Las Nuevas Tecnologías en la Educación Secundaria

Ciencias de la Naturaleza



Ciencias de la Naturaleza

EXPLORANDO LOS SERES VIVOS

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA ÁREA DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA

Explorando los seres vivos

Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta obra colectiva:

María de los Ángeles Nadal Martín
José Luis Parrilla Parrilla
Carlos Herrán Martínez
José María Pastor Benavides

Coordinación:

José Luis Parrilla Parrilla

Diseño de portada:

Jesús González de Andrés
Francisco José Hidalgo Barahona

Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

N. I. P. O.: 176-93-047-7
I. S. B. N.: 84-369-2454-1
Depósito legal: M-34782-1993
Realización: MARÍN ÁLVAREZ HNOS.

Presentación

La Reforma Educativa supone la modernización y el cambio de aspectos estructurales y funcionales de nuestro Sistema Educativo: se establecen nuevas etapas y ciclos, se dota de mayor autonomía a los centros escolares para establecer su Proyecto Educativo y se someten todos los elementos del currículo (objetivos, contenidos, metodología, evaluación) a una revisión profunda acorde con las teorías más actuales relativas a todo lo que supone el hecho educativo.

Proporcionar al profesorado formación y materiales para que, en sus programaciones, puedan introducir recursos que permitan al alumnado abordar con mayores garantías de éxito las exigencias de los nuevos currículos, es vital en el desarrollo del proceso de reforma. Con objeto de colaborar en esta tarea, el Programa de Nuevas Tecnologías presenta una nueva serie de publicaciones dirigidas a la autoformación del profesorado para propiciar la introducción de los medios audiovisuales e informáticos en la enseñanza.

Los materiales se han diseñado diversificados por etapas y áreas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Su estructura modular permite que se adapten de forma flexible a un amplio abanico de situaciones posibles en la formación del profesorado: grupos de trabajo, seminarios, formación presencial, formación en centros y autoformación. Es en relación con esta última modalidad donde se ha realizado un mayor esfuerzo de adaptación del material. Cabe suponer que para un determinado número de enseñantes la posibilidad de contar con un material diseñado para la autoformación, les anime a introducirse en el uso didáctico de las tecnologías de la información. Los programas y vídeos didácticos que se incluyen dentro de la publicación, tienen por finalidad que ésta pueda ser utilizada, casi en su totalidad, sin necesidad de acudir a otros recursos externos.

Los contenidos de formación que en conjunto se abordan comprenden aspectos propios de la tecnología y del manejo de los medios, la familiarización con el uso de vídeos y programas informáticos por parte del profesorado, además de propuestas para una utilización de estos medios incardinadas en la didáctica de la etapa o área de conocimiento, con ejemplificaciones sobre su aplicación en el aula. Se presentan haciendo uso simultáneo de soportes informático, audiovisual y escrito.

Esperamos, de las opiniones de los profesores y profesoras que utilicen estos materiales, aportaciones que contribuyan a su mejora en futuras ediciones y deseamos agradecer desde estas líneas el esfuerzo de todos aquellos que los han hecho posibles.

Elena Veiguela Martínez
Directora del Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y de la Comunicación

Presentación

Índice

Páginas

Las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación en el área de las Ciencias de la Naturaleza 9

Integración curricular de las NTIC 11

Las nuevas tecnologías en los diferentes niveles de concreción: Proyecto Educativo de Centro, Proyectos Curriculares de Etapa y Programaciones de Aula 15

Los medios didácticos en el currículo 17

Actividades para el profesorado 18

Los nuevos medios tecnológicos y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza 19

Introducción 21

El ordenador y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza 23

Los medios audiovisuales y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza 33

Actividades para el profesorado 39

Consideraciones metodológicas 41

Introducción 43

El papel del profesor o profesora 45

Páginas

Consideraciones metodológicas sobre el medio informático 47

Actividades para el profesorado 51

Consideraciones metodológicas sobre el medio vídeo 53

Actividades para el profesorado 62

Desarrollo de una propuesta de trabajo: "Explorando los seres vivos" 63

Marco de la propuesta 65

Intencionalidad de la propuesta 69

Descripción de la propuesta 71

- Contexto curricular 71

Temas de la propuesta 77

- Ideas clave 77

Consideraciones sobre la evaluación 79

Estructura general de la propuesta 83

- Relación entre los módulos 84
- Materiales de la propuesta 85

Módulo: "Caracterización de seres vivos" 87

Introducción 89

Actividades para el profesorado: con el programa ECO 91

Actividades para el profesorado: con el programa WORKS 2.0 (Bases de datos e informes) 93

Aplicaciones con el programa ECO 101

Actividades de ampliación 107

Actividades de ampliación 122

Aplicaciones con el programa WORKS. Base de datos e informes 123

Actividades de ampliación 129

	Páginas
Anexo	131
Materiales del módulo "Caracterización de seres vivos"	133
Módulo: "Los reinos"	149
Introducción	151
Actividades para el profesorado	153
"Los cinco reinos"	155
• Introducción	155
• Las aplicaciones de "Los cinco reinos"	155
• Objetivos	156
• División del documento videográfico	157
"Los dos reinos"	161
• Presentación	161
• Finalidad	161
• Orientaciones didácticas	162
• Materiales	162
• Desarrollo de la aplicación	164
"Los hongos"	167
• Presentación	167
• Finalidad	167
• Orientaciones didácticas	168
• Materiales	169
• Desarrollo de la aplicación	171
Actividades de ampliación	174
"Clasificando microorganismos"	175
• Introducción	175
• Objetivos	175
• División del documento	176

Páginas

- Presentación de las actividades 177
- Orientaciones didácticas 179
- Materiales 180
- Desarrollo de la aplicación 184

Actividades de ampliación 186

Anexo 187

Materiales del módulo "Los reinos" 189

Bibliografía 205

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el área de Ciencias de la Naturaleza

Páginas

- Presentación de las actividades ... 177
- Orientaciones didácticas ... 179
- Materiales ... 180
- Desarrollo de la aplicación ... 184

Actividades de ampliación ... 186

Anexo ... 187

Materiales del módulo "Los reinos" ... 189

Bibliografía ... 205

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el área de Ciencias de la Naturaleza

Integración curricular de las NTIC

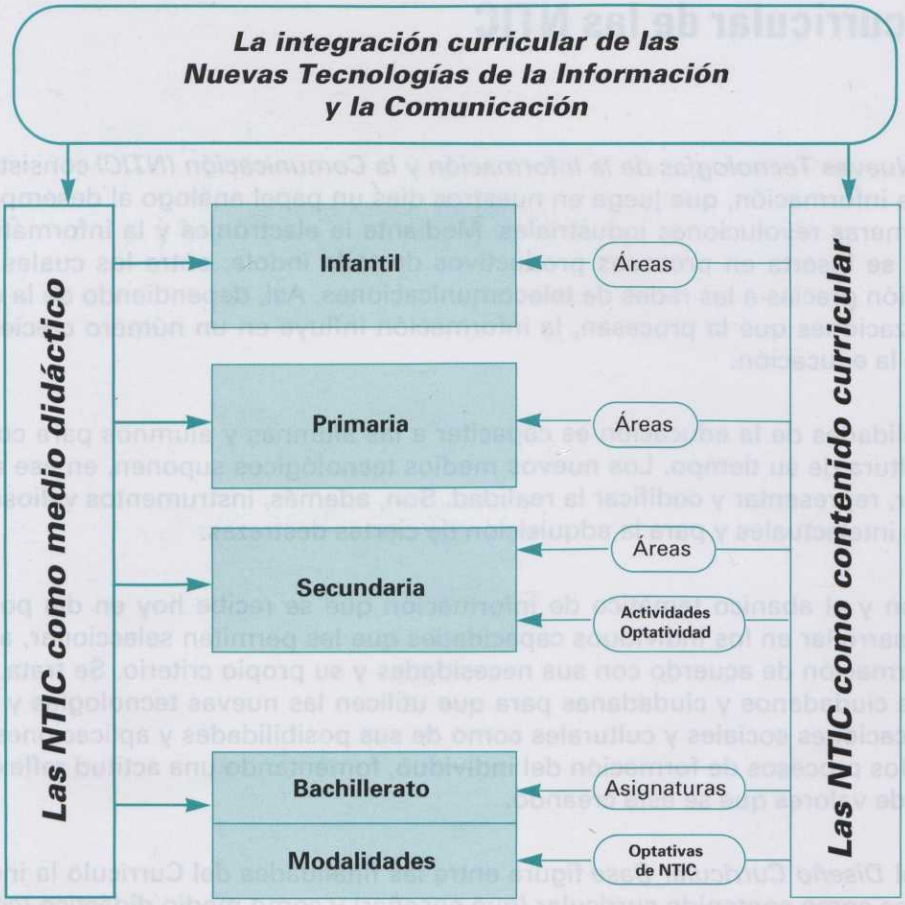
La función de *Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC)* consiste en la generación y tratamiento de la información, que juega en nuestros días un papel análogo al desempeñado por la energía en las dos primeras revoluciones industriales. Mediante la electrónica y la informática, **el tratamiento de la información** se inserta en procesos productivos de toda índole, entre los cuales se desarrolla una constante interacción gracias a las redes de telecomunicaciones. Así, dependiendo de la capacidad tecnológica de las organizaciones que la procesan, la información influye en un número creciente de actividades humanas, incluida la educación.

Una de las finalidades de la educación es capacitar a las alumnas y alumnos para comprender, crear y participar en la cultura de su tiempo. Los nuevos medios tecnológicos suponen, en ese ámbito, una nueva forma de organizar, representar y codificar la realidad. Son, además, instrumentos valiosos para el desarrollo de capacidades intelectuales y para la adquisición de ciertas destrezas.

Pero el volumen y el abanico temático de información que se recibe hoy en día por diversos medios hace necesario desarrollar en los individuos capacidades que les permitan seleccionar, analizar críticamente y utilizar la información de acuerdo con sus necesidades y su propio criterio. Se trata, por tanto, de preparar a los futuros ciudadanos y ciudadanas para que utilicen las nuevas tecnologías y sean conocedores tanto de sus implicaciones sociales y culturales como de sus posibilidades y aplicaciones. Es preciso incorporar las NTIC en los procesos de formación del individuo, fomentando una actitud reflexiva hacia el nuevo sistema cultural y de valores que se está creando.

En el prólogo al *Diseño Curricular Base* figura entre las finalidades del Currículo la incorporación de las Nuevas Tecnologías como contenido curricular (qué enseñar) y como medio didáctico (cómo enseñar). A lo largo de la Educación Obligatoria, las NTIC se utilizan como medio didáctico de apoyo a las diferentes áreas, con el fin de poner en práctica metodologías que favorezcan aprendizajes significativos.

También se pretende la adquisición de conocimientos relacionados con el tratamiento automático de la información, lo que puede plantear un cambio cualitativo en el aprendizaje de determinados contenidos. Así ocurre en el área de las Ciencias de la Naturaleza, donde el trabajo con el ordenador supone incorporar a la programación curricular contenidos específicos relativos al uso de *software* o de *hardware* (como programas de *Enseñanza Asistida por Ordenador, Hojas de cálculo* o la utilización de materiales informáticos en la realización de experiencias de laboratorio), de tal forma que los contenidos curriculares se hibridan con los nuevos contenidos relativos al manejo del ordenador en los procesos de control y de medida, estableciéndose así una mayor aproximación entre el innovador proceso de enseñanza-aprendizaje y los más actuales medios que se utilizan en el entorno productivo. Todo ello supone, por tanto, que se favorezca en la enseñanza obligatoria el desarrollo de capacidades que serán útiles para la incorporación activa de alumnas y alumnos a una sociedad en la que la información ha pasado a ocupar un lugar relevante.



Esta incorporación institucional de las NTIC en el Currículo se basa en la concepción que el *Programa de Nuevas Tecnologías (PNTIC)* ha venido desarrollando desde su creación en 1987 como impulsor de los *Proyectos Atenea y Mercurio*, y actualmente en las fases de Extensión y Generalización de dichos Proyectos. Frente a la concepción, llevada a la práctica en otros países, donde se decidió crear asignaturas específicas impartidas por especialistas, se ha considerado más adecuado poner al alcance del profesorado de cualquier área comprometido con la innovación pedagógica la posibilidad de utilizar los nuevos medios como herramientas para su propio trabajo y el de sus alumnas y alumnos, con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza.

Ahora bien, es importante señalar que si la incorporación de las NTIC a la enseñanza se llevase a cabo únicamente según criterios tecnológicos, tomándolas como un fin en sí mismas, debido a presiones tecnocráticas sobre el sistema educativo o a la creencia en que sus pretendidas virtualidades tecnológicas provocarían automáticamente resultados definitivos y resolutivos en el aprendizaje escolar, lo más probable es

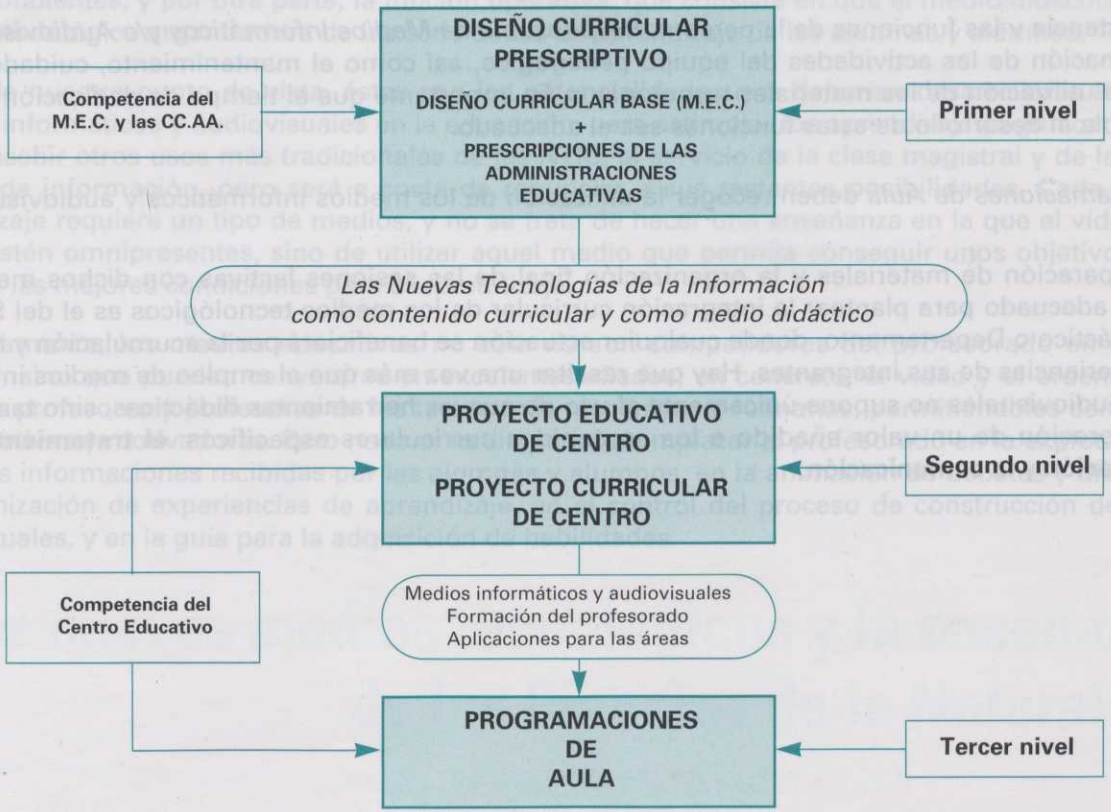
que, pasada la fascinación por lo nuevo, el ordenador se arrinconase o se infrautilizase, con débiles resultados didácticos en el aula y en el laboratorio.

Desde nuestro punto de vista, el uso educativo de las Nuevas Tecnologías depende del desarrollo global de la Enseñanza, dado que la educación necesita de nuevos medios como necesita de nuevas teorías y desarrollos, de nuevos contenidos, de metodologías, de sistemas de evaluación, etc. Si la introducción de las NTIC en la enseñanza se basa en criterios educativos, cabe esperar **una práctica crítica, contextualizada, continua y en constante evolución de la enseñanza**. Por añadidura, el desarrollo de un nuevo medio didáctico, que además forma parte del Currículo, influye en el resto de elementos curriculares (objetivos, contenidos, metodología), y facilita la innovación pedagógica. Este esfuerzo activo por concebir las NTIC en relación dinámica con los demás elementos curriculares es a lo que se denomina *integración curricular* de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.


Las NTIC como medio didáctico
Las NTIC como contenido curricular
Primaria
Áreas
Secundaria
Áreas
Bachillerato
Asignaturas
Módulos
Contenidos de NTIC

Las nuevas tecnologías en los diferentes niveles de concreción: Proyecto Educativo de Centro, Proyectos Curriculares de Etapa y Programaciones de Aula

En el desarrollo de las NTIC como contenido curricular y como medio didáctico deben especificarse los siguientes niveles de concreción: el *Proyecto Educativo de Centro*, competencia del Consejo Escolar, como representante de la Comunidad Educativa del Centro; los *Proyectos Curriculares de Etapa*, competencia del Claustro de Profesores, y las *Programaciones de Aula*, que son competencia de cada Seminario o Departamento. En cada uno de esos niveles deben contemplarse decisiones y actuaciones, que abarcan desde la dotación de medios y la formación del profesorado que va a utilizarlos, hasta las aplicaciones para las áreas en que van a emplearse.



El *Proyecto Educativo de Centro* debe tratar cuestiones tales como:

— La determinación de aulas y espacios reservados para la ubicación del material tecnológico, según requisitos de seguridad y ergonomía que permitan su mejor uso didáctico.

—Dentro del Reglamento de Régimen Interior, normas relacionadas con la utilización y cuidado del equipamiento audiovisual e informático, tanto de los equipos como del material de paso.

Los *Proyectos Curriculares de Etapa* deben contemplar la repercusión de las NTIC en las siguientes cuestiones:

—La coordinación necesaria, en Centros con diferentes niveles educativos, para que los medios informáticos y audiovisuales sean compartidos en pie de igualdad en función de los diferentes Proyectos Curriculares.

— La coordinación de los diferentes Seminarios o Departamentos con vistas a la realización de experiencias interdisciplinares de aplicación de NTIC en las diversas áreas.

— La organización de los recursos humanos en función de las características y necesidades específicas del Centro: desdoblamiento de grupos, formación del profesorado, etc.

— La existencia y las funciones de la persona *Responsable de Medios Informáticos y/o Audiovisuales*: la coordinación de las actividades del equipo pedagógico, así como el mantenimiento, cuidado y normas de utilización de los materiales tecnológicos. Es importante que el tiempo de dedicación del responsable al desarrollo de estas funciones sea el adecuado.

Las *Programaciones de Aula* deben recoger la utilización de los medios informáticos y audiovisuales en lo relativo a:

— La preparación de materiales y la organización final de las sesiones lectivas con dichos medios. El marco adecuado para plantear la integración curricular de los medios tecnológicos es el del Seminario Didáctico o Departamento, donde cualquier actuación se beneficiará por la acumulación y trasvase de experiencias de sus integrantes. Hay que resaltar una vez más que el empleo de medios informáticos y audiovisuales no supone únicamente el uso de nuevas herramientas didácticas, sino también la incorporación de un valor añadido a los contenidos curriculares específicos: **el tratamiento de la información y la comunicación**.

Los medios didácticos en el currículo

En los centros de enseñanza, el contacto del alumnado con la realidad no se realiza generalmente de forma directa, sino a través de medios o recursos didácticos, que pueden abarcar desde los libros de texto hasta el material de laboratorio, desde una salida para visitar un museo hasta la dramatización de un texto o situación en clase de idioma.

Los recursos didácticos pueden considerarse, pues, como materiales apropiados para ayudar al alumnado a conseguir los objetivos de aprendizaje, pero es importante señalar que en el caso de las NTIC **no se trata tanto de introducirlos en el aula como de incluirlos en el currículo**, ya que de su utilización se derivan beneficios didácticos más allá de su cooperación en el aprendizaje de los contenidos tradicionales.

Esta inclusión de los recursos escolares y del equipamiento técnico que vayan a utilizarse en un contexto currricular exige por parte de los equipos docentes una clara conciencia de cuáles son las funciones de los diferentes medios didácticos, entre las que pueden citarse **la innovadora, la motivadora y la estructuradora de la realidad**, que configuran el tipo de relación del alumno o alumna con los contenidos curriculares correspondientes, y por otra parte, la función **operativa**, que consiste en que el medio didáctico sirve como guía metodológica organizadora de las actividades de aprendizaje de las alumnas y alumnos.

Desde nuestro punto de vista, éstas son las potencialidades que deberían desarrollarse al integrar los medios informáticos y audiovisuales en la educación, para estimular los aprendizajes significativos. Se pueden concebir otros usos más tradicionales de las NTIC, al servicio de la clase magistral y de la mera transmisión de información, pero será a costa de renunciar a sus restantes posibilidades. Cada situación de aprendizaje requiere un tipo de medios, y no se trata de hacer una enseñanza en la que el vídeo o el ordenador estén omnipresentes, sino de utilizar aquel medio que permita conseguir unos objetivos concretos, creando las mejores condiciones para el aprendizaje.

Obviamente, los medios educativos no sólo no son competidores del profesorado en su quehacer docente, sino que pueden convertirse en excelentes aliados; en concreto, el vídeo y el ordenador pueden liberar a profesores y profesoras de las tareas más mecánicas y rutinarias, permitiéndoles centrarse en las más creativas y motivadoras. Pero nada ni nadie podrá reemplazar al profesorado en la explotación didáctica de las informaciones recibidas por las alumnas y alumnos, en la animación de debates y discusiones, en la organización de experiencias de aprendizaje, en el control del proceso de construcción de los marcos conceptuales, y en la guía para la adquisición de habilidades.



Actividades para el profesorado

A continuación se proponen unas actividades relacionadas con lo expuesto anteriormente, y que sería interesante que se realizaran con compañeros y compañeras interesados también en la introducción de las NTIC en la práctica docente.

— ¿Cómo se contempla el empleo de los medios tecnológicos en el Proyecto Educativo o Curricular de Centro y en la Programación del Área?

— Determinar en la realidad actual de su centro las posibles necesidades de índole formativa, organizativa y material, para la integración didáctica de las NTIC en el área de Ciencias de la Naturaleza.

— Para facilitar la toma de decisiones se pueden consultar algunos de los siguientes textos:

- *Materiales para la Reforma* ("Cajas Rojas"), Madrid: M. E. C., 1992.
- ZABALZA, Miguel A. *Diseño y desarrollo curricular.* Madrid: Narcea-M. E. C., 1991.
- DEL CARMEN, L., y ZABALZA, A. *Guía para la elaboración, seguimiento y valoración de Proyectos Curriculares de Centro.* Madrid: C. I. D. E.-M. E. C., 1992.
- COLL, C.: *Psicología y Currículum.* Barcelona: Ed. Laia-M. E. C., 1988.
- GIMENO SACRISTÁN, J. *El Currículum: una reflexión sobre la práctica.* Madrid: Ed. Morata, 1984.

Los nuevos medios tecnológicos y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza

Actividades para el profesorado

A continuación se proponen unas actividades relacionadas con lo expuesto anteriormente, y que sería interesante que se realizaran con compañeros y compañeras interesados también en la introducción de las NTIC en la práctica docente.

— ¿Cómo se contempla el empleo de los medios tecnológicos en el Proyecto Educativo o Curricular de Centro y en la Programación del Aula?

— Determinar en la actualidad actual de su centro las posibles necesidades de índole formativa, organizativa y material, para la integración didáctica de las TIC, en el área de Ciencias de la Naturaleza.

— Para facilitar la toma de decisiones se pueden consultar algunas de los siguientes textos:

- *Materiales para la Reforma* ("Cajas Rojas"). Madrid: M. E. C., 1992.
- Zabalza, Miguel A. *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Narcea, M. E. C., 1991.
- Del Carmen, L., y Zabalza, A. *Guía para la elaboración, presentación y valoración de Proyectos Curriculares de Centro*. Madrid: C. I. D. E./M. E. C., 1992.
- Coll, C.: *Psicología y Currículum*. Barcelona: Ed. Laia/M. E. C., 1989.
- Gimeno Sacristán, J.: *El Currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Ed. Morata, 1988.

Los nuevos medios tecnológicos y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza

Introducción

Las Ciencias de la Naturaleza se presentan frecuentemente como un conjunto estructurado de conocimientos referidos a procesos y fenómenos de la Naturaleza: leyes, principios, clasificaciones, ecuaciones matemáticas, etc. En el mundo actual se han convertido en el punto de referencia de importantes cuestiones que preocupan a la Humanidad: desde la alimentación a las enfermedades; desde la alteración del medio ambiente a los problemas energéticos, o las comunicaciones.

Tan trascendentales son hoy en día las repercusiones de las Ciencias de la Naturaleza, que para entender la evolución de la sociedad moderna se hace necesario poseer una base de cultura científica. En este sentido, uno de los objetivos de la Enseñanza Secundaria Obligatoria es: "...introducir [a las alumnas y alumnos] en el valor funcional de la ciencia, capaz de explicar y predecir fenómenos naturales cotidianos, y ayudarles a adquirir los instrumentos necesarios para indagar la realidad natural de una manera objetiva, rigurosa y contrastada" (Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre).

Ahora bien, los contenidos científicos tal como se reflejan en los libros de texto e incluso en los medios de comunicación, contrastan con la práctica científica real, menos reglada y formal en su desarrollo que lo que puede desprenderse de su presentación, pero que no es incompatible con el rigor exigido en el contraste, presentación y fundamentación de sus resultados. Es deseable que esta perspectiva dual esté presente en la enseñanza de las Ciencias, dado que, así como es necesario el aprendizaje de la Ciencia estructurada, de la Ciencia "normal", que se ha demostrado útil en su ámbito de aplicabilidad y que es aceptada por la comunidad científica, también es imprescindible el aprendizaje de destrezas y procedimientos propios de la investigación científica, y la adquisición de actitudes y valores que fomenten la innovación y la revisión crítica de los conocimientos científicos aceptados.

Esto último ha sido siempre un objetivo admitido en la enseñanza de las Ciencias, pero es sin duda el más laborioso de conseguir, dada la dificultad en diseñar estrategias y procedimientos que permitan su realización. No cabe duda de que la disponibilidad de materiales didácticos que vayan más allá de la tiza y el encerado abre nuevas perspectivas, y esta circunstancia es especialmente notable en el caso de los medios didácticos englobados bajo la denominación de *Nuevas Tecnologías*, que además gozan de una amplia difusión social que no puede pasar inadvertida en la escuela.

La enorme capacidad de generar información y comunicación hace de estos medios didácticos un conjunto de recursos con una variada y extensa aplicación en los procesos educativos de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que su introducción en el mundo educativo permite diseñar y aplicar nuevas estrategias didácticas, traducidas en procedimientos que amplían y facilitan las posibilidades educativas para conseguir, junto con otros recursos didácticos, que los alumnos y alumnas logren un aprendizaje científico en el sentido apuntado anteriormente.



Bajo la denominación de *Nuevas Tecnologías aplicadas a la enseñanza*, se agrupan dos tipos diferentes de recursos: los **informáticos** y los **audiovisuales**. La aplicación del medio informático en los procesos educativos es más reciente que la de los medios audiovisuales, lo que se refleja en la mayor variedad de títulos y temas que tratan estos últimos.

Los materiales informáticos tienen como características notables la posibilidad de **interacción** y la **versatilidad**, lo que permite adaptar la utilización del recurso a las necesidades particulares del usuario, así como llevar a cabo simulaciones de procesos y fenómenos cuya realización no es posible o sería muy difícil por otros medios. Los materiales audiovisuales tienen la ventaja de ser **el vehículo que mejor transmite la representación de los procesos y fenómenos naturales**, por lo que en las Ciencias de la Naturaleza son un recurso didáctico fundamental.

Es preciso resaltar el papel que estas tecnologías, especialmente el ordenador, representan en los laboratorios científicos, tanto en la investigación básica como en la aplicada, y no sólo como **instrumento de cálculo, sino también como sistema de control y medición**. La incorporación de estas potencialidades específicas del ordenador al conjunto de recursos disponibles para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza vertebra los denominados *Proyectos L.A.O. (Laboratorio Asistido por Ordenador).*

Ahora bien, aun cuando es admitida universalmente la aplicación de estos medios en la enseñanza de las Ciencias, su utilización en el aula y en el laboratorio no implica la monopolización de todas las actividades de aprendizaje, ni está garantizado un efecto positivo automático, aun cuando sea inmediata la correspondencia curricular del material audiovisual o informático.

Al igual que ocurre en general con todos los recursos didácticos, cuya utilización persigue incrementar tanto la calidad como la productividad del aprendizaje escolar, ninguno por sí solo soluciona el problema, todos son necesarios, siendo inexcusable, para su cabal utilización didáctica, una reflexión sobre el papel específico que tienen en relación con el currículo y con el aprendizaje, evitando la idea simplista de que la mera utilización de materiales "modernos" garantiza un aprendizaje significativo por parte de los alumnos y alumnas.

El ordenador y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza

Las características generales más relevantes del medio informático en su aplicación a la enseñanza son:

— La forma atractiva de generar, gestionar y representar la información, lo que produce en el usuario o usuaria una predisposición positiva.

— La rapidez y facilidad en la realización de cálculos, simplificándose la parte más tediosa de múltiples procesos y favoreciéndose el análisis y la gestión de la información correspondiente, como, por ejemplo, la emisión y contraste de hipótesis emitidas a partir de datos empíricos. Estas operaciones pueden realizarse en períodos cortos de tiempo, adaptables a la duración de un período lectivo.

— La capacidad de interacción y flexibilidad que el medio proporciona permite intervenir en el proceso mediante la toma de decisiones según se va generando la información. Es indudable que esta situación incide positivamente en la motivación del alumnado al provocar su curiosidad.

Por consiguiente, la utilización escolar del medio informático afectará al aprendizaje de los contenidos tanto a nivel conceptual como procedimental, a la metodología didáctica utilizada y a la organización del grupo de alumnos y alumnas en el aula. Evidentemente, el ordenador puede ser un instrumento útil para proceder al diagnóstico de las ideas previas del alumnado, facilitando el control de su propio aprendizaje, lo que sin duda tiene gran importancia en el proceso educativo.

Los requisitos necesarios e imprescindibles para realizar una aplicación didáctica de un programa informático en un área de conocimientos definida son:

— Adecuación a los contenidos del currículo.

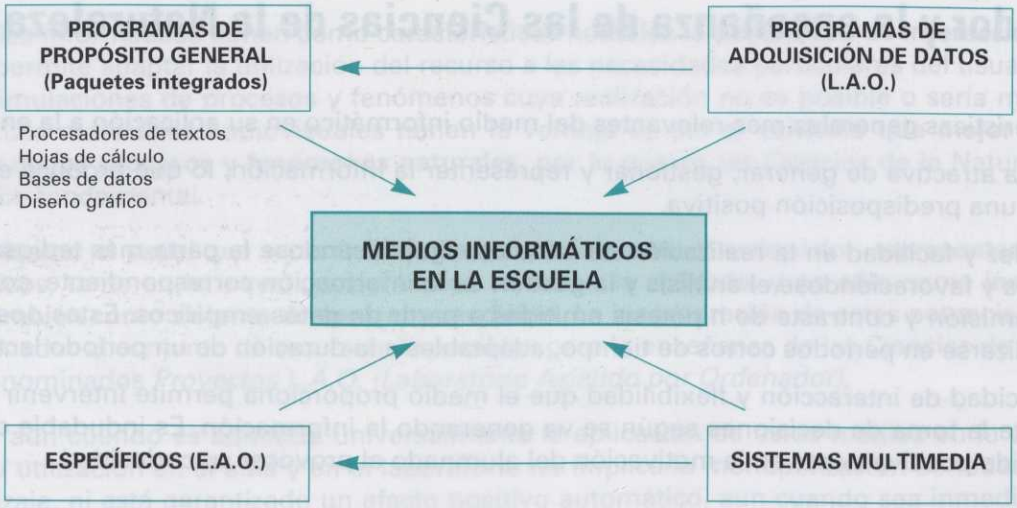
— Adecuación al nivel de desarrollo del alumnado, que obviamente debe complementar necesariamente a la condición anterior.

— Facilidad de manejo, ya que debe tenerse siempre presente que el medio informático es un instrumento de aprendizaje, y no el objetivo fundamental de éste.

Dada la amplia gama de programas informáticos existente, es recomendable realizar una clasificación en función del papel que desempeñan en el área de las Ciencias de la Naturaleza. De esta manera, se pueden reconocer cuatro grupos: A) *Programas de propósito general*; B) *Programas de Enseñanza Asistida por Ordenador* (EAO); C) *Laboratorio Asistido por Ordenador* (LAO), y D) *Sistemas multimedia.*

A) Programas de propósito general

Estos programas son los más difundidos, y es indudable su utilidad como herramientas de trabajo relacionadas con actividades del área. Se agrupan en cuatro tipos de programas que permiten el tratamiento y la comunicación de las informaciones generadas por diversos procedimientos.



— **Los Procesadores de textos**: Convierten al ordenador en un potente instrumento para escribir textos, modificarlos, guardarlos, etc. La elaboración y presentación de informes, trabajos, resúmenes, etc., por el alumno o alumna es el ejemplo más claro de actividad dentro del área que se puede apoyar en este recurso.

— **Las Hojas de cálculo**: Presentan una ágil y elevada capacidad de tratamiento matemático y gráfico de grandes conjuntos de datos numéricos, con lo que se facilita el estudio e interpretación de datos empíricos, procedentes de experiencias o de la recogida de datos de origen diverso, como por ejemplo estudios de poblaciones, encuestas, etc. (Figura 4).

— **Las Bases de datos**: Permiten reunir y categorizar información de diferentes fuentes, según las necesidades del usuario o usuaria, siendo posible modificar el diseño y los contenidos de los registros de forma sencilla. Tienen diferentes aplicaciones de gran utilidad, entre las que cabe mencionar la elaboración de archivos que reflejen aspectos del entorno del alumno: geológicos (minerales, rocas...), biológicos (animales, plantas...), materiales (propiedades físicas, químicas), etc. Sus aplicaciones también se proyectan hacia actividades organizativas de los Seminarios y Departamentos, como, por ejemplo, los inventarios de recursos (Figura 5).

— **Los Programas de diseño**: Facilitan al profesor o profesora la realización de esquemas y dibujos que puede incorporar al material impreso o a las transparencias que vaya a utilizar.

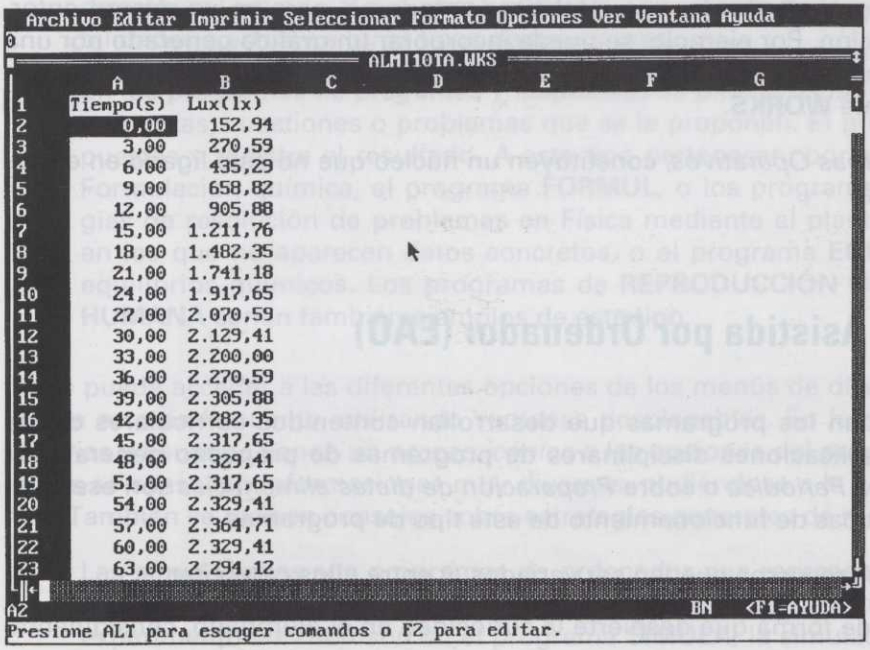


Figura 4. Hoja de cálculo.

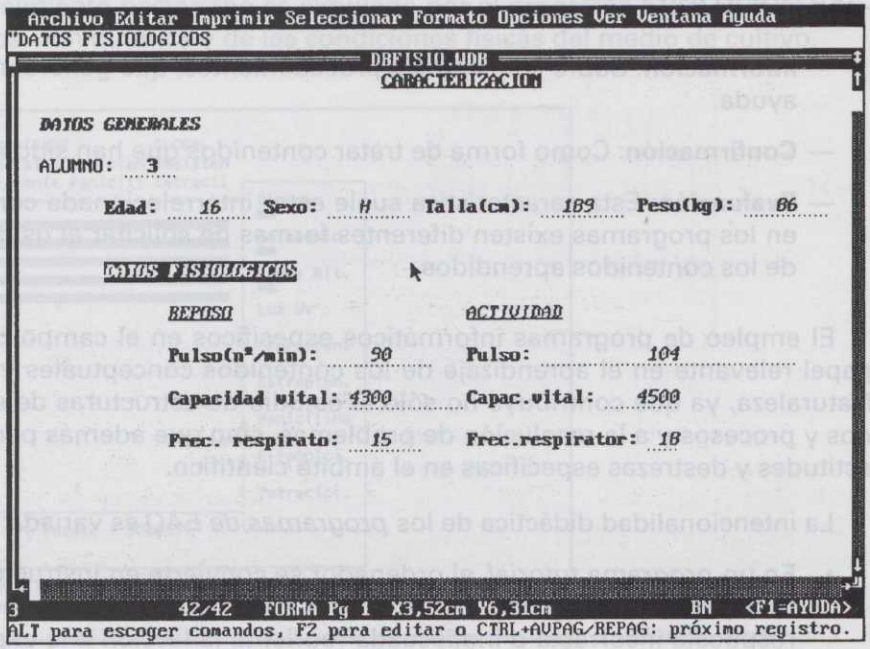


Figura 5. Base de datos.

Los **Paquetes integrados** reúnen programas con las características anteriores, pero en un mismo *entorno de trabajo*, lo que facilita su interrelación. Por ejemplo, se puede incorporar un gráfico generado por una Hoja de cálculo a un texto, o datos numéricos registrados en la Base de datos a la Hoja de cálculo, etc. Un ejemplo de estos programas es el paquete **WORKS**.

Estos programas, junto con los *Sistemas Operativos*, constituyen un núcleo que no está ligado en exclusiva a una utilización disciplinar concreta.

B) Programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO)

Bajo la denominación EAO se agrupan los programas que desarrollan contenidos curriculares de las diferentes áreas; frecuentemente son aplicaciones disciplinares de programas de propósito general; por ejemplo, los programas sobre el *Sistema Periódico* o sobre *Preparación de dietas alimenticias* son esencialmente bases de datos con las características de funcionamiento de este tipo de programas.

Los objetivos de la utilización de estos recursos pueden ser variados, y entre ellos cabe citar:

— **Motivación**: Ante los contenidos, de forma que despierte la curiosidad en el alumnado, consiguiendo su predisposición positiva.

— **Iniciación o introducción**: Para establecer el conocimiento que alumnos y alumnas tienen al comienzo de un tema.

— **Información**: Sobre conceptos o procedimientos, que generalmente se realiza a través de pantallas de ayuda.

— **Confirmación**: Como forma de tratar contenidos que han sido abordados mediante otros recursos.

— **Evaluación**: Esta característica suele estar interrelacionada con las anteriores, ya que, por lo general, en los programas existen diferentes formas de solicitar al usuario o usuaria el grado de comprensión de los contenidos aprendidos.

El empleo de programas informáticos específicos en el campo de la enseñanza puede desempeñar un papel relevante en el aprendizaje de los contenidos conceptuales y procedimentales de las Ciencias de la Naturaleza, ya que contribuye no sólo al estudio de estructuras de sistemas, a la comprensión de fenómenos y procesos y a la resolución de problemas, sino que además permite el establecimiento y desarrollo de actitudes y destrezas específicas en el ámbito científico.

La intencionalidad didáctica de los *programas de EAO* es variada:

- En un *programa tutorial*, el ordenador se convierte en instructor de la usuaria o usuario. El profesorado decide la adaptación del programa a las necesidades específicas de sus alumnos y alumnas. Una respuesta incorrecta o inadecuada reorienta la lección a la explicación o desarrollo de un concepto y

devuelve al usuario al programa principal. El aumento de la interacción abre un gran número de posibilidades a estos y a otros tipos de programas.

- En los *programas de preguntas y respuestas* se pide al usuario o usuaria que escriba las respuestas a preguntas, cuestiones o problemas que se le proponen. El programa analiza la corrección de las respuestas y registra el resultado. A este tipo pertenecen, por ejemplo, los programas para ejercitar la Formulación química, el programa **FORMUL**, o los programas del **MICROLAB** para enseñar estrategias de resolución de problemas en Física mediante el planteamiento de enunciados de problemas en los que no aparecen datos concretos, o el programa **EQUIL**, para la resolución de ejercicios de equilibrios químicos. Los programas de **REPRODUCCIÓN DE LOS VEGETALES** y **REPRODUCCIÓN HUMANA** serían también ejemplos de este tipo.

Se puede acceder a las diferentes opciones de los menús de diversas formas, bien por acceso directo o, lo que es más frecuente, utilizando ventanas desplegables. En la colección de programas **MICROLAB**, las usuarias y usuarios tienen un *acceso icónico* a las opciones del programa, y así "*pinchando*" en iconos diferentes se consultan informaciones muy diversas, pudiéndose a la vez solicitar los datos y fórmulas necesarios. También se reciben consejos sobre estrategias generales de resolución de problemas.

- Las *simulaciones* son programas de ordenador que representan procesos o magnitudes que subyacen en algunos fenómenos naturales. Por ejemplo, el movimiento en el programa **MOVIPLANO**, el experimento de Thomson en el programa **SIMULA**, la simulación de circuitos lógicos en el programa **SICILOPO**, los diferentes montajes de óptica geométrica en **OPTICAGM**, el Campo Eléctrico y el Potencial generados por una distribución de cargas discretas en **CAMPOS**, o diferentes tópicos de Física Nuclear en **NÚCLEO**. El crecimiento bacteriano es simulado por el programa **EVOLUCIÓN BACTERIANA**, en función de la composición química y de las condiciones físicas del medio de cultivo.

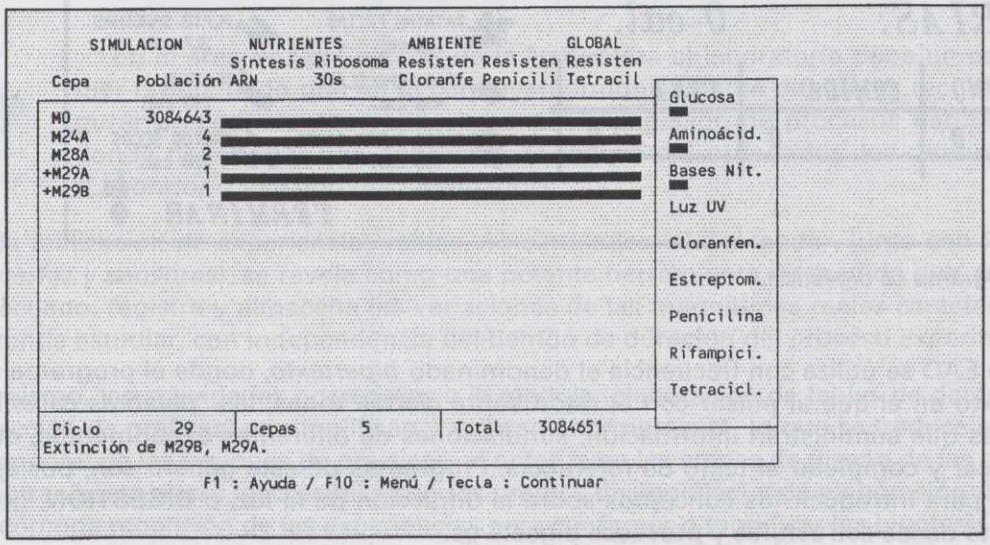


Figura 6. *Programa Evolución bacteriana.*

Se suministra información al ordenador sobre las variables que afectan al proceso, y el programa responde con los cambios correspondientes en el modelo elegido. Estos cambios pueden apreciarse sobre la pantalla, en forma de números que representan nuevos valores para el estado del sistema, dibujando puntos sobre una gráfica, o bien cambiando los elementos gráficos más o menos figurativos que representan al sistema.

- También existen diseños de programas que incorporan el *juego* como forma de tratamiento de los contenidos. Así, el programa **ECO** ofrece al alumnado una forma atractiva de abordar contenidos sobre estructuras y clasificación de los seres vivos. En el programa **LA DIGESTIÓN**, el juego constituye una forma de aplicar los contenidos a la resolución de una dieta para personas de diferente constitución y actividad.

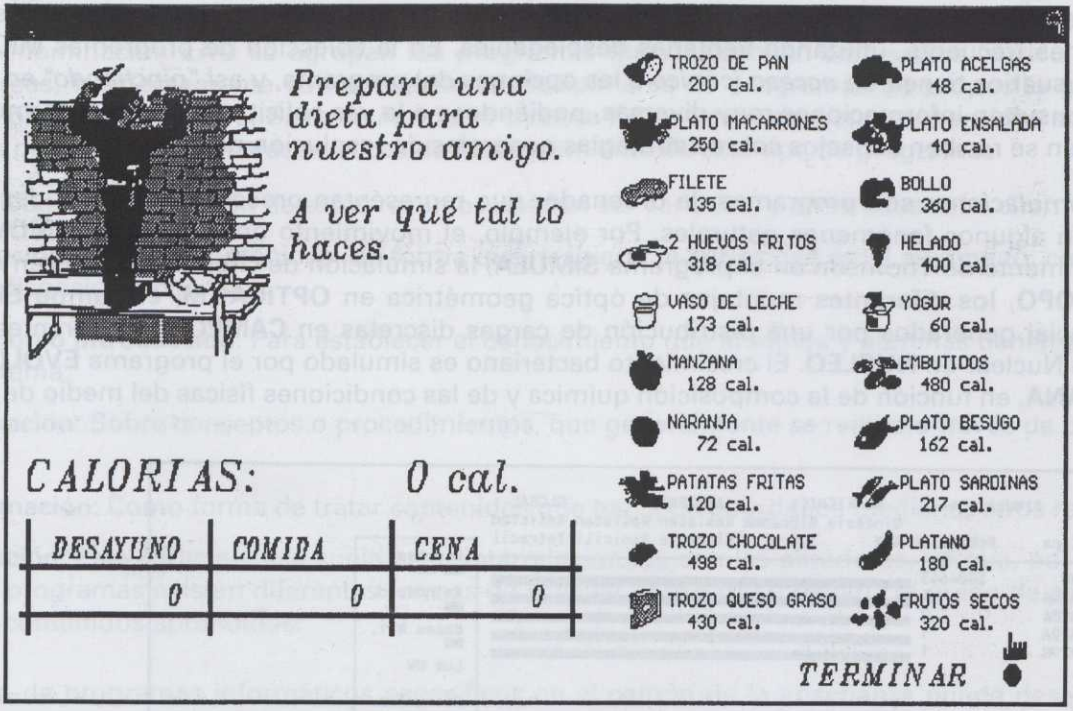


Figura 7. *Programa La digestión.*

- En programas de EAO se utiliza con frecuencia el denominado *hipertexto*, donde el programa se concibe como un texto en el que al pulsar con el ratón sobre ciertas zonas, las "*palabras calientes*", se accede a pantallas que suministran información, simulaciones de diferentes experimentos, etc., que sirven para explicar y completar el texto de referencia. Programas de este género son, por ejemplo, **DILUZ**, que sirve para introducir los conceptos sobre la difracción de la luz, o **DIGESTIÓN**, que sirve para el tratamiento de las estructuras y procesos digestivos.



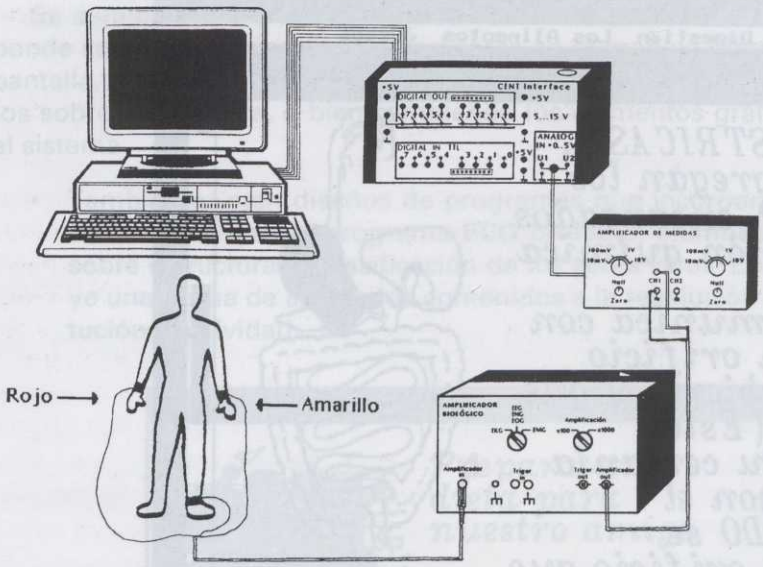
Figura 8. *Programa La digestión.*

C) Programas para la adquisición y gestión de datos en el laboratorio

En el área de las Ciencias de la Naturaleza el laboratorio tiene un papel pedagógico de primer orden, dado que en él confluyen armónicamente diferentes recursos, que permiten configurar procedimientos valiosos para la indagación de procesos naturales. Es en este ámbito donde tiene lugar una aplicación novedosa del ordenador: los denominados *proyectos LAO (Laboratorio Asistido por Ordenador).*

En la realización de experiencias reales, no simuladas, el ordenador, junto con los dispositivos periféricos (*interfaz y sensores*), se revela como una potente herramienta de medida que, por medio de un programa adecuado, registra y almacena las variaciones de las magnitudes reales características del proceso que se pretende estudiar, con independencia del tiempo de duración del proceso experimental (Figura 9).

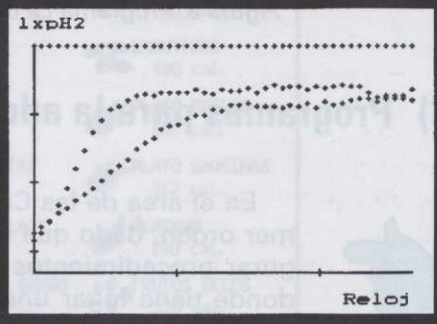
Asímismo, las actividades posteriores a la medida (elaboración de tablas de datos, cálculos matemáticos y confección de gráficas) se simplifican y agilizan enormemente, lo que se traduce en una nueva redistribución temporal de las sesiones de prácticas, al enfatizarse las etapas de diseño de las experiencias (las conocidas, u otras hasta ahora inaccesibles con los medios disponibles) y de elaboración de conclusiones (dada la fácil y cómoda repetición de las experiencias para confirmar o modificar las hipótesis realizadas) (Figura 10).

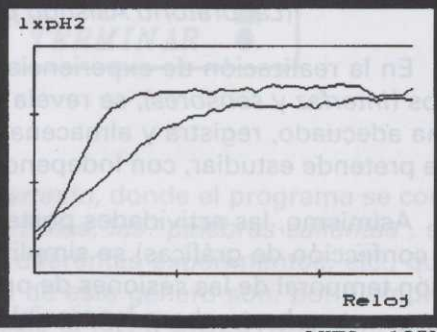


Esquema del montaje para el registro del E.K.G.

Figura 9. *Ejemplo de experiencia real asistida por ordenador.*

	A	B	C	D
AAAA F()=	Reloj	1xpH10	1xpH2	1xpH7
1	10.00000000	152.941176	3000	270.588235
2	13.00000000	270.588235	3000	352.941176
3	16.00000000	435.294118	3000	447.058824
4	19.00000000	658.823529	3000	564.705882
5	12.0000000	905.882353	3000	635.294118
6	15.0000000	1211.76471	3000	729.411765
7	18.0000000	1482.35294	3000	835.294118
8	21.0000000	1741.17647	3000	917.647059
9	24.0000000	1917.64706	3000	1035.29412
10	27.0000000	2070.58824	3000	1152.94118
11	30.0000000	2129.41176	3000	1258.82353
12	33.0000000	2200.00000	3000	1341.17647
13	36.0000000	2270.58824	3000	1494.11765
14	39.0000000	2305.88235	3000	1576.47059
15	42.0000000	2282.35294	3000	1658.82353
16	45.0000000	2317.64706	3000	1776.47059
17	48.0000000	2329.41176	3000	1823.52941
18	51.0000000	2317.64706	3000	1858.82353
19	54.0000000	2329.41176	3000	1941.17647
20	57.0000000	2364.70588	3000	1976.47059
21	60.0000000	2329.41176	3000	1988.23529
22	63.0000000	2294.11765	3000	2070.58824
23	66.0000000	2364.70588	3000	2058.82353
24	69.0000000	2352.94118	3000	2141.17647
25	72.0000000	2352.94118	3000	2141.17647
26	75.0000000	2376.47059	3000	2164.70588
27	78.0000000	2317.64706	3000	2129.41176
28	81.0000000	2376.47059	3000	2117.64706
29	84.0000000	2423.52941	3000	2129.41176
30	87.0000000	2388.23529	3000	2105.88235





A1= 0. AUTO 105K

Figura 10. *Representación numérica y gráfica de los datos de una experiencia asistida por ordenador.*

Estas consideraciones permiten que el estudio de los procesos naturales en los laboratorios pueda contemplarse como el resultado de *pequeñas investigaciones*, en cuya realización (y en suma en su aprendizaje) el alumnado tenga un papel activo y creativo. Asímismo, la actividad del profesorado puede ampliarse, al abrírsele una perspectiva potencial de investigación, hasta este momento muy limitada por la dotación del equipamiento de los centros no universitarios.

Un hecho importante es que las mediciones pueden realizarse, independientemente del sensor que se esté utilizando, en una extensa gama de tiempos, desde la milésima de segundo hasta una duración continuada de muchas horas. Este hecho amplía el abanico de las posibles experiencias, que hasta este momento han venido realizándose en los laboratorios de Enseñanza Secundaria (Obligatoria y Bachillerato), bien hacia el estudio detallado de fenómenos rápidos, como por ejemplo circuitos con corrientes transitorias, o cierto tipo de reacciones químicas, o bien hacia el de procesos de larga duración, como los que frecuentemente se presentan en Biología.

D) Sistemas multimedia



Bajo este nombre se agrupan sistemas que reúnen sonido, imagen y texto, y se controlan por ordenador. La información se almacena en *CD-ROM*, capaz de contener ingentes cantidades de información escrita y gráfica a la que se accede con enorme facilidad y rapidez; a esta ventaja hay que añadir la gran calidad de su presentación, que se deriva del formato *Compact Disc*. El equipo necesario consiste en un ordenador para la gestión de la información y un lector de CD-ROM.

En la actualidad se asiste a un desarrollo vertiginoso de este tipo de soporte informático, habiéndose comenzado a elaborar títulos en las diversas áreas. En el área de las Ciencias de la Naturaleza existen, en fase de realización, desarrollos sobre contenidos curriculares relativos a temas específicos como la mineralogía, la anatomía del cuerpo humano o la astronomía, y también a contenidos multidisciplinares que cubren prácticamente la totalidad del currículo del área.

Figura 10. Representación numérica y gráfica de los datos de una experiencia asistida por ordenador.

Los medios audiovisuales y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza

La imagen y el sonido son elementos fundamentales en la comunicación entre las personas y en la interpretación de los fenómenos naturales, razón por la cual los medios audiovisuales desempeñan desde hace mucho tiempo un papel preponderante en la enseñanza.



En las Ciencias de la Naturaleza la importancia de los recursos audiovisuales es inestimable, debido a que permiten acercar al aula elementos del entorno que de otra manera no podrían ser observados e interpretados por los alumnos y alumnas. Además, la animación y la calidad de la imagen que proporcionan muchos de ellos son elementos favorecedores para la identificación de sistemas y estructuras, y para la comprensión de los procesos químicos, físicos, biológicos y geológicos.

La pluralidad de recursos audiovisuales existentes aconseja acotar aquellos más significativos en la enseñanza, a fín de recapitular sus aplicaciones en el área, ya que al presentar cada uno diferentes características, ofrecen distintas posibilidades didácticas. Hay que señalar la omisión de los nuevos *sistemas multimedia*, debido a que han sido tratados anteriormente por participar en ellos el medio informático.

Imagen fija	Diapositivas y diaporamas Cuerpos opacos Transparencias
Imagen móvil	Cine Televisión Vídeo

La eficacia de estos medios es tal, que no han sido desbancados por los nuevos y sofisticados recursos didácticos, sino que cohabitan con ellos armónicamente. Es el caso de medios que emplean la imagen fija (fotografías, diapositivas, transparencias) y de los que emplean la imagen en movimiento (televisión, cine). A estos medios, habituales en los centros de enseñanza, se ha añadido desde hace unos años el vídeo, ampliando las posibilidades didácticas de los recursos audiovisuales.

Recursos que emplean imagen fija

Los recursos audiovisuales que emplean la imagen fija gozan de una amplia aceptación y uso en el área. Precisan de un sistema de proyección para su utilización, siendo necesario instalar en las aulas pantallas, que pueden ser móviles o fijas, o disponer de algún área blanca que permita la proyección.

Las diapositivas mantienen su vigencia en el aula. La calidad y el tamaño de la imagen son dos importantes ventajas de este recurso. Como desventaja sobresale la necesidad de oscurecer el aula para su observación. Esta circunstancia puede conducir a la pasividad del alumnado, aspecto que debe contrarrestar el profesor o profesora mediante su intervención oral, y promoviendo actividades que impliquen la participación de sus alumnas y alumnos.

Las diapositivas son muy válidas para mostrar con detalle estructuras biológicas y geológicas (citología, histología, anatomía, geomorfología, etc.), para mostrar información por medio de gráficas, para visualizar fenómenos físicos y químicos significativos (fenómenos luminosos, estado natural de los productos químicos, estructuras microscópicas, etc.), o fenómenos naturales, o bien estructuras industriales que no son accesibles para su estudio en el aula o en el laboratorio. Son también un método excelente para recoger, realzar y transmitir información de diversas actividades de los alumnos y alumnas: trabajos de campo, visitas a centros de investigación o industrias, trabajos monográficos, etc.

Los diaporamas son montajes que incorporan a una serie de diapositivas el sonido sincronizado con la imagen. Constituyen un sistema de expresión capaz de alcanzar altos niveles estéticos y motivadores. Por sus características, se trata de un medio especialmente indicado para resumir y expresar un estudio monográfico: la biografía de un científico, el desarrollo histórico-científico en una determinada época, el estudio de un proceso industrial, el estudio ambiental de un espacio natural, etc. En su elaboración se precisa realizar numerosas tareas, que generalmente deben ser afrontadas en equipo: investigación sobre el tema, selección de la información y de la música, elaboración de los comentarios, etc.

La proyección de cuerpos opacos se logra mediante un *episcopio*, consiguiéndose que los alumnos y alumnas observen láminas y objetos que no sean voluminosos (plumas, hojas, minerales, huesos, instrumentos, etc.), que de otra manera no sería posible acercarles bien por disponer de pocos ejemplares, por existir peligro en su manipulación o por riesgo de deterioro. La desventaja de este sistema radica en que la mayoría de los episcopios son voluminosos y precisan el oscurecimiento del aula.

Las transparencias son un recurso enormemente práctico en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza. El sistema permite mostrar la imagen parcialmente, lo que facilita la transmisión secuencial de la información y mantener en el alumnado un *suspense* que predispone a aumentar la atención. En su elaboración es necesario organizar el contenido, de manera que el resultado sea claro y visible, y la información no esté excesivamente condensada en la transparencia.

Su utilización tiene importantes ventajas didácticas: no es necesario oscurecer el aula; se mantiene el contacto visual con el alumnado; la elaboración de las transparencias es sencilla; son un material duradero; pueden realizarse montajes que permiten superposiciones e incluso simular animación; a diferencia de las diapositivas, pueden realizarse modificaciones de la imagen durante la proyección.

Su aplicación didáctica facilita la visualización de conceptos, ideas, estructuras y procesos mediante la utilización de esquemas, organigramas, gráficos y dibujos.

Además de servir para proyectar transparencias, el retroproyector tiene otras utilidades didácticas en el área. Puede utilizarse para proyectar ciertos cuerpos opacos planos, pudiéndose observar sus contornos. También permite mostrar ciertas prácticas de laboratorio que se realizan sobre la superficie de proyección. Además, colocando sobre dicha superficie una *pantalla de cristal líquido (LCD)*, permite proyectar la información de la pantalla del ordenador.

Recursos que emplean imagen móvil

La imagen en movimiento facilita la comprensión de los procesos, al mostrar la realidad de los acontecimientos que suceden en los seres vivos en su entorno, o bien el desarrollo de procesos físico-químicos. El cine, la televisión y el vídeo integran la imagen en movimiento con el sonido, consiguiendo, al transmitir la información a través de diferentes vías de comunicación (visual y verbal), que se manifiesten poderosamente sus cualidades didácticas.

El cine es un medio de comunicación extraordinariamente complejo. Técnicamente, frente a los otros medios que utilizan la imagen en movimiento, tiene la superioridad de la calidad y el tamaño de la imagen, y el lastre didáctico de necesitar el oscurecimiento del lugar de proyección. Como medio didáctico es posible considerar dos interesantes vertientes interrelacionadas: el cine como medio de expresión artística y el cine como recurso de aprendizaje escolar.

Como medio de expresión artística, es prioritario su carácter de medio de comunicación: el lenguaje que emplea, los recursos narrativos, el transfondo sociocultural, etc.

Como recurso didáctico, en las Ciencias de la Naturaleza el cine ha sufrido una evolución. Antes de la introducción del vídeo, en los centros escolares se utilizaban películas didácticas en formatos de 16 mm y 8 mm. La facilidad de uso y el incremento de las prestaciones que supuso el vídeo ha relegado el empleo de este recurso. Sin embargo, aunque en la actualidad prácticamente todos los documentos didácticos que emplean la imagen en movimiento están en formato vídeo, el cine sigue manteniendo un importante papel.

Es posible realizar actividades muy diversas con películas que directa o indirectamente tengan un transfondo o un argumento en el que confluyan temas relacionados con la Física, la Química, la Biología o la Geología; además, por sus propias características, es un medio que favorece el desarrollo de trabajos interdisciplinares. Existen bastantes películas relacionadas con temas científicos relativos a la Naturaleza; se pueden citar, por ejemplo, títulos como: *Galileo, Los últimos días del Edén, Un viaje alucinante, Madame Curie, Gente maravillosa, En busca del fuego, El oso, Parque Jurásico...*

La televisión es el medio de comunicación que más influencia ejerce sobre los alumnos y alumnas, debido a la apreciable cantidad de tiempo que emplean como espectadores, y en el que reciben sus mensajes; la mayoría de las informaciones pasan desorganizadas delante de sus ojos, y adoptan frente a ellas una actitud generalmente pasiva.

Acercar la televisión a la actividad educativa es muy favorable para ésta, ya que no sólo proporciona información que puede utilizarse didácticamente, sino que también propicia que los alumnos y alumnas estructuren el contenido de las informaciones que reciben, establezcan conexiones con sus conocimientos y acrecienten su sentido crítico, pudiendo adoptar posturas menos alienadas y más libres frente a este medio tan influyente.

Se han emitido y se siguen emitiendo un gran número de espacios televisivos de interés en el área de las Ciencias de la Naturaleza (debates, documentales, series, etc.), de los que se pueden citar por ejemplo: *El planeta Tierra, Última Frontera, Horizontes, A Ciencia Abierta, El Universo Mecánico, National Geo-*

graphic, Más vale prevenir, A Pleno Sol, El hombre y la Tierra, etc. Estos documentos videográficos, y más títulos de aplicabilidad educativa, están reflejados en los catálogos de los programas de RTVE.

La incorporación al aula de cualquier programa televisivo debe ser precedida por un estudio del profesor o profesora, que dará lugar al diseño de las actividades que se realizarán como resultado de su utilización.

El vídeo es un medio audiovisual capaz de manifestar muy diversas funciones didácticas y extraordinariamente eficiente. Entre las ventajas del medio destacan las siguientes:

— Permite seleccionar secuencias, detener la imagen, retroceder en el documento, eliminar o sustituir el sonido, etc. Todas estas funciones son muy interesantes, pues amplían la forma de lectura del documento, permitiendo realizar aquella que mejor se ajuste al interés del momento.

— El manejo de los aparatos necesarios para su utilización es muy sencillo, tanto para el profesorado como para el alumnado, lo que favorece su utilización.

— El sistema de vídeo permite la reproducción de documentos elaborados en ámbitos ajenos al centro y de producción propia, con importantes aplicaciones didácticas en las Ciencias de la Naturaleza.

A pesar de gozar de importantes ventajas como medio didáctico, el vídeo también puede presentar algunos inconvenientes. Entre ellos se deben señalar:

— La tendencia a adoptar actitudes pasivas ante la pantalla.

— La propensión a utilizar el medio de modo espontáneo, lo que generalmente conlleva no explotar convenientemente sus potencialidades didácticas.

— El riesgo de que se le otorgue un papel desmesurado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas situaciones se pueden eludir fácilmente mediante una utilización reflexiva del recurso, de forma que se implique a los alumnos y alumnas directamente en su utilización, introduciéndose en la enseñanza coherentemente junto a los otros recursos didácticos.



El papel didáctico que desempeña el vídeo depende, obviamente, de las funciones inherentes al sistema en sí, y además del documento específico que se utilice y de cómo integre el profesor o profesora el documento en el desarrollo de la unidad didáctica a la que se incorpora como recurso didáctico. Los documentos videográficos disponibles son de características muy diversas, dado que en su elaboración se han estimado diferentes finalidades (educativas, de entretenimiento, estéticas, etc.); en consecuencia, su estructura y duración pueden ser muy diferentes y, por tanto, también requieren distintos tratamientos en el aula. La intervención del profesor o profesora es decisiva para lograr la eficacia de la utilización de este recurso, bien interviniendo directamente sobre el documento utilizado (seleccionando partes para el visionado, modificando el nivel de sonido, etc.), o bien diseñando estrategias metodológicas para su incorporación a las actividades de los alumnos y alumnas.

Los documentos audiovisuales en soporte vídeo son un recurso didáctico habitual, que resultan generalmente atractivos y ofrecen importantes ventajas didácticas, tales como:

— Muestran una gran versatilidad, siendo posible con su utilización llevar a cabo diferentes actividades didácticas, que repercutirán favorablemente en el aprendizaje: motivar, informar, visualizar y facilitar la comprensión de estructuras y procesos, recapitular, evaluar, etc.

— Dado que existe una extensa y variada gama de documentos videográficos aplicables a la didáctica de las Ciencias de la Naturaleza, cabe la posibilidad de utilizar este recurso para el aprendizaje de contenidos curriculares muy variados, pudiéndose seleccionar el más adecuado para lograr los objetivos programados.

Los vídeos didácticos se realizan específicamente para su empleo en la enseñanza. Por lo general presentan una estructura lineal, es decir, los contenidos se presentan gradualmente, y con frecuencia el documento está subdividido en bloques, que se ocupan de distintas parcelas del tema. En los casos en que esta subdivisión no esté realizada explícitamente, y se considere conveniente efectuar visionados parciales, la propia estructura del documento suele facilitar su fraccionamiento.

En la mayoría de las ocasiones la información se ofrece totalmente elaborada, es decir, se trata de documentos "cerrados". En otras casos son más "abiertos", sugiriendo directrices que promueven la implicación activa del alumno o alumna en el aprendizaje. En la mayoría de los casos se acompañan de guías que facilitan su incorporación didáctica.

Los documentales son más complejos y variados desde el punto de vista de su organización, debido a que su propósito es muy diferente: divulgar, informar, entretener, etc. En muchos casos, la estructura que presentan es distinta a la de los vídeos didácticos, frecuentemente su estructura es en forma de red; es decir, los contenidos se entremezclan a lo largo del documento. Además, por lo general, su duración es más larga (alrededor de los cincuenta minutos), excesiva desde el punto de vista didáctico, lo que implica adoptar una estrategia metodológica adecuada.

Las películas de cine en formato vídeo son recursos didácticos excelentes, pero como en ellas predomina la característica de obra creativa, su subdivisión puede ser muy problemática y su utilización didáctica suele ser muy complicada. Como ya se ha señalado anteriormente, la utilización de estos documentos está indicada sobre todo para aplicaciones didácticas específicas, y en especial interdisciplinares.

Otros documentos videográficos, que recogen debates, entrevistas, etc., tienen también interés didáctico, dado que acercan al aula diversas concepciones, enriqueciendo el tema con el que se trabaja. La función que pueden cumplir es diversa, pero sobresale la motivación para fomentar debates y suministrar información.

La abundancia de documentos en vídeo en las Ciencias de la Naturaleza hace impracticable una relación detallada de los existentes; no obstante, se expone una videografía específica (Anexo) referida al bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos*, objeto de las aplicaciones para el aula que se desarrollan en la Propuesta *EXPLORANDO LOS SERES VIVOS*.

La producción de documentos es otra de las posibilidades que permite el recurso videográfico, pero la existencia de una extensa videografía aplicable a la didáctica en el área de las Ciencias de la Naturaleza, la complejidad del proceso de la elaboración de documentos videográficos, y la necesidad de disponer de

conocimientos específicos y de un buen equipo para lograr una calidad aceptable del producto, hace que no sea recomendable, en general, afrontar la producción propia de vídeos didácticos.

Sin embargo, la cámara de vídeo y la realización de sencillos documentos, en determinados casos, constituyen una eficaz herramienta didáctica en el área. La utilización de la cámara en el centro escolar permite:

— Recoger información de actividades que se realicen en el centro o fuera de él.

— Obtener imágenes microscópicas.

— Estudiar y evaluar procedimientos.

— Proporcionar material específico de evaluación.

La cámara permite recoger diferentes actividades desarrolladas por los alumnos y alumnas en el aula, en el laboratorio, en trabajos de campo, etc., obteniéndose así un material didáctico valioso que reúne e incorpora al centro educativo una información próxima al alumnado, con la que se puede trabajar posteriormente.

La cámara acoplada al microscopio escolar, mediante el uso de un *adaptador* o mediante el empleo de un videomicroscopio, hace posible el registro de las imágenes que se observan a través del microscopio. Las ventajas de este recurso son considerables: facilita al profesor o profesora interpretar las observaciones microscópicas y permite grabar imágenes interesantes y utilizarlas posteriormente.

La grabación de la realización de actividades que incorporan diversos contenidos procedimentales (desarrollo de técnicas de laboratorio o campo, trabajo en equipo, exposición de conclusiones, etc.) permite que los alumnos y alumnas aprecien sus destrezas y los errores cometidos, siendo, por tanto, herramientas de autoevaluación. Se utilizan también para la evaluación los elementos con los que han trabajado los alumnos y alumnas y que se han recogido en vídeo (imágenes microscópicas, estructuras geológicas, seres vivos, procedimientos de laboratorio, instalaciones industriales, etc.).



Actividades para el profesorado

La dilatada gama de recursos informáticos y audiovisuales que pueden incorporarse a la didáctica de los contenidos del área hace aconsejable que el profesorado reflexione acerca de la selección de los documentos más indicados en su programación educativa y que examine los recursos a su alcance. Con la pretensión de facilitar el desarrollo de estas tareas, se proponen las siguientes actividades:

— Investigar la presencia de recursos informáticos y audiovisuales relacionados con el área existentes en el Centro y en el CEP, y el procedimiento de acceder a ellos.

— Analizar las ventajas didácticas de los distintos recursos y, en relación con la indagación realizada anteriormente, determinar cuáles se pueden incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

— Determinar la disponibilidad de recursos informáticos y audiovisuales para los diferentes bloques de contenidos del currículo del área.

— En caso de considerarlo necesario, plantear un sistema para la ampliación de recursos y facilitar su utilización didáctica.

Consideraciones metodológicas

Consideraciones metodológicas

Introducción

El Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, que establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, señala los principios metodológicos de carácter general para toda la etapa y todas las áreas. Dichos principios han constituido la referencia básica en el desarrollo de las aplicaciones para el aula que se presentan en este documento.

En una concepción constructivista, el alumno o alumna es el factor determinante de su propio aprendizaje, por lo que es necesario establecer estrategias que le impliquen profundamente en el proceso, y que se traduzcan en actividades de diversa índole, entre las que se inscriben las fundamentadas en **las NTIC**.

En el área de las Ciencias de la Naturaleza existe un amplio catálogo de recursos que facilitan el proceso del aprendizaje escolar: desde los bibliográficos hasta los experimentales, incluyendo los englobados en las NTIC. Hay que destacar que ningún recurso sustituye necesariamente a otro, sino más bien al contrario, ya que pueden complementarse potenciando la evolución del conocimiento desde distintas perspectivas.

El papel del profesor o profesora

El profesor o profesora es el elemento que propulsa el aprendizaje, al ser el artífice del diseño didáctico, el que dispone los recursos y el que coordina la planificación establecida. Asímismo, debe poseer flexibilidad para modificar, en múltiples ocasiones, el plan de trabajo, adaptándolo a la dinámica particular de cada grupo de alumnas y alumnos y a la complejidad de la realidad escolar.

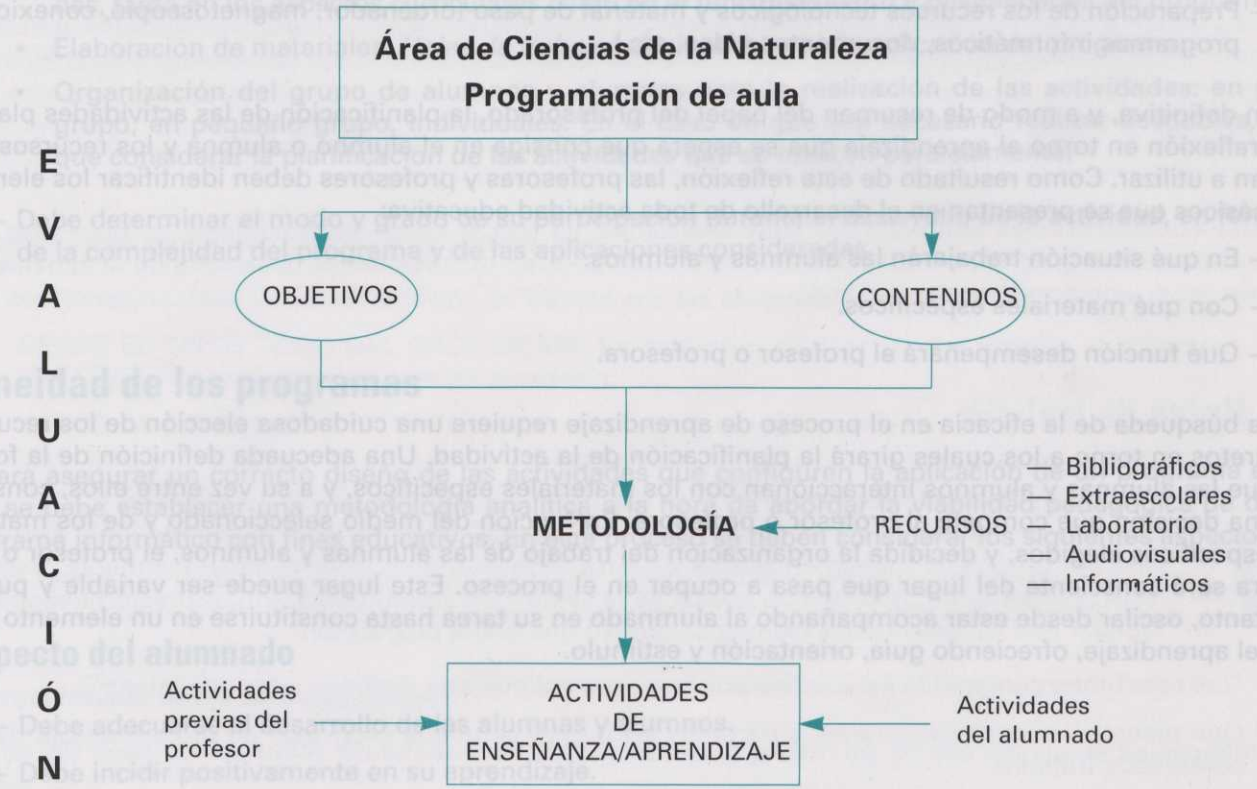
Del mismo modo, el profesor o profesora es decisivo para generar una relación armónica entre las alumnas y alumnos, y entre éstos y el propio profesor o profesora, como base para establecer un ambiente cordial en la clase, favorecedor de una comunicación fluida y de un trabajo responsable.

Las funciones principales del profesor o profesora se pueden resumir de la forma siguiente:

— Diseñar las actividades didácticas.

— Preparar los recursos necesarios para la realización de las actividades.

— Disponer estrategias motivadoras para propiciar la implicación de los alumnos y alumnas.



— Coordinar y canalizar el trabajo individual y colectivo del alumnado en un sentido positivo para su aprendizaje.

— Moderar y coordinar las puestas en común.

— Evaluar el grado de consecución individual de los objetivos, y corregir las carencias y errores del aprendizaje.

— Evaluar la idoneidad de los recursos y de las actividades realizadas.

Al incluir actividades en las que se utilizan **las NTIC**, la organización de los recursos acarrea variadas tareas, tales como:

— Análisis de la correspondencia curricular de los documentos disponibles (programas informáticos, documentos vídeo, diapositivas, transparencias, etc.).

— Examen de las condiciones del centro para comprobar si es viable su utilización didáctica (aulas, horarios, disponibilidad de aparatos, etc.).

— Organización del desarrollo de las actividades (preparación del material preciso para la actividad, determinación del lugar donde realizarla, desdobles, agrupamiento de alumnos y alumnas, etc.).

— Preparación de los recursos tecnológicos y material de paso (ordenador, magnetoscopio, conexiones, programas informáticos, documentos vídeo, etc.).

En definitiva, y a modo de resumen del papel del profesorado, la planificación de las actividades plantea una reflexión en torno al aprendizaje que se espera que consiga en el alumno o alumna y los recursos que se van a utilizar. Como resultado de esta reflexión, las profesoras y profesores deben identificar los elementos básicos que se presentan en el desarrollo de toda actividad educativa:

— En qué situación trabajarán las alumnas y alumnos.

— Con qué materiales específicos.

— Qué función desempeñará el profesor o profesora.

La búsqueda de la eficacia en el proceso de aprendizaje requiere una cuidadosa elección de los recursos concretos en torno a los cuales girará la planificación de la actividad. Una adecuada definición de la forma en que las alumnas y alumnos interaccionan con los materiales específicos, y a su vez entre ellos, constituye una decisión que compete al profesor o profesora. En función del medio seleccionado y de los materiales específicos elegidos, y decidida la organización del trabajo de las alumnas y alumnos, el profesor o profesora será consciente del lugar que pasa a ocupar en el proceso. Este lugar puede ser variable y puede, por tanto, oscilar desde estar acompañando al alumnado en su tarea hasta constituirse en un elemento activo del aprendizaje, ofreciendo guía, orientación y estímulo.

Consideraciones metodológicas sobre el medio informático



Es importante destacar la disposición inicial positiva del alumnado ante el medio informático en general, lo que permite que el profesor o profesora pueda aprovecharla como punto de partida para la utilización del medio en el aula. Para ello el profesorado debe tener presente las siguientes consideraciones:

— Debe poseer el conocimiento adecuado del programa, ajustado a las necesidades de las aplicaciones que se diseñen.

— Debe analizar y delimitar todos los factores que puedan concurrir en la aplicación del programa, tales como:

- Tipo de actividades a realizar, que estarán en función tanto de los contenidos curriculares, cuyo aprendizaje es el objetivo de la aplicación, como de las posibilidades del propio programa.
- Selección y organización del material informático necesario.
- Prerrequisitos necesarios a las alumnas y alumnos para la realización de las actividades diseñadas, tanto en los aspectos curriculares como en el funcionamiento y posibilidades del programa.
- Elaboración de materiales: *Hojas de trabajo* relacionadas con la aplicación del programa.
- Organización del grupo de alumnos y alumnas para la realización de las actividades: en gran grupo, en pequeño grupo, individuales. En el caso de que sea necesario realizar desdobles, hay que considerar la planificación de las actividades que se realicen paralelamente.

— Debe determinar el modo y grado de su participación durante el desarrollo de la actividad, en función de la complejidad del programa y de las aplicaciones consideradas.

Idoneidad de los programas

Para asegurar un correcto diseño de las actividades que configuren la aplicación de un programa en el aula se debe establecer una metodología analítica a la hora de abordar la viabilidad pedagógica de dicho programa informático con fines educativos. En este proceso se deben considerar los siguientes aspectos:

Respecto del alumnado

— Debe adecuarse al desarrollo de las alumnas y alumnos.

— Debe incidir positivamente en su aprendizaje.

Respecto del programa

— La relación y adecuación del programa para la consecución de los objetivos programados en el aprendizaje de los contenidos curriculares.

— Detección de los posibles errores conceptuales o insuficiencias del programa, principalmente en la terminología.

La guía de uso



Todos los programas disponen de una guía para su utilización, que generalmente suelen hacer mayor hincapié en los aspectos técnicos (requerimientos de funcionamiento, instalación en el disco duro del ordenador, modo de operar desde un disco, etc.), que en los didácticos. Pedagógicamente, sería un error la utilización directa de esta guía en las actividades diseñadas para el alumnado.

Sin embargo, sí se deben incluir en las *Hojas de trabajo* de las alumnas y alumnos aquellas manipulaciones (órdenes) mínimas necesarias para poder moverse con la suficiente soltura por las diferentes partes del programa relacionadas con la actividad, y es aconsejable que vayan acompañadas de algún sencillo ejemplo práctico.

En el caso de que la complejidad del programa lo requiera, es conveniente incluir, como una parte de la aplicación, alguna sesión para la iniciación en el funcionamiento del programa.

Estas consideraciones son especialmente relevantes, ya que si no se tiene cuidado, es previsible que surjan situaciones en el momento de la aplicación que podrían distorsionar el desarrollo de la actividad, y alejarlo del diseño previamente realizado.

Las Hojas de trabajo



Son un elemento fundamental para organizar las actividades de las alumnas y alumnos y para evaluar la consecución de los objetivos programados; pueden diseñarse para su utilización por grupos de trabajo en el aula y/o para cada alumno o alumna individualmente, y deben incorporarse elementos críticos acerca de la validez del trabajo realizado; asimismo deben contemplar que las actividades reseñadas tengan una doble proyección:

— Que relacionen contenidos estudiados por otros procedimientos distintos a los informáticos.

— Que planteen nuevas situaciones a partir de las cuales se pueda progresar en el aprendizaje de los contenidos tratados.

Organización del entorno informático

Una vez decidida la utilización de un programa en el aula, el profesor o profesora debe plantearse:

a) Aspectos organizativos del aula de informática

— El número de ordenadores disponibles (puestos de trabajo).

— Las características de los ordenadores, en cuanto a:

- La presencia de disco duro en todos o en parte de los ordenadores del aula.
- Las unidades de disco (disqueteras) de diferente formato: 51/4" y/o 31/2", de alta (1.44 Mb) o baja (640 Kb) densidad.

— Las impresoras disponibles, en el caso de ser necesarias.

b) Aspectos organizativos del material informático (programa) para el aula

Es muy importante conocer las características de uso del programa que se vaya a utilizar. Es decir, si está sujeto a un número de licencias determinado, por lo que sólo se pueden realizar un número limitado de duplicados o instalaciones en disco duro. El manual que acompaña al programa hace referencia a esta situación, por lo que antes de realizar cualquier manipulación, el profesor o profesora debe tener en cuenta esta contingencia.

c) Condiciones de trabajo previas a las actividades

A continuación debe decidirse la forma de trabajo con las alumnas y alumnos:

- DESDE EL DISCO DURO DEL ORDENADOR: En este caso se procederá a instalar el programa en el disco duro, creando previamente un directorio.
- DESDE LA UNIDAD DE DISCO: Esto supone que hay que proporcionar un ejemplar del programa a cada grupo de trabajo que utilicen un mismo puesto de ordenador, y por tanto es necesario que en el disco que se proporcione a las alumnas y alumnos figuren aquellos ficheros con los que se vaya a trabajar en las diferentes actividades.

Sea cual fuere la opción elegida, ésta debe ser única, es decir, no conviene actuar mezclando ambas opciones. En caso de ser necesario, consúltese la *Guía de utilización de la tecnología informática.*

d) Organización de las sesiones lectivas

Una vez concretadas todas las situaciones anteriores, se seguirían las pautas del siguiente esquema de trabajo:

— Introducir y presentar la aplicación al alumnado.

— Establecer el número y la composición de los grupos de trabajo, teniendo en cuenta el número de ordenadores y la posibilidad o no de desdobles, en el caso de ser necesario.

— Asignar los materiales necesarios según la agrupación de alumnos y alumnas que se haya decidido. Cada puesto de trabajo deberá tener asignado el siguiente material:

  • Un directorio personalizado en el disco duro o un disco en el que figuren los ficheros debidamente organizados.

  • Material impreso, en el caso de que se haya decidido su utilización, y que será entregado en el momento que el profesor o profesora considere adecuado.

— Determinar la forma y lugar de realización de las actividades, contemplando la posibilidad de diseñar actividades con fases que se realicen fuera del aula de informática, por ejemplo en el laboratorio.



Actividades para el profesorado

La utilización del medio informático en el aula, a la vista de lo anteriormente expuesto, supone para el profesor o profesora un indudable esfuerzo de reflexión y diseño anterior a la aplicación. Esta tarea es equivalente a la que se produce cuando se contempla la utilización de cualquier nuevo recurso, y se compone de similares etapas: análisis del recurso, adecuación pedagógica de sus posibilidades y diseño de su aplicación didáctica.

El conocimiento de la realidad del centro en donde se va a producir la materialización de las aplicaciones informáticas debe ser el punto de partida para determinar la viabilidad de un diseño pedagógico. En consecuencia, a continuación se relacionan las actividades que se sugieren realizar al profesor o profesora sobre el medio informático.

— Determinar las características del aula de medios informáticos (espacio, número y distribución de los ordenadores) a efectos de organizar las aplicaciones.

— Caracterizar individualmente cada ordenador: presencia de disco duro y su capacidad disponible, unidades de disco (número y tipo), tipo de tarjeta gráfica...

— Realizar operaciones relacionadas con la organización del trabajo para las aplicaciones: formatear un disco, copiar total o parcialmente el contenido de un disco, instalar algún programa en un directorio del disco duro...

— Considerar espacios alternativos para desdobles en el caso de decidir un fraccionamiento del grupo de alumnas y alumnos. Por ejemplo: utilización simultánea de audiovisuales, realización de alguna práctica de laboratorio, etc.

Consideraciones metodológicas sobre el medio vídeo

En la utilización didáctica de un documento en vídeo, como en la de cualquier otro recurso didáctico, es preciso tener presente que la intervención del profesor o profesora es fundamental para conseguir un resultado óptimo. Como anteriormente se ha comentado, esto supone la realización de una serie de tareas, que van desde el análisis previo hasta la preparación, con suficiente antelación, de todos los requisitos técnicos y didácticos para el correcto visionado, así como disponer de todos los medios necesarios para llevar a cabo las actividades programadas.

Hay que tener en cuenta que el alumnado está inmerso en una cultura audiovisual, y esto favorece a priori la recepción positiva de estos recursos didácticos, que acercan los contenidos curriculares de una forma realista y motivadora; sin embargo, una actividad organizada desde una perspectiva en la que las alumnas y alumnos tengan un papel meramente de espectadores puede producirles rechazo y aburrimiento. Para evitar esta situación y para que sea pedagógicamente eficaz, la explotación didáctica de los materiales audiovisuales debe estar sujeta a una organización y planificación.

Dos son las tareas principales que el profesor o profesora ha de realizar para delimitar la incorporación didáctica de un documento en vídeo:

— El análisis curricular del documento en vídeo.

— El estudio de las posibilidades del centro: existencia y características de equipos de reproducción fijos (en una sala específica) y móviles.

Si se decide la utilización didáctica de un material videográfico, el profesor o profesora deberá:

- Resolver cómo se integra el recurso videográfico de manera coherente y útil en su programación didáctica.
- Preparar los materiales necesarios para la realización de actividades diseñadas alrededor del documento en vídeo: Hojas de trabajo, bibliografía, prácticas de laboratorio, debates, etc.
- Determinar las características del visionado (temporización, pausas, etc.)

El análisis del documento videográfico

El estudio didáctico de un documento en vídeo tiene como fín determinar en qué grado se ajusta a su explotación didáctica. Esta finalidad confiere al examen del documento un carácter personal, pues es el profesor o profesora, a la vista de su planteamiento didáctico y de los recursos de que dispone para trabajar con un determinado **Bloque de contenidos**, quien decidirá la incorporación adecuada del documento, o preferirá recurrir a otro documento vídeo, o a un recurso didáctico diferente.

El análisis señalará los datos más significativos del documento, y en concreto:

Respecto del alumnado



Es importante seleccionar documentos cuya duración no sea excesiva, pues la atención de los alumnos y alumnas decae en los visionados largos, resultando generalmente poco provechosos didácticamente; visionados excesivamente largos y poco participativos pueden incluso llegar a producir un rechazo al medio.

La edad del alumnado es fundamental para determinar el tiempo máximo para un visionado adecuado, que se estima en veinte minutos para alumnos y alumnas de alrededor de catorce años, y que, aunque aumenta con la edad, no debe sobrepasar los treinta minutos.

A pesar de que la atención disminuye con el tiempo de visionado, no tiene que desecharse necesariamente la utilización de documentos videográficos porque tengan una extensión larga. En estos casos el profesor o profesora puede utilizar, para conseguir el aprovechamiento didáctico del documento, diferentes estrategias, tales como: visionados parciales, visionados voluntarios, motivación previa de las alumnas y alumnos, previsión de interrupciones, realización de actividades durante el visionado, etc. Es decir, recurrir a diferentes formas de utilización del documento.

Respecto del documento videográfico



La calidad técnica de la realización del documento videográfico también tiene importancia: un ritmo excesivamente rápido de la información oral, un defectuoso montaje, unas imágenes no apropiadas, la utilización de una cinta en mal estado que produzca perturbaciones en la reproducción de la imagen y del sonido, etc., son elementos que influyen negativamente en la atención del alumno o alumna.

Para hacer este análisis técnico es preciso realizar un visionado muy atento, en el que el profesor o profesora vaya anotando los datos relevantes según va viendo el documento, teniendo la precaución de incluir un reloj si el magnetoscopio no dispone de contador de tiempo real, para facilitar la tarea de localización.

En resumen, los elementos básicos que deben consignarse como resultado del análisis del documento son:

— El tema o temas que desarrolla el vídeo.

— Los contenidos: el tipo de contenidos que contempla (conceptuales, procedimentales y/o actitudinales), su nivel y su corrección expositiva.

— Los objetivos didácticos que se pueden cubrir con su visionado: motivación que suscita en relación con los contenidos que se tratan, acercamiento a la realidad, fomento de la atención y actividad de los alumnos y alumnas, comprensión del desarrollo de diferentes procesos, etc.

— La duración de la totalidad del documento, de sus bloques, de la parte que se quiere utilizar, etc.

— El tipo de documento (vídeo didáctico, documental, etc.) y su estructura.

— La claridad y ritmo de la exposición oral.

— La calidad técnica y el estado de la copia.

— Cualquier elemento que resalte de manera positiva o negativa, como una imagen microscópica sugestiva, un esquema animado interesante o un error conceptual o de traducción que sea necesario corregir.

La guía didáctica

Es interesante reflejar por escrito las apreciaciones extraídas del análisis del documento, en forma de pequeña guía del mismo. Esta guía tiene una doble ventaja: a través de ella se favorece y agiliza la utilización didáctica del vídeo, y se contribuye a la confección progresiva de un fichero personalizado de la videoteca, lo que facilitará futuras aplicaciones didácticas que utilicen el documento.

La mayoría de los vídeos didácticos se acompañan de documentos escritos para los profesores y los alumnos. Su naturaleza es muy diversa: en ocasiones son muy completos y provechosos, y otras veces excesivamente sencillos. El contenido que recogen generalmente consta de:

— Presentación del documento e indicación de su duración.

— Guía de uso, que muestra las posibilidades de trabajo con el documento videográfico.

— Sinopsis del guión técnico, que informa del contenido visual de los planos, del texto que acompaña a las imágenes, así como de la duración de cada bloque de la película.

— Orientaciones sobre los temas que se desarrollan.

— Objetivos didácticos que se pretenden alcanzar con el vídeo.

— Glosario de los términos científicos que se emplean en el documento videográfico.

— Hojas de trabajo con cuestiones y actividades para ser realizadas por las alumnas y alumnos en distintos niveles de enseñanza.

En todos los casos, estos documentos escritos suelen ser una valiosa referencia para afrontar la elaboración de la guía didáctica personal, pero no pretenden, ni deben, sustituirla, pues es el profesor o profesora la persona más apropiada para determinar la forma idónea de utilizar el documento videográfico en la situación concreta de su centro. La *Guía didáctica* debe contener la suficiente información para que por medio de ella se pueda tener una visión clara del aprovechamiento didáctico del documento videográfico.

Como se ha mencionado, no se trata de suplir a las guías que frecuentemente acompañan a los documentos videográficos didácticos (pero que son inexistentes por ejemplo en los documentales o en las películas comerciales), sino de adaptar la gama de posibilidades didácticas que ofrecen a cada situación concreta y rentabilizar el trabajo que el profesor o profesora desarrolla cada vez que aplica un documento en vídeo, de manera que al reflejarse por escrito el resultado de su labor, se facilita la futura utilización del documento.

La incorporación del documento al aula

La incorporación del documento videográfico en la actividad docente debe ser armónica con el desarrollo de la unidad didáctica que se estudia, acomodándose el recurso vídeo con los demás recursos didácticos, de forma que de cada uno se obtenga el máximo rendimiento; esto es, que su integración favorezca el aprendizaje de los contenidos curriculares y la consecución de los objetivos programados.

En cada unidad didáctica se plantean unos objetivos específicos y se planifica su desarrollo de acuerdo con la metodología que se va a emplear y los recursos de que se dispone. En este contexto, una función del profesor o profesora es seleccionar el documento videográfico que contribuya en mayor medida a la consecución de los objetivos programados. Esta tarea se facilita si se dispone de guía, ya que en ella se recogen los objetivos que el vídeo plantea.



Conviene recordar que las alumnas y alumnos están habituados a mantener actitudes pasivas y alienadas ante la pantalla de la televisión, por lo que se hace preciso provocar en ellos la motivación y el sentido crítico, de forma que se sientan protagonistas de su aprendizaje.

Con este fin, se recomienda que el visionado del documento vídeográfico se acompañe del desarrollo de alguna actividad por parte de los alumnos y alumnas. Esto supone que el profesor o profesora debe planificar las actividades que se realicen en la sesión didáctica que emplee el vídeo, y disponer el material necesario para su realización. Estas actividades estarían reflejadas en *Hojas de trabajo*, y se traducirían en cuestiones referentes a:

— Los contenidos del vídeo.

— El glosario de términos científicos.

— La realización de alguna actividad práctica de laboratorio.

— El debate sobre el tema expuesto.

— La planificación de un trabajo de laboratorio o campo.

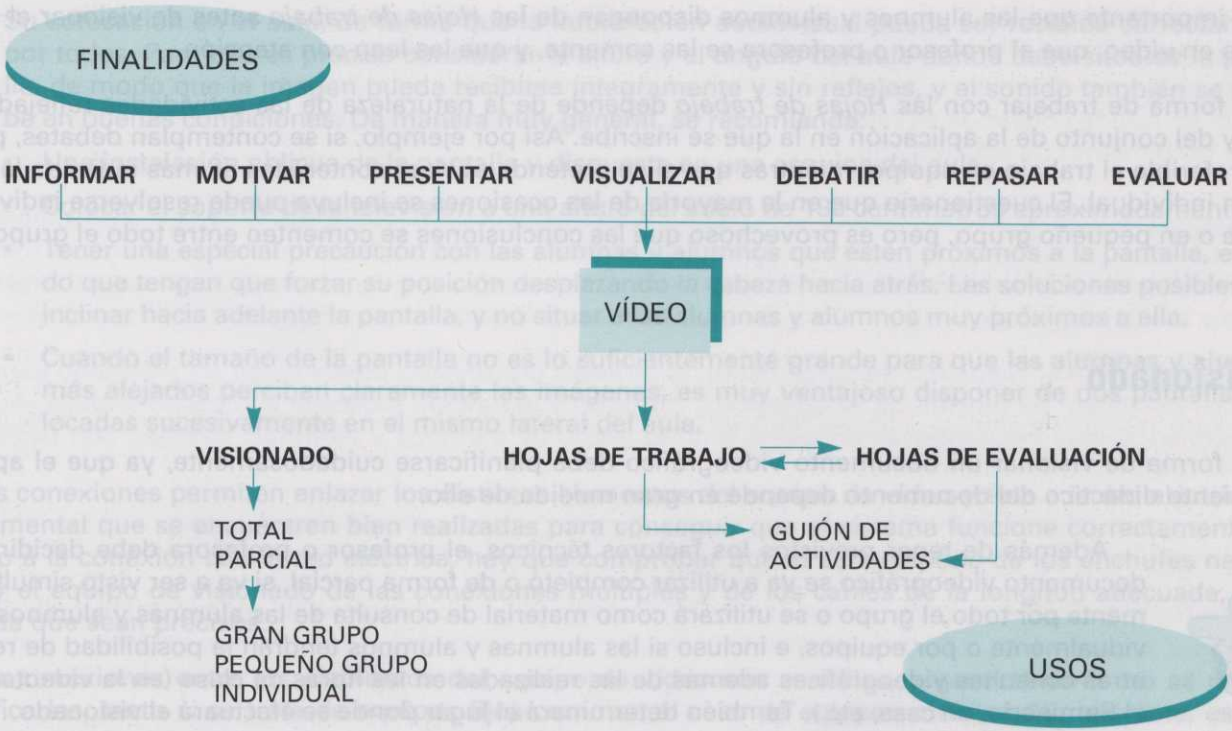
— La recapitulación de los contenidos.

— Las consultas bibliográficas.

— La realización de esquemas y dibujos.

— La visita a algún museo, centro de investigación, fábrica, etc.

— El trabajo de campo.



Las Hojas de trabajo

En casi todas las ocasiones constituyen un material indispensable, pues facilitan tanto fijar la atención de las alumnas y alumnos durante el visionado, como profundizar en los aspectos más significativos del documento. Su configuración depende de las actividades proyectadas con el vídeo, pero, generalmente, es recomendable que incluyan:

— Un resumen de los contenidos y de los aspectos más característicos del documento.

— Un cuestionario referido a los contenidos más relevantes del vídeo, que enlace la información que transmite con los contenidos curriculares que las alumnas y alumnos han aprendido previamente o pueden aprender mediante otros recursos.

— La descripción de las actividades programadas: glosario, dibujos, debates, prácticas de laboratorio, etcétera.

Estas Hojas se pueden transformar en *Hojas de evaluación* cuando se utiliza el documento videográfico con esta finalidad, o en *Fichas videográficas* cuando se trata de utilizarlas para consulta en relación con este recurso.

Es importante que las alumnas y alumnos dispongan de las *Hojas de trabajo* antes de visionar el documento en vídeo, que el profesor o profesora se las comente, y que las lean con atención.

La forma de trabajar con las *Hojas de trabajo* depende de la naturaleza de las actividades reflejadas en ellas y del conjunto de la aplicación en la que se inscribe. Así por ejemplo, si se contemplan debates, puede ser preferible el trabajo en equipo, mientras que si se pretende evaluar contenidos es más indicada la realización individual. El cuestionario que en la mayoría de las ocasiones se incluye puede resolverse individualmente o en pequeño grupo, pero es provechoso que las conclusiones se comenten entre todo el grupo.

El visionado

La forma de visionar un documento videográfico debe planificarse cuidadosamente, ya que el aprovechamiento didáctico del documento depende en gran medida de ello.



Además de tener previstos los factores técnicos, el profesor o profesora debe decidir: si el documento videográfico se va a utilizar completo o de forma parcial, si va a ser visto simultáneamente por todo el grupo o se utilizará como material de consulta de las alumnas y alumnos, individualmente o por equipos, e incluso si las alumnas y alumnos tendrán la posibilidad de realizar otras consultas videográficas además de las realizadas en las horas de clase (en la videoteca, en el Seminario, en casa, etc.). También determinará el lugar donde se efectuará el visionado.

a) Los materiales tecnológicos

El vídeo tiene la ventaja de ser un recurso ampliamente difundido, por lo que su utilización no suele presentar dificultades técnicas ni al profesorado ni al alumnado.

No obstante, para evitar pequeños problemas que puedan distorsionar la introducción de este recurso en el aula, es necesario tener previstas y resueltas las situaciones técnicas básicas en relación con el magnetoscopio y la pantalla que van a utilizarse en la sesión didáctica.

Respecto **al magnetoscopio** es indispensable verificar:

— El modo de accionar las funciones esenciales: reproducción, avance, rebobinado, pausa, contador de vueltas o de tiempo real, y el sintonizador de señal de televisión.

— La calidad de la pausa.

A través de **la pantalla** se visualizan las imágenes. Las más frecuentes son las de los televisores, pero también puede tratarse de las pantallas que se utilizan para la proyección de imagen fija, cuando el sistema que se emplea es la videoproyección. En relación a la pantalla es fundamental determinar:

— El sistema de ajuste de la imagen y del sonido.

— Su colocación en el aula, de forma que la información audiovisual pueda ser recibida correctamente por todos. Para ello es preciso considerar la altura y el ángulo del aula donde debe situarse la pantalla, de modo que la imagen pueda recibirse íntegramente y sin reflejos, y el sonido también se perciba en buenas condiciones. De manera muy general, se recomienda:

- Una instalación oblicua de la pantalla y dispuesta en una esquina del aula.
- Colocar el soporte de la televisión a una altura del suelo de 190 centímetros aproximadamente.
- Tener una especial precaución con las alumnas y alumnos que estén próximos a la pantalla, evitando que tengan que forzar su posición desplazando la cabeza hacia atrás. Las soluciones posibles son: inclinar hacia adelante la pantalla, y no situar a las alumnas y alumnos muy próximos a ella.
- Cuando el tamaño de la pantalla no es lo suficientemente grande para que las alumnas y alumnos más alejados perciban claramente las imágenes, es muy ventajoso disponer de dos pantallas, colocadas sucesivamente en el mismo lateral del aula.

Las conexiones permiten enlazar los distintos elementos del equipo de vídeo y éste a la red eléctrica. Es fundamental que se encuentren bien realizadas para conseguir que el sistema funcione correctamente. En cuanto a la conexión con la red eléctrica, hay que comprobar que el aula dispone de los enchufes necesarios, y el equipo de visionado de las conexiones múltiples y de los cables de la longitud adecuada, en el caso de que sean precisos.

Las conexiones entre los elementos del equipo de vídeo son sencillas, y generalmente no es preciso modificarlas, tanto si se trata de equipos fijos como en el caso de equipos móviles. No obstante, es muy conveniente conocer cómo se conectan entre sí los elementos del sistema, sobre todo en el caso de equipos móviles que se emplean para distintos usos y por diferentes personas.

Es posible que en el momento de utilizar el equipo, el profesor o profesora descubra que no está conectado el magnetoscopio con el televisor o que éste no se encuentra sintonizado. Ambas operaciones son sumamente sencillas, aunque dependen del equipo y sistema de conexión que éste disponga, por lo que pueden ser resueltas en un tiempo muy corto y sin perturbar la sesión didáctica. Sin embargo, si se desconocen, pueden impedir el visionado y malograr la sesión.

b) El lugar y momento del visionado

El lugar y momento más adecuado para realizar el visionado de un documento videográfico es el que viene aconsejado por el desarrollo del planteamiento didáctico del tema con el que se está trabajando, ya que alejar en el espacio y en el tiempo el visionado del documento del trabajo didáctico en el que se integra, resta eficacia al documento.

Las *aulas de audiovisuales* disponen generalmente de condiciones técnicas para realizar el visionado superiores a las aulas normales, pero, sin embargo, en la mayoría de las ocasiones no disponen de las condiciones necesarias para desarrollar las actividades diseñadas en torno al visionado. Por otra parte, en los centros sólo existe generalmente uno o dos espacios con estas características especiales, por lo que si el visionado se restringiese a ellos, se limitaría enormemente el empleo del recurso videográfico.

En una situación ideal, cada espacio donde habitualmente trabajan las alumnas y alumnos (aulas, laboratorios, aula de informática, etc.) dispondría de equipo de reproducción de vídeo. Mientras se alcanza este estado, una aproximación consiste en recurrir a equipos móviles que puedan trasladarse fácilmente al espacio en donde convenga su utilización. De esta manera se facilita y se generaliza su uso, y se obtiene un mayor rendimiento de este recurso.

c) El tipo de visionado

Es posible establecer diferencias en el visionado con respecto a dos factores: cómo se visualiza el documento y a quién se dirige.

En relación con el visionado del documento, el profesor o profesora puede elegir un visionado completo o parcial del vídeo, en función de su contenido, duración y la función didáctica a él encomendada. Aunque los visionados más frecuentes se dirigen a todo el grupo de alumnos y alumnas, también son factibles y convenientes otros procedimientos.

En ciertas ocasiones, los equipos de alumnos y alumnas, o cada uno de ellos de manera individual, pueden utilizar la videografía como fuente de consulta, de manera similar a la bibliografía.

Si se trabaja de esta manera en el aula, es útil disponer de varios equipos de reproducción para agilizar el proceso. En estos casos, se pueden ampliar los lugares del visionado a la videoteca del centro y al domicilio de las alumnas y alumnos, y es favorable prever un sistema de préstamo para estos documentos. Para estos visionados los equipos del centro deben acompañarse de auriculares.

d) El tiempo del visionado

Como anteriormente se ha mencionado, los visionados deben ser cortos para mantener la atención de los alumnos y alumnas. En el caso de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, el tiempo máximo recomendable se sitúa alrededor de veinte minutos.

Los visionados de corta duración, además de no cansar al alumno o alumna, tienen la ventaja de permitir realizar en la misma sesión lectiva actividades relacionadas con el documento, lo que refuerza la consecución de los objetivos programados y potencia la finalidad didáctica de su visionado.

Si el acceso a los equipos de reproducción es sencillo, el vídeo puede ser un elemento didáctico habitual en el área de las Ciencias de la Naturaleza, bastando, en muchas ocasiones, breves minutos de un vídeo para que tenga una incidencia notable en el aprendizaje.

e) La disposición del alumnado en el aula

Frecuentemente será necesario introducir modificaciones en la posición de algunos alumnos o alumnas para conseguir un perfecto visionado. Es muy importante que esta circunstancia se haya determinado con anterioridad a la utilización del vídeo, pues se evitan pérdidas de tiempo y de atención al tener ya previstos los cambios necesarios en la situación usual de las alumnas y alumnos en el aula.

Tanto la ubicación del equipo de visionado como la del alumnado están condicionadas por el tipo de visionado que se vaya a realizar: con todo el grupo, por equipos o en consultas individuales. Por tanto, deben preverse todas las situaciones.

f) El papel del profesor o profesora

Además de preparar el visionado, las actividades y el material de trabajo necesario, es primordial que el profesor o profesora presente el documento videográfico, la *Hoja de trabajo* y las actividades, y mantenga la atención durante el visionado, ya que si no es así puede transmitir a las alumnas y alumnos la impresión de que el documento videográfico no es muy importante.

Actividades para el profesorado

Aunque el trabajo que debe realizar el profesorado para incorporar eficazmente un documento videográfico al aula puede parecer considerable, el uso de este recurso no requiere más ocupación que otros. Se proponen aquí una serie de actividades relacionadas con los medios tecnológicos y con la integración didáctica de los documentos de vídeo, mediante las que se pretende facilitar la incorporación didáctica de este recurso.

El objetivo de la **primera actividad** es adquirir el conocimiento elemental de los equipos de vídeo con los que se trabajará. En caso de encontrar dificultades en su realización, es conveniente la consulta de los manuales de uso de los aparatos y con el coordinador o coordinadora de medios audiovisuales del centro.

Las actividades segunda y tercera pretenden inducir a la reflexión sobre las ventajas e inconvenientes de los distintos lugares donde es posible realizar el visionado; permiten detectar, y en ocasiones corregir, las carencias de algunos de ellos (enchufes, columnas, etc.), abren nuevas opciones a la utilización del vídeo (el aula, el laboratorio, el aula de informática, el aula de audiovisuales, el aula de usos múltiples, el salón de actos, etc.) y facilitan la realización de distintos visionados en el mismo espacio. Obviamente, estas actividades son particulares, al estar determinadas por las características del propio centro, por su dotación en medios audiovisuales y por los planteamientos didácticos personales.

Las demás actividades se refieren al aprovechamiento didáctico de los documentos audiovisuales. Las aplicaciones para el aula que se exponen más adelante muestran ejemplos concretos de proyectos didácticos que incorporan el vídeo y pueden orientar en su realización:

— Comprobar el funcionamiento del equipo de vídeo (magnetoscopio y televisor o sistema de videoproyección) que se vaya a emplear en el visionado, revisando las conexiones entre los elementos, la sintonización del televisor para recibir la señal del magnetoscopio, y comprobar el estado de todas las funciones (por ejemplo, la calidad de la *pausa*) mencionadas en el apartado L*os materiales tecnológicos*.

— Determinar y evaluar los espacios del centro escolar más idóneos para realizar un visionado y conseguir su integración con la actividad docente.

— Establecer, en cada uno de los lugares que haya seleccionado en la actividad anterior, la colocación más idónea del(os) equipo(s) de visionado, y resolver en cada caso la forma de situar a las alumnas y alumnos para la correcta recepción de la información audiovisual, tanto en visionados dirigidos a todo el grupo, como en los referidos a equipos de trabajo o los visionados individuales.

— Analizar un vídeo didáctico de la videoteca del centro y confeccionar una guía personal.

— Del vídeo estudiado, seleccionar un bloque de breves minutos y realizar una *Hoja de trabajo* del alumno para que sea contestada después del visionado.

— Elegir un plano de interés especial y de muy corta duración del vídeo anterior, de manera que sea el eje del diseño de una sesión didáctica que incluya actividades alrededor de los contenidos asociados con la imagen.

— Esbozar una aplicación didáctica que emplee el vídeo del que ha realizado la guía didáctica personal, procurando que incorpore recursos didácticos de distinta naturaleza.

Desarrollo de una propuesta de trabajo: "Explorando los seres vivos"

Actividades para el profesorado

Aunque el trabajo que debe realizar el profesorado para incorporar eficazmente un documento videográfico al aula puede parecer considerable, el uso de este recurso no requiere más ocupación que otros. Se proponen aquí una serie de actividades relacionadas con los medios tecnológicos y con la integración didáctica de los documentos de vídeo, mediante las que se pretende facilitar la incorporación didáctica de este recurso.

El objetivo de la primera actividad es adquirir el conocimiento necesario de los equipos de vídeo con los que se trabajará. En caso de encontrar dificultades en su realización, se aconseja la consulta de los manuales de uso de los aparatos y con el coordinador o coordinadora de medios audiovisuales del centro.

Las actividades segunda y tercera pretenden aportar a la reflexión sobre las ventajas e inconvenientes de los distintos lugares donde es posible realizar el visionado: permiten detectar, y en ocasiones corregir, las carencias de algunos de ellos (enchufes, columnas, etc.), abren nuevas posibilidades a la utilización del vídeo (el aula, el laboratorio, el aula de informática, el aula de audiovisuales, el aula de usos múltiples, el salón de actos, etc.) y facilitan la realización de distintos visionados en el mismo espacio. Obviamente, estas actividades son particulares, al estar determinadas por las características del propio centro, por su dotación en medios audiovisuales y por los planteamientos didácticos propuestos.

Las demás actividades se refieren al aprovechamiento didáctico de los documentos audiovisuales. Las aplicaciones para el aula que se exponen más adelante muestran ejemplos concretos de proyectos didácticos que incorporan el vídeo y pueden orientar en su realización.

— Comprobar el funcionamiento del equipo de vídeo (magnetoscopio y televisor o sistema de videoproyección) que se vaya a emplear en el visionado, revisando las conexiones entre los elementos, la sintonización del televisor para recibir la señal del magnetoscopio, y comprobar el estado de todas las funciones (por ejemplo, la calidad de la pantalla) mencionadas en el apartado *Los materiales tecnológicos*.

— Determinar y evaluar los espacios del centro escolar más idóneos para realizar un visionado y conseguir su integración con la actividad docente.

— Establecer, en cada uno de los lugares que haya seleccionado en la actividad anterior, la colocación más idónea del/los equipo(s) de visionado, y resolver en cada caso la forma de situar a las alumnas y alumnos para la correcta recepción de la información audiovisual, tanto en visionados dirigidos a todo el grupo, como en los referidos a equipos de trabajo o los visionados individuales.

— Analizar un vídeo didáctico de la videoteca del centro y confeccionar una guía personal.

— Del vídeo analizado, seleccionar un fragmento de breve duración y realizar una hoja de trabajo del alumno para que sea contestada después del visionado.

— Elegir un plano de interés especial y de muy corta duración del vídeo anterior, de manera que sea el [illegible] ha realizado la guía didáctica personal.

Desarrollo de una propuesta de trabajo: "Explorando los seres vivos"

Marco de la propuesta

La propuesta, globalmente considerada en sus vertientes audiovisual e informática, se inscribe en el bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos*, del área de las Ciencias de la Naturaleza, en la Etapa de Enseñanza Secundaria Obligatoria.

Los contenidos que conforman el citado bloque constituyen el fundamento de la Biología: el estudio de las formas vivientes, tanto desde la perspectiva de la **diversidad** de organismos como desde la visión de **unidad** que proporciona la célula (elemento universal de su organización), y la similitud que presentan las funciones que les caracterizan (nutrición, relación y reproducción).

En este bloque se basan los contenidos de otros diferentes, como los referidos a nuestra especie (*Las personas y la salud*) y la ecología (*Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural*), lo cual hace aún más importante que el alumnado lo aprenda bien.

Los contenidos del bloque admiten diferentes estrategias y tratamientos, pero es primordial que en todos los casos se derive una visión dinámica de la vida, que resalte la importancia de la variabilidad biológica, del ambiente y del proceso evolutivo. De esta manera se podrá luego abordar el estudio de la especie humana y de las relaciones de interdependencia de los seres entre sí y con su ambiente abiótico en su contexto genuino.

La propuesta no pretende desarrollar íntegramente el bloque de contenidos, sino iniciar algunos de sus temas para ejemplificar la incorporación didáctica de las NTIC. Se han seleccionado núcleos de contenidos que permiten ofrecer diferentes aspectos del bloque referentes a: Citología, Taxonomía, Zoología, Micología y Microbiología.

Relación con la etapa de Educación Primaria

El bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos* constituye, dentro del proceso de aprendizaje del alumnado, una base sobre la que avanzar y profundizar hacia la comprensión global del entorno, apoyando los nuevos conocimientos en los adquiridos en la etapa educativa anterior y constituyendo el fundamento del progreso del conocimiento en relación con otros bloques de contenidos de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Al delimitar el contexto de la propuesta se hace necesario conocer los contenidos de la Educación Primaria. En la siguiente tabla se expresan comparativamente los contenidos referidos al tema en la Educación Primaria y en la Secundaria Obligatoria. Hay que hacer notar que en la tabla tan sólo figuran aquellos contenidos que tienen una clara incidencia en el desarrollo de la propuesta de trabajo.

PRIMARIA	SECUNDARIA OBLIGATORIA
Área	
Conocimiento del Medio	Ciencias de la Naturaleza
Bloque temático	
Los seres vivos	Diversidad y unidad de los seres vivos
Conceptos	
1. Los seres vivos: características básicas (los animales y las plantas. Diferencias). 2. Las principales plantas y animales del entorno próximo.	1. Los seres vivos y su diversidad. Algunas relaciones entre morfología, función y modo de vida. Los grandes modelos de organización de animales y vegetales. Presencia de los animales y vegetales en la vida cotidiana. 2. La célula como unidad de estructura de los seres vivos. Organización unicelular y pluricelular. Presencia en la vida cotidiana de los virus y de las bacterias. 3. La unidad de función en los seres vivos. El ser vivo como sistema. Nutrición autótrofa y heterótrofa. Reproducción sexual y asexual. La percepción de estímulos, la elaboración y la producción de respuestas.
Procedimientos	
1. Identificación de animales y plantas mediante la consulta de guías sencillas. 2. Elaboración de informes sencillos sobre animales y plantas integrando informaciones diversas. 3. Manejo de instrumentos sencillos para la observación de animales y plantas (lupa binocular).	1. Identificación de los grandes modelos taxonómicos a los que pertenecen animales y plantas con la ayuda de claves, dibujos y fotos. 2. Observación y descripción de seres unicelulares, células vegetales y animales mediante la realización de preparaciones con material fresco utilizando el microscopio óptico. 6. Elaboración de conclusiones en equipo y redacción de informes donde se comparen las primitivas hipótesis explicativas con los resultados de las investigaciones.

Actitudes	
1. Interés por la observación y el estudio de los seres vivos.	1. Cuidado y respeto por los animales y plantas, tanto en el medio natural como en el aula.
2. Respeto de las normas de uso, de seguridad y de mantenimiento de los instrumentos de observación y de los materiales de trabajo.	2. Rechazo por las prácticas coleccionistas, para evitar el deterioro del medio natural.
3. Sensibilidad por la precisión y rigor en la observación sistemática de los animales y plantas y en la elaboración de los informes correspondientes.	

Los contenidos conceptuales que las alumnas y alumnos han adquirido en la etapa de Educación Primaria se relacionan con los aspectos macroscópicos de caracterización básica de los seres vivos animales y vegetales del entorno próximo, como forma de iniciar el tratamiento de la diversidad de los seres vivos. En la Enseñanza Secundaria, éstos deben ser considerados como los requisitos de conocimientos previos sobre los que habrá que profundizar, introduciendo la sistemática, la morfología y las relaciones entre función y modo de vida.

En la Enseñanza Secundaria Obligatoria se inicia el estudio del mundo microscópico a través de la célula, desde el punto de vista de la unidad estructural y funcional de los seres vivos, lo que hace que su estudio sea fundamental para comprender múltiples situaciones posteriores que surgirán en el contexto educativo.

Los contenidos procedimentales de la Educación Primaria se abordan con más intensidad en la etapa de Enseñanza Secundaria Obligatoria. Se profundiza en la complejidad de la sistemática apoyándose en un mayor conocimiento de la estructura y función de los seres vivos. Los procedimientos sobre la célula se basan en el mundo microscópico, lo cual supone un diseño curricular más complejo por la incidencia de una mayor variedad de recursos.

Los contenidos actitudinales se establecen y desarrollan en paralelo con el resto de los contenidos. Destaca en la Educación Secundaria Obligatoria el fomento del cuidado del entorno, insistiéndose en el rechazo de las prácticas coleccionistas.

Intencionalidad de la propuesta

La intención que guía la propuesta de trabajo es que el uso de las *NTIC* favorezca y enriquezca el quehacer educativo. Por tanto, la finalidad esencial es facilitar la incorporación de las *NTIC* al proceso educativo, creando las condiciones que permitan una integración en el diseño curricular del área didácticamente coherente con otros recursos y rentable desde el punto de vista del aprendizaje. El propósito se materializa mediante la presentación de **aplicaciones para el trabajo de aula**, que incorporan las *NTIC* como recurso didáctico y se centran en contenidos concretos del currículo del área, y a través de orientaciones para la **autoformación del profesor o profesora** en el empleo didáctico de los medios informáticos y audiovisuales.

El afianzamiento de la formación del profesorado en los medios tecnológicos y en su aplicación didáctica constituye el punto de apoyo para conseguir el éxito de las diferentes actividades y, en consecuencia, crear una predisposición positiva hacia la incorporación de las *NTIC*. Para lograrlo, la propuesta incluye materiales tecnológicos y escritos que facilitan la labor autoformativa y permiten avanzar en dicha práctica: guías de utilización de los materiales de la propuesta, estrategias operativas del profesorado y del alumnado, relación con otros recursos, etc., así como propuestas de actividades de ampliación relacionadas con nuevos enfoques en cuanto al uso de los medios.



En definitiva, con la propuesta de trabajo *Explorando los seres vivos* se persigue que las *NTIC* contribuyan a hacer adoptar al alumnado un enfoque global de la vida, considerando las diferentes formas de organización que presentan los seres vivos, las distintas maneras de resolver las funciones vitales y el dinamismo inherente al fenómeno vital, manifestado a través de la evolución. Por otro lado, en relación con el profesorado, la intención de la propuesta es **fomentar y facilitar nuevos diseños didácticos de utilización de los medios tecnológicos**, realizados sobre la base de las ejemplificaciones de la propuesta.

Descripción de la propuesta

Es ineludible exponer un preámbulo al desarrollo de la propuesta con el propósito de configurar sus elementos. En esta dirección se encamina la descripción del contexto curricular y de la estructura general de los módulos que la configuran.

Contexto curricular

Objetivos

La propuesta de trabajo, enlazada con el bloque de contenidos anteriormente mencionado, incide en el conjunto de los objetivos generales que el currículo considera para el área. Esta relación se establece de la siguiente manera:

1. **Comprender y expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación cuando sea necesario.**

   La propuesta de trabajo contempla actividades explícita o implícitamente relacionadas con el objetivo: elaboración de glosarios de términos científicos, realización de informes escritos, puestas en común, etc.

2. **Utilizar los conceptos básicos de las Ciencias de la Naturaleza para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de especial relevancia.**

   Algunas actividades de la propuesta, como las referidas a la utilización de los criterios de clasificación relacionados con organizaciones básicas de los seres vivos, giran alrededor de conceptos básicos de las Ciencias de la Naturaleza. La importancia de los instrumentos de observación (microscopia óptica y electrónica) en el bloque de contenidos, y la repercusión de los recursos tecnológicos didácticos (informáticos y audiovisuales) en el aprendizaje, promueve la consideración de los avances tecnológicos.

3. **Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la Ciencia, en la resolución de problemas: identificación del problema, formulación de hipótesis, planificación y realización de actividades para contrastarlas, sistematización y análisis de los resultados y comunicación de los mismos.**

   Este objetivo, en la propuesta de trabajo, es tratado mediante diferentes actividades que se presentan sustentadas en procedimientos de carácter tecnológico y que exigen una estrategia científica.

4. **Participar en la planificación y realización en equipo de actividades científicas, valorando las aportaciones propias y ajenas en función de los objetivos establecidos, mostrando una actitud flexible y de colaboración y asumiendo responsabilidades en el desarrollo de las tareas.**

   La mayoría de las actividades planteadas contribuyen al desarrollo de esta capacidad, si bien cabe destacar la incidencia de las actividades que se plantean con la utilización de las bases de datos.

5. **Elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas de nuestra época mediante el contraste y evaluación de informaciones obtenidas en distintas fuentes.**

   Las actividades de la propuesta se basan en la utilización de diferentes medios como fuentes de información (informáticos, audiovisuales, experimentales y bibliográficos), lo que permite suponer que ayudarán a desarrollar la capacidad que propugna este objetivo.

6. **Utilizar sus conocimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano para desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud corporal que propicien un clima individual y social sano y saludable.**

   Ciertos contenidos del bloque, en especial los referidos a los microorganismos, enlazan la propuesta directamente con el objetivo.

7. **Utilizar sus conocimientos sobre los elementos físicos y los seres vivos para disfrutar del medio natural, así como proponer, valorar y, en su caso, participar en iniciativas encaminadas a conservarlo y mejorarlo.**

   Los contenidos de la propuesta contribuyen al conocimiento de los seres vivos, de sus interrelaciones y las que establecen con el ser humano, como forma de tomar conciencia de la interdependencia de los organismos entre sí y con el medio, y lo decisivo de la influencia humana en la prosperidad de los seres vivos.

8. **Reconocer y valorar las aportaciones de la Ciencia para la mejora de las condiciones de la existencia de los seres humanos, apreciar la importancia de la formación científica, utilizar en las actividades cotidianas los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamental ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre Ciencia y Sociedad.**

   La propuesta se vincula con este objetivo directa e indirectamente en múltiples aspectos: desde el progreso en el campo de la tecnología que permite conocer a seres microscópicos hasta el desarrollo de técnicas industriales que tienen su fundamento en diversos seres vivos: ingeniería genética, biocidas, microbiología industrial, etc.

9. **Valorar el conocimiento científico como un proceso de construcción ligado a las características y necesidades de la sociedad en cada momento histórico y sometido a evolución y revisión continua.**

   La propuesta contempla la Microbiología, por lo que es fácil incidir en el objetivo desde el auge espectacular de esta ciencia, y en particular de la Virología, como consecuencia del desarrollo de una enfermedad como el *SIDA*.

Contenidos

La *Diversidad y unidad de los seres vivos* constituye el sexto bloque de contenidos del *currículo del área*. A continuación se señalan los que considera el currículo y los que contempla la propuesta de trabajo *Explorando los seres vivos*.

Conceptos

1. Los seres vivos y su diversidad. Algunas relaciones entre morfología, función, modo de vida. Los grandes modelos de organización de animales y vegetales. Presencia de los animales y vegetales en la vida cotidiana.

2. La célula como unidad de estructura de los seres vivos. Organización unicelular y pluricelular. Presencia en la vida cotidiana de las bacterias y los virus.

3. La unidad de función en los seres vivos. El ser vivo como sistema. Nutrición autótrofa y heterótrofa. Reproducción sexual y asexual. La percepción de estímulos, la elaboración y la producción de respuestas.

La propuesta trata conceptos incluidos en los tres apartados, aunque no en toda su extensión; por ejemplo, del apartado **1** no expresa todos los grandes modelos de organización, sino la de animales, hongos y protistas. A continuación se muestran pormenorizados los contenidos conceptuales que se desarrollan en la propuesta de trabajo:

— Tipos de organización celular:
  - Eucariótica: animal y vegetal.
  - Procariótica: bacterias (*).

— Características de las células:
  - Morfología externa: forma y tamaño.
  - Estructura y ultraestructura (*).

— Diversidad de los seres vivos:
  - Categorías taxonómicas.
  - Criterios de clasificación.



(*) Sólo se abordan desde el punto de vista estructural como "unidad" de los seres vivos. La profundización en el estudio de las diferentes estructuras celulares, así como los aspectos de función, corresponden al currículo del Bachillerato.

- Los reinos.
- Los microorganismos.
- Los hongos.
- Los animales.

Procedimientos

1. Identificación de los grandes modelos taxonómicos a los que pertenecen animales y plantas con la ayuda de claves, dibujos y fotos.
2. Observación y descripción de seres unicelulares y células vegetales y animales mediante la realización de preparaciones con material fresco. Utilizando el microscopio óptico.
3. Realización de experiencias para abordar problemas relacionados con la realización de funciones vitales, partiendo siempre de algunas hipótesis explicativas.
4. Observación y descripción de ciclos vitales en animales y plantas, sabiendo utilizar técnicas diversas de reproducción en vegetales (bulbos, acodos, esquejes, semillas).
5. Realización de experiencias con seres vivos para detectar diferentes respuestas ante la presencia de determinados estímulos.
6. Elaboración de conclusiones en equipo y redacción de informes donde se comparen las primitivas hipótesis explicativas con los resultados de las investigaciones.

En la *propuesta* se tratan directamente los procedimientos de los apartados **1**, **2** y **6**. Parcialmente se abordan los del apartado **4**, en relación con los hongos.

Los procedimientos especificados en el currículo sirven para la caracterización, identificación y clasificación de los seres vivos y el establecimiento de las diferentes organizaciones celulares utilizando diversos medios. Asegurar el aprendizaje de los contenidos de la propuesta requiere que el profesor o profesora recurra al diseño de variados tipos de procedimientos, apoyados en diferentes recursos, entre los que cabe destacar el microscopio y los comprendidos en las NTIC. En este marco procedimental, los **medios audiovisuales** juegan un papel destacado, por aproximar al alumnado a la enorme variedad de formas vivientes. El **medio informático** contribuye a complementar y enriquecer la gama de procedimientos, generando diversas actividades que refuerzan aspectos del aprendizaje.

Actitudes

1. Cuidado y respeto por los animales y plantas, tanto en el medio natural como en el aula.
2. Rechazo por las prácticas coleccionistas, para evitar el deterioro del medio natural.

En la *propuesta* se contempla el conjunto de actitudes del currículo:

— Interés por la observación y el estudio de los seres vivos.

— Respeto de las normas de uso, de seguridad y de mantenimiento de los instrumentos de observación y de los materiales de trabajo.

— Sensibilidad por la precisión y rigor en la observación sistemática de los seres vivos y en la elaboración de los informes correspondientes.

— Cuidado y respeto por los seres vivos, tanto en el medio natural como en el aula.

— Rechazo de las prácticas coleccionistas, para evitar el deterioro del medio natural.

— Fomentar hábitos de higiene dirigidos a mantener la salud corporal.

Temas de la propuesta

En el apartado anterior se han pormenorizado los contenidos que desarrolla la propuesta de trabajo, que tratan globalmente sobre la **célula** y el **estudio y clasificación de los seres vivos**. Se ha optado por un planteamiento de estos temas que contribuya a que los alumnos y alumnas consigan una visión global y dinámica de los seres vivos.

La comparación de la estructura y fisiología de la célula procariota y eucariota (animal y vegetal) se utiliza como base para comprender la distinta naturaleza de los seres constituidos por ellas y su diferente desarrollo organizativo.

La propuesta aborda la Sistemática desde la visión de los taxones como entidades que se han modificado y se modifican a lo largo del tiempo, con el fin de eliminar preconcepciones de entidades aisladas e inmutables. A partir de la percepción de las peculiaridades organizativas y funcionales de los distintos reinos y filos, se resalta el proceso evolutivo, procurando especialmente modificar las ideas lamarckistas, frecuentes en el alumnado. Se subraya la importancia de la selección de criterios adecuados para indicar relaciones filogenéticas que establezcan una Sistemática capaz de reflejar las relaciones de parentesco entre los seres vivos. Los grupos de organismos se enmarcan en su posición taxonómica y se consideran sus aspectos estructurales y fisiológicos, así como los ecológicos.

La propuesta *Explorando los seres vivos* abarca contenidos básicos de la Biología (estructura celular, sistemática, protistas, hongos y animales) que se prestan claramente a un tratamiento didáctico en el que participen las NTIC, lo cual favorece que a partir de ella se planteen líneas de trabajo destinadas a profundizar en algún aspecto concreto de los contenidos y se diseñen aplicaciones didácticas que amplíen el ámbito curricular de la propuesta.

Ideas clave

Los contenidos curriculares de la propuesta de trabajo deben contribuir a interiorizar un esquema conceptual basado en las siguientes ideas:

- La inmensa variedad de formas de seres vivos es una manifestación del proceso evolutivo.
- El sistema de clasificación linneano consiste en una categorización de rangos taxonómicos graduables, de manera que cuanto más baja sea la categoría taxonómica, mayor similitud estructural y fisiológica presentarán los organismos y más parecido tendrá su historia evolutiva.

- A pesar de las innumerables diferencias, los seres vivos presentan la misma unidad anatómica (célula) y unas funciones básicas elementales comunes dirigidas a mantener y perpetuar la vida.
- Todos los seres vivos establecen vínculos de mutua interdependencia con otros, relacionados con algún proceso vital.

Consideraciones sobre la evaluación

En este apartado se contemplan aquellas cuestiones que conciernen a la evaluación del alumnado, si bien queda implícito el carácter más amplio de la evaluación, que incluye también al diseño didáctico, los recursos y el papel del profesor o profesora. Dada la naturaleza hipotética de toda propuesta de trabajo, será su desarrollo en la práctica, dentro de una realidad concreta, el que determine su idoneidad y resalte los aspectos mejorables.

En la propuesta de trabajo se consideran como características más relevantes de la evaluación su carácter *formativo*, orientando al alumno o alumna mediante el diagnóstico del nivel de aprendizaje alcanzado, y *continuo*, que supone el seguimiento de cómo el alumno o alumna realiza las actividades de aprendizaje.

Criterios de evaluación

En el *Currículo oficial* se establecen como criterios de evaluación:

Explicar la unidad de estructura y función de los seres vivos a partir de la Teoría celular y enumerar, además, algunos hechos de la vida cotidiana que ponen de manifiesto la existencia de otros seres vivos como las bacterias y los virus.

Identificar los principales modelos taxonómicos a los que pertenecen ejemplares diversos de animales y plantas, a partir de la observación de sus características más relevantes con la ayuda de claves o guías, estableciendo algunas relaciones entre la presencia de determinadas estructuras y su adaptación al medio y valorar la importancia de adoptar una actitud de respeto hacia todas las formas de vida.

La propuesta desglosa y desarrolla estos criterios de evaluación en el ámbito general de la evaluación del bloque de contenidos *Unidad y diversidad de los seres vivos.*

Los criterios de evaluación que se consideran en la propuesta son:

— **Explicar el papel de la Teoría celular en el avance de la Biología.**

Se trata de comprobar si el alumno o alumna es capaz de establecer relaciones entre el carácter unitario y globalizador de la Biología, como ciencia que abarca el conocimiento de la vida a todos los niveles, y las consecuencias de considerar a la célula como estructura elemental de los seres vivos.

— **Aplicar el conocimiento de la organización procariota y eucariota (animal y vegetal) en la explicación de procesos evolutivos.**

Se trata de comprobar que el alumno o alumna ha comprendido las repercusiones de las distintas estructuras celulares y es capaz de aplicarlas al establecer relaciones evolutivas.

— **Identificar los orgánulos celulares a partir de representaciones que proporcionan los medios informáticos y audiovisuales y explicar las funciones que realizan en la célula.**

Se trata de comprobar el grado de conocimiento del alumno o alumna sobre los orgánulos celulares.

— **Caracterizar los principales grupos taxonómicos estableciendo relaciones entre determinadas estructuras, los mecanismos de realizar las funciones vitales y el medio en donde viven, además de valorar las actitudes de respeto hacia los seres vivos.**

Con este criterio se pretende medir en el alumno o alumna el conocimiento de los rasgos más significativos que definen a los grupos de seres vivos (estructurales, fisiológicos, etológicos y ecológicos) y el vínculo de éstos con algunas características del medio ambiente, de manera que quede patente la interrelación entre ellos y se entienda la trascendencia de la protección de los seres vivos.

— **Aplicar los conocimientos sobre sistemática para realizar ejercicios de clasificación de seres vivos con la ayuda de claves, guías, dibujos y bases de datos.**

Se trata de comprobar la capacidad de efectuar una selección adecuada de los criterios más relevantes que sirvan para la caracterización y clasificación de especies.

— **Explicar algunos hechos de la vida cotidiana, beneficiosos y perjudiciales para la especie humana, que tengan su origen en microorganismos.**

Se trata de comprobar el grado de relación que establecen las alumnas y alumnos entre algunos procesos biológicos (ciclos de la materia, enfermedades infecciosas, actividades industriales) y los microorganismos (bacterias, virus, levaduras, etc.) como agentes desencadenantes.

Instrumentos de la evaluación

Se intenta evaluar en el alumno o alumna la progresión en los conocimientos, el avance en la adquisición de las destrezas (en las actividades de laboratorio, la utilización de medios informáticos, bibliográficos, etc.), así como el desarrollo de actitudes y valores sobre los temas tratados.

El carácter continuo y personalizado de la evaluación se logra constatando día a día el quehacer del alumno o alumna mediante la **observación** del profesor o profesora sobre su desarrollo, y el resultado de **las actividades programadas en la propuesta de trabajo**:

- Ejercicios con el programa informático ECO (a través de la pantalla y de las Hojas de trabajo).
- Actividades con el programa WORKS (Bases de datos e Informes).
- Cuestionarios de las Hojas de trabajo de los vídeos didácticos empleados en la propuesta.
- *Glosarios.*
- Ejercicios de clasificación y de elaboración y utilización de guías (objetos, alumnos y alumnas, hongos y microorganismos).
- Confección de esquemas y dibujos (hongos y microorganismos).

- Realización de informes (hongos y microorganismos).
- Actividades prácticas en el laboratorio (realización y observación de preparaciones microscópicas de células, microorganismos y esporas de hongos).
- Consultas bibliográficas.
- Puestas en común de los resultados de las actividades.
- Trabajo en equipo.
- Cuaderno de laboratorio.

— Identificar los orgánulos celulares a partir de esquemas, dibujos y microfotografías, con terminología científica y utilizar las funciones que realizan en la célula.

— Caracterizar los principales grupos taxonómicos estableciendo relaciones entre determinadas estructuras, los mecanismos de realizar las funciones vitales y el medio en donde viven, además de valorar las aportaciones de cada uno de los seres vivos a la sociedad.

— Aplicar los conocimientos sobre sistemática para realizar ejercicios de clasificación de seres vivos con la ayuda de claves, guías, dibujos y bases de datos.

— Explicar algunos hechos de la vida cotidiana, beneficiosos y perjudiciales para la especie humana, que tengan su origen en microorganismos.

Instrumentos de la evaluación

Se intenta evaluar en el alumno o alumna la progresión en los conocimientos, el avance en la adquisición de las destrezas (en las actividades de laboratorio, la utilización de medios informáticos, bibliográficos, etc.), así como el desarrollo de actitudes y valores sobre los temas tratados.

El carácter continuo y personalizado de la evaluación se logra comprobando día a día el quehacer del alumno o alumna mediante la observación del profesor o profesora sobre su desarrollo, y el resultado de las actividades programadas en la propuesta de trabajo:

- Ejercicios con el programa informático ECO (a través de la pantalla y de las Hojas de trabajo).
- Actividades con el programa WORKS (Bases de datos e informes).
- Cuestionarios de las Hojas de trabajo de los vídeos didácticos empleados en la propuesta.
- *Glosarios*.
- Ejercicios de clasificación y de elaboración y utilización de guías (objetos, animales y plantas, hongos y microorganismos).
- Confección de esquemas y dibujos (células y microorganismos).

Estructura general de la propuesta



La propuesta de trabajo *Explorando los seres vivos* se subdivide en dos módulos: *Caracterización de seres vivos* y *Los reinos*. La finalidad de cada uno de ellos es ejemplificar la incorporación de las NTIC en el ambiente curricular ya definido, pero sin pretender un tratamiento de Unidad Didáctica.

Cada **módulo** se basa principalmente en el uso de un medio tecnológico: *Caracterización de seres vivos,* en el **medio informático,** y *Los reinos,* en el **medio audiovisual**. En ambos se incluyen una serie de **materiales** que constituyen el soporte físico sobre el que se desenvuelven los temas de la propuesta.

La **estructura organizativa** es similar en los dos módulos, aunque, lógicamente, los diseños se ajustan a las diferentes características de los medios informático y audiovisual. Cada uno desarrolla distintas *aplicaciones para el aula* en un espacio curricular concreto. A su vez, las aplicaciones comprenden unas *actividades para el profesorado*, con la finalidad de facilitar el conocimiento y empleo de los materiales tecnológicos específicos, *actividades para alumnos y alumnas*, encaminadas a favorecer el aprendizaje significativo de los contenidos, y, por último, *actividades de ampliación* también dirigidas al profesorado y orientadas a la extensión del uso didáctico de los medios tecnológicos.

El módulo *Caracterización de seres vivos* consta de cuatro aplicaciones para el aula; las tres primeras emplean el programa informático *ECO* y la última el programa *WORKS (Bases de datos e informes):*

— *Identificación de ultraestructuras celulares eucarióticas.*

— *Clasificación de animales (I).*

— *Clasificación de animales (II).*

— *Caracterización de animales.*

En el módulo *Los reinos* se utilizan dos vídeos didácticos, *La clasificación de los cinco reinos* y *Clasificando microorganismos*, y consta de las siguientes aplicaciones para el aula:

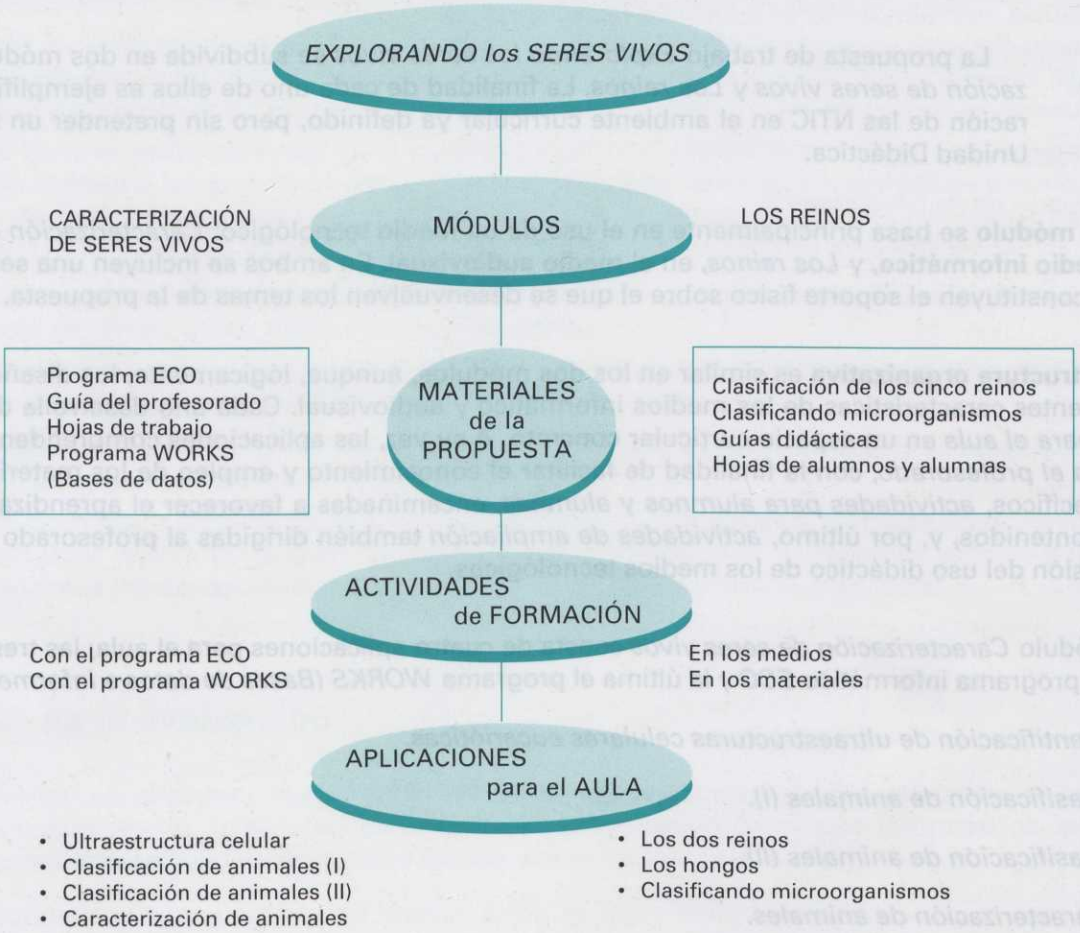
— *Los dos reinos.*

— *Los hongos.*

— *Clasificando microorganismos.*

En el siguiente gráfico se expresa, de forma esquematizada, la estructura de la propuesta de trabajo.

PROPUESTA DE TRABAJO



Relación entre los módulos

Los módulos *Caracterización de seres vivos* y *Los reinos* pueden vincularse en sus aspectos formativos, de contenidos y de uso didáctico.

Dadas las diferentes características de los medios informático y audiovisual, no existe una conexión particularmente próxima en cuanto a los **aspectos formativos** en ambos medios. Aunque sí se da en los dos casos la necesidad de adquirir conocimientos en relación con el medio y su aprovechamiento didáctico, la formación suele ser resuelta de manera más inmediata en el medio vídeo que en el informático.

Ambos módulos tratan el mismo **contexto curricular**, de forma que las conexiones en este aspecto son mucho más estrechas. Así, coinciden en contenidos conceptuales sobre la organización celular y la clasificación de los seres vivos. De la misma manera, desde el punto de vista procedimental, ambos módulos coinciden en actividades de laboratorio (microscopio óptico) y en la forma de abordar el trabajo en equipo, y se abarcan en ambos los mismos contenidos actitudinales. Pero hay que destacar que más que redundar en idénticos contenidos (aunque es provechoso hacerlo en ocasiones), se ha pretendido complementar los diferentes medios para abordar distintos contenidos específicos. En este sentido, se ha insistido en ambos módulos en el tratamiento de la Sistemática, que en principio es árida para las alumnas y alumnos; pero otros temas, como los hongos y los protistas, se han abordado sólo en un módulo.

En cuanto al **uso didáctico** de los medios, en los dos módulos se emplean Hojas de trabajo en las actividades directamente relacionadas con el recurso tecnológico. Por otra parte, las diferentes actividades basadas en los medios tecnológicos tienen distinto significado educativo (introducción, confirmación, motivación, etc.), pero siempre se relacionan con otro tipo de actividades que se apoyan en otros recursos didácticos diferentes.

La estructura de los dos módulos permite realizar diferentes lecturas de estos materiales; así, por ejemplo, la propuesta permite llevar al aula las aplicaciones tal como se describen, o bien realizar modificaciones o ampliaciones, algunas de las cuales se sugieren en las actividades de ampliación. También es posible asociar actividades de módulos diferentes que tratan los mismos contenidos, como ocurre en las relativas a la célula y la Taxonomía, y cuya integración igualmente se sugiere en la propuesta de trabajo.

Materiales de la propuesta



La propuesta de trabajo se basa en un conjunto de materiales sobre los que desarrollar las actividades de cada módulo. Estos materiales son de dos tipos: **tecnológicos,** que son el soporte informático o audiovisual de la propuesta, y **escritos**, que facilitan la utilización de los anteriores.

Además de los materiales específicos de cada módulo (que se enumeran a continuación), en el Anexo de la propuesta de trabajo se presenta una relación de programas informáticos, videografía y bibliografía referida al bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos.*

Materiales del módulo *Caracterización de seres vivos*

— Programa ECO: Ejercicios con ordenador v. 1.0.

- *Ejemplar del programa ECO.* Consta de dos discos, que contienen el programa y los archivos de ejercicios (Anexo). La descripción de cada uno de los archivos de ejercicios figura en la *Guía de utilización del programa* (descripción de los contenidos del programa), que se incluye en la propuesta de trabajo.

- *Guía del programa para el profesorado.* En ella se describe el funcionamiento del programa y se desarrolla un ejercicio guiado que facilita el conocimiento del programa y muestra sus posibilidades de aplicación.
- *Hojas de trabajo para el alumnado* referidas a cada una de las propuestas de aplicación para el aula. Todas ellas se incluyen en uno de los Anexos del presente documento.

— Programa WORKS v. 2.0: Base de datos e informes

- *Guía de utilización.*

— Discos números 1, 2 y 3

Contienen diversos ficheros sobre las actividades con los materiales informáticos para el profesorado, así como las de ampliación que se citan al final de las aplicaciones para el aula.

- *Ficheros EJC*: con los diferentes ejercicios que propone el programa ECO para su resolución.
- *Ficheros PCX*: contienen los dibujos de todas las pantallas correspondientes a cada uno de los ficheros de ejercicios del programa ECO. Cada uno de ellos figura en formato PCX, de forma que pueden ser modificados con el programa de dibujo Deluxe Paint II. Pueden ser utilizados como material escrito para otras actividades no contempladas en esta propuesta.
- *Ficheros WBD*: los ficheros de base de datos del programa WORKS para las actividades del profesorado y del alumnado.
- *Ficheros TXT*: contienen el texto de algunas Hojas de trabajo para el alumnado.

Materiales del módulo *Los reinos*

— Vídeo didáctico: *La clasificación de los cinco reinos.*

- *Cinta de vídeo* que incluye dos vídeos didácticos: *La clasificación de los cinco reinos* (utilizada en las tres aplicaciones para el aula) y *Los cinco reinos: una introducción a la teoría de L. Margulis*, cuya utilización didáctica se sugiere como ampliación de la propuesta de trabajo.
- *Guía didáctica:* Se presenta en el Anexo y recoge elementos generales, técnicos y didácticos sobre el vídeo *Los cinco reinos.*
- *División del documento*: contiene los diferentes bloques del documento y su duración.
- *Hojas de trabajo para el alumnado:* referidas a las diferentes aplicaciones para el aula que se exponen en el módulo. Están contenidas en disco número 3 con extensión TXT.

— Vídeo didáctico: *Clasificando microorganismos.*

Se emplea en la aplicación didáctica sobre los microorganismos. Se acompaña del mismo tipo de materiales anteriormente mencionados para el vídeo *La clasificación de los cinco reinos.*

Módulo:
"Caracterización de seres vivos"

Introducción

Este módulo se basa en la utilización del medio informático como recurso que ayuda al aprendizaje del alumnado. Sus aportaciones deben ser consideradas en un entorno en donde el medio audiovisual tiene un papel relevante, dadas las características particulares de los contenidos de los temas que se tratan. En esta situación, el papel que realizan los programas informáticos que se proponen complementan a las que se derivan del entorno audiovisual.

El programa ECO contribuye por una parte a afianzar los contenidos abordados con los recursos audiovisuales, y por otra, a iniciar al alumnado en la utilización de criterios que definen a los seres vivos (animales) de una forma sencilla, que les permita con posterioridad profundizar en este tipo de contenidos (clasificación).

La base de datos del programa WORKS sirve como elemento pedagógico de síntesis, al poder reunir organizadamente la información de interés seleccionada a partir de otros recursos (audiovisuales, informáticos y bibliográficos).

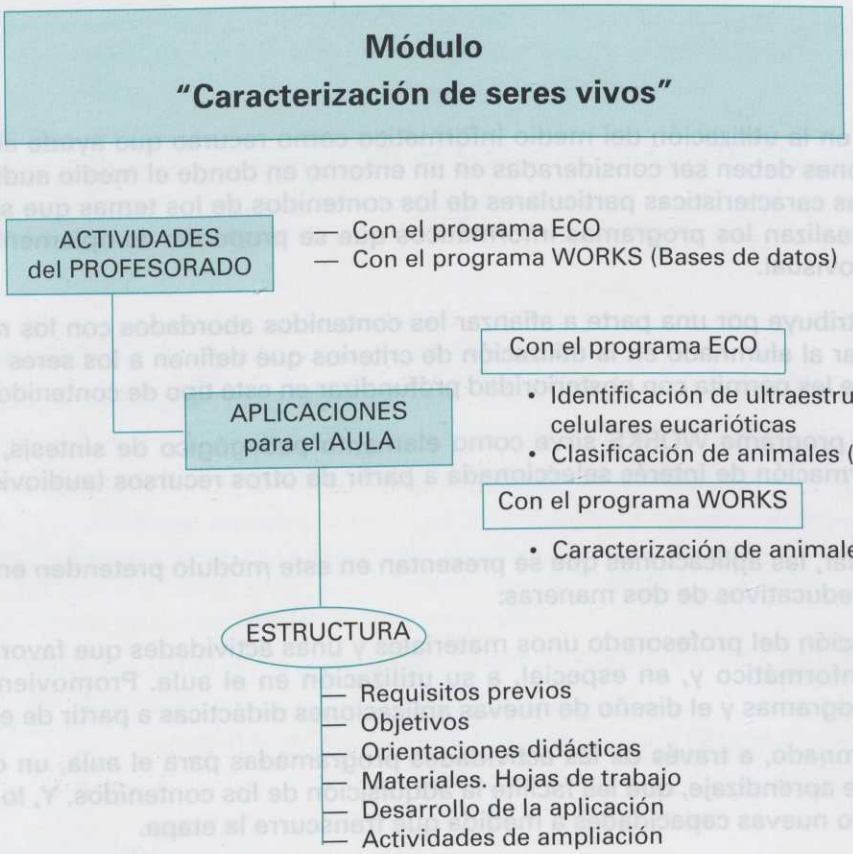
En el contexto curricular, las aplicaciones que se presentan en este módulo pretenden enriquecer el conjunto de procedimientos educativos de dos maneras:

1. Poniendo a disposición del profesorado unos materiales y unas actividades que favorezcan el acercamiento al medio informático y, en especial, a su utilización en el aula. Promoviendo, además, el empleo de otros programas y el diseño de nuevas aplicaciones didácticas a partir de ellos.
2. Permitiendo al alumnado, a través de las actividades programadas para el aula, un contacto con un medio específico de aprendizaje, que les facilite la adquisición de los contenidos. Y, lo que es más importante, afianzando nuevas capacidades a medida que transcurre la etapa.

El módulo se compone de tres aplicaciones para el aula, sobre los animales y sobre la célula eucariota.

1. **Identificación de ultraestructuras celulares eucarióticas.**
2. **Clasificación de animales (I).**
3. **Clasificación de animales (II).**
4. **Caracterización de animales.**

En el siguiente esquema se representa la estructura de desarrollo del módulo:


Módulo
"Caracterización de seres vivos"
ACTIVIDADES del PROFESORADO
— Con el programa ECO
— Con el programa WORKS (Bases de datos)
APLICACIONES para el AULA
Con el programa ECO
• Identificación de ultraestructuras celulares eucarióticas
• Clasificación de animales (I) y (II)
Con el programa WORKS
• Caracterización de animales
ESTRUCTURA
— Requisitos previos
— Objetivos
— Orientaciones didácticas
— Materiales. Hojas de trabajo
— Desarrollo de la aplicación
— Actividades de ampliación

Actividades para el profesorado

Con el programa ECO

El conocimiento de los programas a utilizar es la premisa necesaria para enfrentarse a su aplicación en el aula con seguridad. Este conocimiento, como ya se ha indicado, difiere en grado de dificultad en cada uno de los dos programas de la propuesta.

Antes de iniciar las actividades es necesario recordar, como punto de partida, el contenido del programa con el que se va a trabajar. Consiste en tres núcleos diferenciados, que abordan características estructurales que el usuario o usuaria debe reconocer e identificar sobre un dibujo que el programa propone.

Los núcleos temáticos son:

— *Estructuras celulares eucarióticas.*

— *Taxonomía animal.*

— *Anatomía humana.*

De estos tres núcleos, las aplicaciones pensadas para el aula en esta propuesta corresponden a los dos primeros, que son los que tratan directamente el Bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos.*

Las actividades que se sugieren son las siguientes:

- **Examinar en la guía de utilización del programa ECO los apartados referidos a:**

  — *Descripción-organización de los contenidos del programa referentes a los tres núcleos temáticos, con especial atención a los que se refieren a las aplicaciones.*

  — *Tratamiento de los contenidos y a la metodología que emplea el programa.*

- **Hacer una copia de seguridad de los contenidos de los discos originales del programa.**

  Tiene como finalidad evitar deterioros o pérdida de la información del disco original, por lo que es conveniente realizar una copia de seguridad del programa.

- **Reorganizar, a partir de la copia de seguridad, los ficheros del programa, de manera que se distribuyan en dos discos los referentes a cada tipo de aplicación.**

  La finalidad de esta actividad es utilizar en cada aplicación discos que contengan sólo los ficheros necesarios. A partir de la copia de seguridad del programa, se distribuirán los diferentes

Continúa

Continuación

ficheros en sendos discos (A y B), que servirán posteriormente para organizar el material que han de utilizar los alumnos y alumnas en las actividades del aula.

La distribución de los ficheros se realizará de la siguiente manera:

Disco A *Sobre ultraestructura celular*	**Disco B** *Sobre taxonomía animal*
ECO.EXE HELVB.FON PORTADA.ECO RESULTAD OS CELANI.EJC CELVEG.EJC	ECO.EXE HELVB.FON PORTADA.ECO RESULTAD OS ANIMAL1.EJC ZOOLOG1.EJC ZOOLOG2.EJC ZOOLOG3.EJC ZOOLOG4.EJC ZOOLOG5.EJC ZOOLOG6.EJC

Los pasos a seguir son: seleccionar en el disco de seguridad del programa los ficheros o archivos y, a continuación, copiarlos sobre un disco previamente formateado. En el caso del disco B, dada la extensión de los ficheros (795550 bytes), se debe utilizar un disco de 1.44 Mbytes (alta densidad). Si las unidades de disco de los ordenadores fueran de baja densidad, habría que realizar una segunda división, ya que un disco de alta densidad no funciona en una unidad de disco de baja densidad.

- **Identificar las diferentes partes del programa seleccionando un fichero de ejercicio, por ejemplo: CRANEO.EJC.**

  Esta actividad tiene como propósito la iniciación en el funcionamiento del programa. Para ello, se puede consultar el apartado *Descripción del programa* de la *Guía de utilización del programa ECO.*

- **Resolución del ejercicio CORAZON.EJC.**

Es una continuación de la anterior, de forma que se profundiza en el funcionamiento del programa. Para ello se consultará el apartado *Ejemplo práctico de resolución de un ejercicio,* contenido en la guía.



Actividades para el profesorado

Con el programa WORKS (Bases de datos e informes)

Si bien en el apartado "El ordenador y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza (Programas de propósito general)" ya se describieron las características y potencialidades de los paquetes integrados en general, y de las bases de datos en particular, conviene volver de nuevo sobre ellas en el contexto de la aplicación para el aula.

Las bases de datos son un instrumento más, diferente de los programas específicos del área y muy extendidas en el ámbito profesional y laboral, mediante las cuales se puede:

- Reunir información y organizarla según las necesidades de cada momento.
- Ampliar, modificar, consultar y ordenar la información según el diseño de uso de la base de datos.
- Tratar la información numérica con otras herramientas del paquete integrado: hoja de cálculo, representaciones gráficas.

Todas esta propiedades constituyen por sí solas un cúmulo de ventajas, que aconsejan que tanto el profesorado como el alumnado aprendan, en un contexto educativo, a introducirse en su manejo.

Como consejo general para el uso de cualquier base de datos, se debe seguir una secuencia lógica tanto en el conocimiento del programa como en el posterior diseño de las actividades dirigidas hacia el aprendizaje. Esta secuenciación se puede sintetizar de la siguiente manera:

— **Codificación:** La base de datos posee su propio lenguaje (modelo de ficha, registro, campo, etc.), que conviene conocer correctamente.

— **Exploración:** Navegar por algún fichero de base de datos que permita observar el lenguaje que utiliza.

— **Análisis y planificación:** A partir de algún modelo dado de base de datos, identificar los datos relevantes y diseñar modificaciones de la estructura. Planificar diseños relacionados con el aprendizaje.

Pedagógicamente, hay que resaltar que es un proceso activo y participativo para los usuarios y usuarias, lo cual propicia el aprendizaje significativo de los contenidos, incluido el informático.

Continúa

Continuación

Para el uso de las bases de datos es preceptivo adquirir la suficiente destreza como para poder considerar la confección de diseños de aplicación, así como las correspondientes actividades para el alumnado. No se trata de un conocimiento profundo y exhaustivo del funcionamiento de las bases de datos, sino de aquel mínimo que dé lugar a una seguridad ante su utilización en el aula.

En consecuencia, para alcanzar el grado de conocimiento mínimo inicial, es conveniente tener presente *la Guía de utilización del programa WORKS* (págs. 59 a 87), que se incluye entre los materiales de la propuesta. En ella se describen las operaciones fundamentales a realizar con la base de datos.

El fichero **CARACTE1.WDB** contiene un modelo de ficha con diez registros, y en cada uno de ellos figuran siete campos de datos (figura 15).

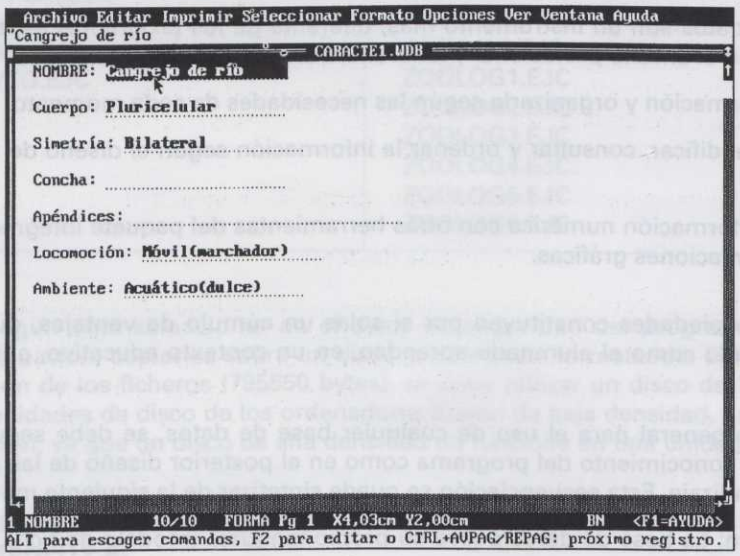


Figura 15

- **Iniciación en la base de datos de WORKS**

  Esta actividad permite iniciarse en la terminología habitual de las base de datos. Los pasos a seguir son los siguientes:

  — Arrancar el programa WORKS y abrir el fichero **CARACTE1.WDB** incluido en el disco número 3 (pág. 61 de la *Guía de utilización del programa WORKS: Cargar una base de datos e informes*). Se obtendrá en pantalla el primer registro del fichero de la base de datos.

Continúa

Continuación

— Identificar el sistema de notación que utiliza la base de datos para definir y diferenciar los campos de datos y los títulos (pág. 59: *Introducción de la Guía de utilización del programa WORKS, Bases de datos e informes*).

— Identificar sobre la pantalla la zona activa sobre la que escribir el dato a incorporar. Para ello, se debe desplazar el cursor a la derecha del título de un campo. este quedará resaltado: . Teclear el dato que corresponda y pulsar **INTRO** (pág. 79 de la *Guía de utilización: Introducción de datos*).

— Repetir la operación anterior para cada uno de los campos vacíos que figuran en el registro, introduciendo el dato correspondiente.

— Observación de las formas de presentación de la base de datos (pág. 62 de la *Guía de utilización: Visualización de la base de datos*). La base de datos de WOKRS permite observar en pantalla los registros, de manera individualizada (modo *forma*), o bien en conjunto (modo *lista*). Por defecto, el programa ofrece el modo *forma*. Para pasar al modo *lista* hay que seleccionar en la barra de menú *VER*, y en ella activar *LISTA*. Aparecerán en pantalla el conjunto de registros de la base de datos con los campos y datos que contiene.

NOTA: Las actividades que se proponen a continuación se describen para el *modo forma*.

- **Modificación de la estructura de la base de datos.**

Nos introduce al conocimiento de la estructura y del diálogo de funcionamiento con la base de datos de WORKS. Este aspecto es básico para el usuario o usuaria, ya que le permite acercarse a las potencialidades de aplicación en el proceso de aprendizaje, sin olvidar otras aplicaciones de interés, como, por ejemplo, catalogar los libros del área. Se recomiendan las siguientes actividades de la *Guía de utilización de Works* (págs. 71 a 75) :

A) Mover campos

— Cualquier campo ya definido puede ser desplazado a otro punto del registro. Por ejemplo: desplazar sucesivamente todos los campos del registro en pantalla (figura 16).

B) Añadir campos

— Añadir sobre un registro los campos Reproducción y Respiración. Para ello, hay que situar el cursor ( ) en el lugar elegido y teclear el nombre del campo deseado añadiendo al final el nombre del campo: , y pulsar **INTRO**. Ejemplo: **Reproducción:**. Para el resto de los campos se procede de igual forma (figura 17).

Continúa

Continuación

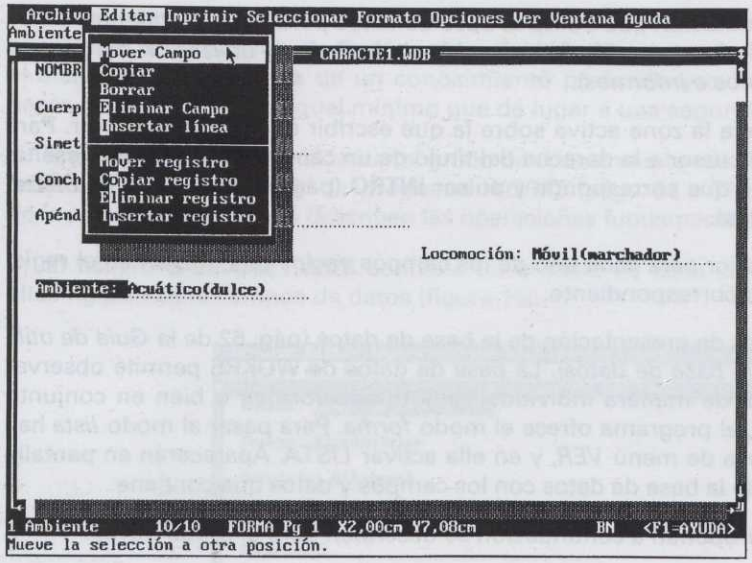


Figura 16

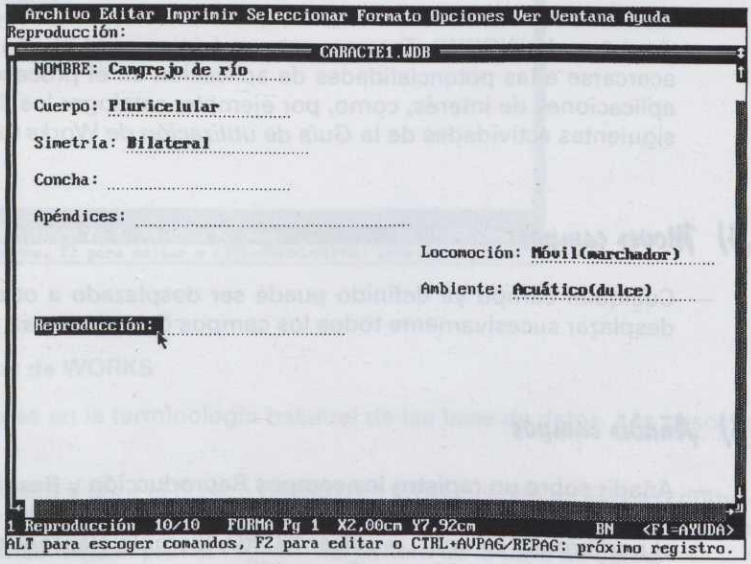


Figura 17

Continúa

Continuación

— Comprobar que los nuevos campos aparecen en todos los registros existentes en la base de datos. Se procede pulsando a la vez las teclas **CONTROL** y **AVPAG**. Si se desea ir directaménte al último registro se deberá pulsar **CONTROL** y **FIN**. Se vuelve al registro inicial, bien de registro en registro (**CONTROL** y **REPAG**), o directamente al primero (**CONTROL** e **INICIO**).

C) Suprimir campos

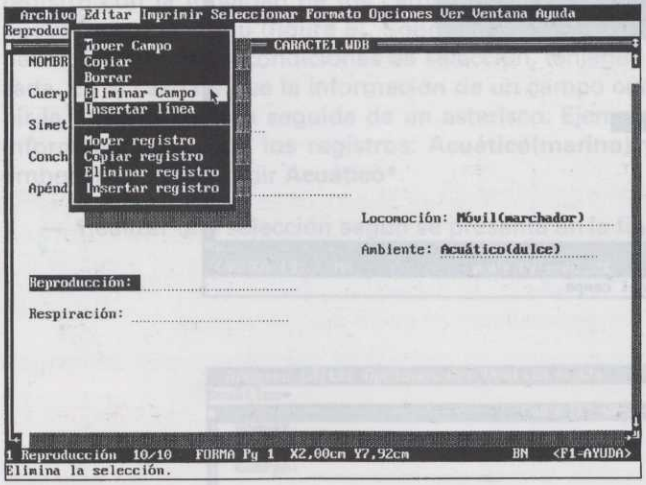


Figura 18

— Eliminar los dos campos previamente añadidos. Se procede situando el cursor sobre el campo a eliminar, por ejemplo, **Reproducción:**. Se debe abrir **EDITAR** en la barra de menú y, en ella, activar *Eliminar campo*. A continuación confirmar pulsando **INTRO**. El programa solicitará la confirmación de la selección realizada (figura 18).

— Comprobar que los campos han sido eliminados de todos los registros, actuando de la misma forma que en el caso anterior (Añadir campos).

D) Modificar campos

— Variar el tamaño (ancho) de los campos añadidos a 25 caracteres. Situar el cursor sobre el contenido del campo que se desee modificar. A continuación, activar en la barra de menú **FORMATO** y, después, seleccionar **Tamaño del campo...**. En la ventana que aparece en la pantalla escribir **25**, pulsando a continuación **INTRO** (figura 19).

NOTA: Para realizar esta misma operación en el modo lista se deberá consultar la *Guía de utilización de WORKS* (pág. 64).

— Modificar en el registro correspondiente a la araña el contenido del campo *Apéndices*, de forma que el nuevo contenido sea: Articulados. Para ello se debe consultar la *Guía de utilización de WORKS* (pág. 70).

Continúa

Continuación

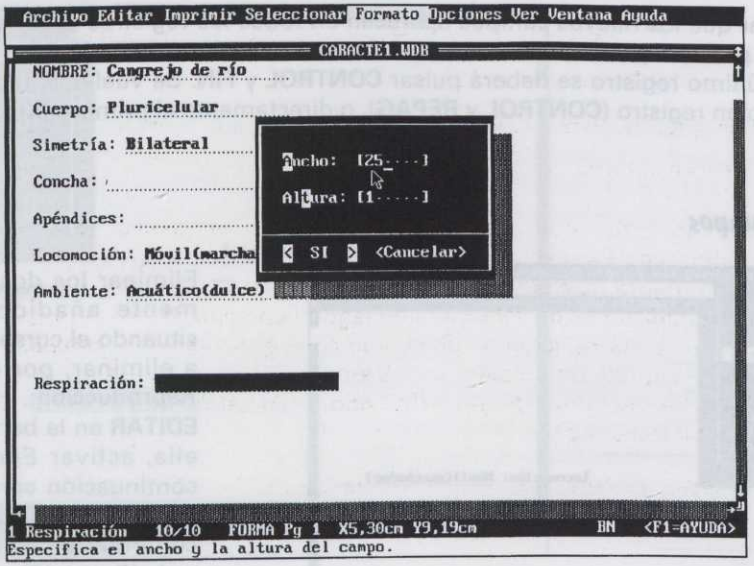


Figura 19

E) Consultar la base de datos

La consulta es el elemento clave de la base de datos, ya que hace posible acceder a la información según el criterio del usuario o usuaria. Permite clasificar, buscar y seleccionar la información contenida en la base de datos.

La búsqueda de la información se puede realizar de dos formas:

— Activando *SELECCIONAR* en la barra de menú.

- **Ir a...** Esta opción se utiliza para la localización de un campo determinado. Es útil si la base de datos contiene un elevado número de campos no visibles en la pantalla. Se puede teclear el nombre del campo o seleccionar con el botón izquierdo del ratón.
- **Buscar...** por el contenido del campo. Al teclear se debe tener cuidado de conservar exactamente la sintaxis y ortografía utilizada en la base de datos. De no actuar de esta manera, el programa emite un mensaje de error (*NO COINCIDE*). Por ejemplo, si se desea buscar los registros del campo Ambiente:, cuyo contenido sea Acuático(marino), se deberá escribir exactamente de esa manera, sin omitir ni añadir acentos, espacios, etc.

Continúa

Continuación

— Comprobar que cuando se utiliza esta opción sólo aparecen en pantalla los registros que cumplen esta condición, tanto en el modo *forma* como en el modo *lista*. El resto de los registros quedan ocultos (no se pierden).

— Volver a la base de datos activando en *SELECCIONAR* la opción *Todos los registros visibles.*

— Activando *VER* en la barra de menú.

Estando en el modo forma, hay que seleccionar en esta ventana *CONSULTA*, y aparecerá un registro con la totalidad de los campos sin contenido, y en la parte superior de la pantalla una nueva barra de menú (figura 6). Sobre este registro se teclean, a la derecha de los campos que se desee, las diferentes condiciones de selección, teniendo la precaución de respetar la ortografía utilizada. En el caso de que la información de un campo conste de más de una palabra, se puede escribir la primera palabra seguida de un asterisco. Ejemplo: En el campo *Ambiente*: hay dos tipos de informaciones según los registros: **Acuático(marino)** y **Acuático(dulce)**. Si se desea seleccionar ambos, hay que escribir **Acuático***.

— Realizar una selección según se presenta en la figura 20.

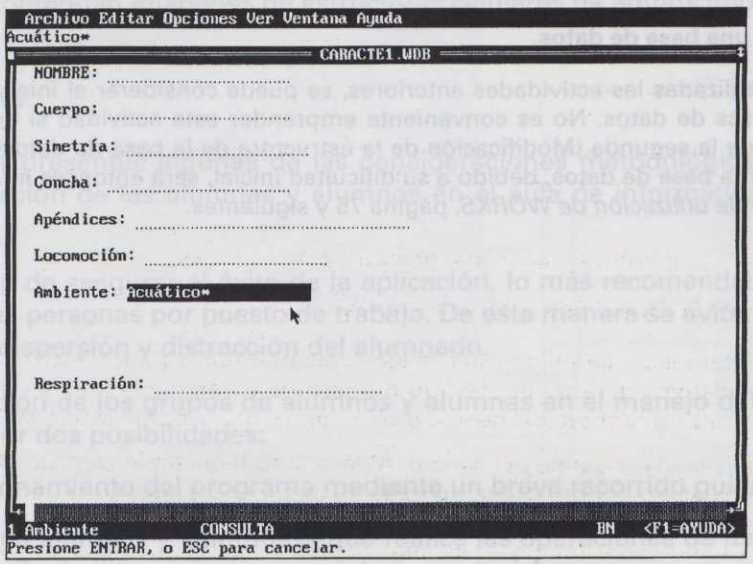


Figura 20

Continúa

Continuación

— Volver al modo Forma y, pulsando sucesivamente **CONTROL** y **AVPAG**, comprobar que los registros seleccionados corresponden a los siguientes ejemplares de la base de datos: Estrella de mar, Cangrejo de río, Medusa, Esponja y Paramecio.

— Volver a la base de datos activando en *SELECCIONAR* la opción *Todos los registros visibles.*

- **Impresión de la base de datos.**

Conviene comprobar las posibilidades de impresión de la base de datos ante la eventualidad de que alguna actividad lo requiera. Para ello, se debe consultar la página 80 de la *Guía de utilización de WORKS.*

— Comprobar el tipo de emulación de la impresora de la que se dispone. Consultar el manual de la impresora.

— Realizar una prueba de impresión. Previamente, se debe comprobar en el programa WORKS la opción *especificar impresora* activando *Imprimir* de la barra de menú. En ella, se selecciona el tipo de emulación correspondiente a la impresora que se va a utilizar. En el caso de que no exista ese tipo de impresora, se deberá iniciar el proceso de instalación de WORKS para añadir el archivo correspondiente a la lista de impresoras.

- **Diseño de una base de datos.**

Una vez realizadas las actividades anteriores, se puede considerar el inicio de diseños nuevos de bases de datos. No es conveniente emprender esta actividad si no se ha realizado previamente la segunda (Modificación de la estructura de la base de datos), ya que la navegación por la base de datos, debido a su dificultad inicial, será entonces infructuosa. Consultar la *Guía de utilización de WORKS,* página 75 y siguientes.

Aplicaciones con el programa ECO

I. Identificación de ultraestructuras celulares eucarióticas

Esta aplicación está destinada a afianzar y evaluar en el alumnado los contenidos referidos a la identificación de las diferentes estructuras subcelulares de las células eucarióticas animales y vegetales, mediante actividades que se apoyan en el programa *ECO. Ejercicios con ordenador.*

Requisitos previos a la aplicación

Para una correcta comprensión de la estructura celular es imprescindible realizar un tratamiento visual de los contenidos, que puede conseguirse mediante procedimientos basados en la microscopia óptica y en la utilización de recursos audiovisuales, tales como:

— **Diapositivas:** que muestren, a partir de la información que suministra el microscopio óptico y electrónico, la estructura de las células animales y vegetales.

— **Documentos videográficos:** que contengan imágenes microscópicas de la célula, que refuerzan los contenidos.

— **Fotografías:** que contengan imágenes de estructuras celulares de ambos tipos de células.

Orientaciones didácticas

Es conveniente tener presentes algunas de las consideraciones metodológicas mencionadas anteriormente sobre la organización de las alumnas y alumnos en el aula de informática y sobre cómo iniciar la aplicación.



Con el fin de asegurar el éxito de la aplicación, lo más recomendable sería una distribución de dos o tres personas por puesto de trabajo. De esta manera se evitaría en gran medida la tendencia a la dispersión y distracción del alumnado.

En cuanto a la iniciación de los grupos de alumnos y alumnas en el manejo del programa, el profesor o profesora podrá optar por dos posibilidades:

— Introducir el funcionamiento del programa mediante un breve recorrido guiado.

— Que sea el grupo de alumnas y alumnos el que realice las operaciones de funcionamiento del programa, utilizando la hoja de instrucciones que se incluye en el Anexo.

Dada la sencillez del programa, se puede optar por esta última, tras una breve introducción de la aplicación.

Materiales

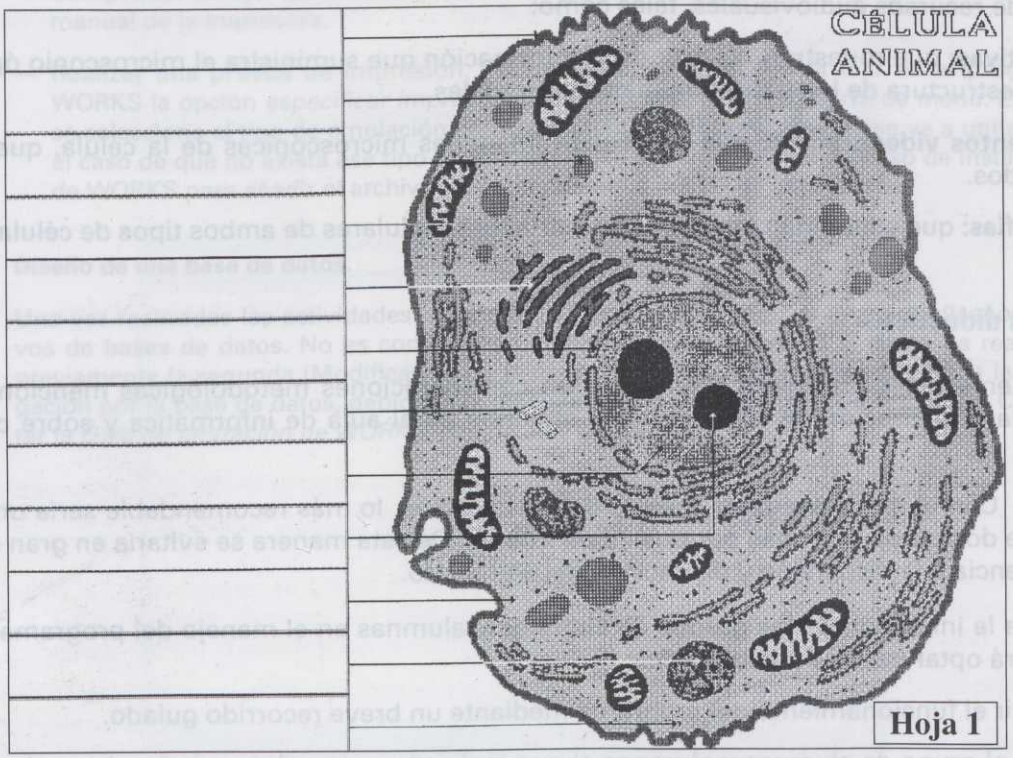


— **Ejemplares del programa ECO**: Disco A, sobre la estructura celular, organizando su contenido según se ha indicado en el apartado de *Actividades del profesorado con el programa ECO.*

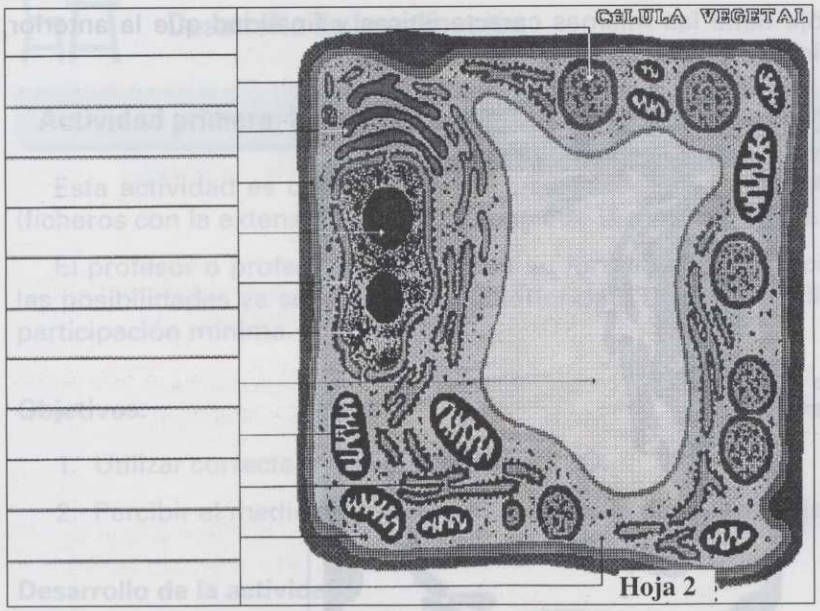
— **Hoja de instrucciones de uso del programa para alumnos y alumnas**. Contiene las diferentes manipulaciones mínimas necesarias para que el alumnado aprenda el funcionamiento del programa. Esta hoja figura en el Anexo y en el disco número 3 con el nombre de GUIA.TXT.

— **Hojas de trabajo para alumnos y alumnas**. Estas hojas se presentan en el Anexo y en el disco de prácticas en formato PCX. Se pueden imprimir desde el programa Deluxe Paint II.

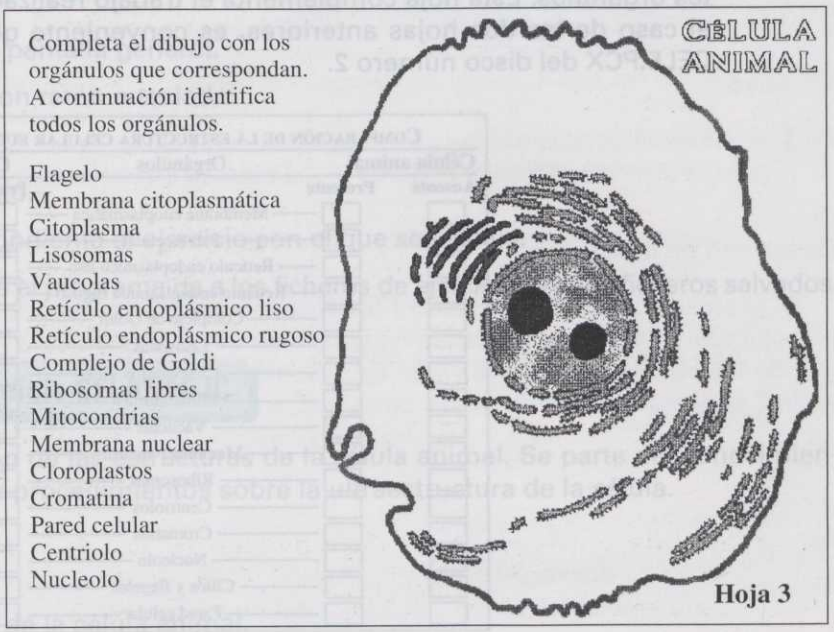
- **Hoja de trabajo número 1**: Es una reproducción de la pantalla del fichero CELANI.EJC, en la que se representa el dibujo de la célula animal. En esta hoja cada grupo de trabajo rellenará las casillas en blanco a medida que resuelve el ejercicio de identificación. Fichero CEL1.PCX del disco número 2.



- **Hoja de trabajo número 2**: Reproducción de la pantalla del fichero CELVEG.EJC, en la que se representa el dibujo de la célula vegetal. El grupo de trabajo procederá de la misma forma que en el caso anterior. Fichero CEL2.PCX del disco número 2.



- **Hoja de trabajo número 3:** Dibujo mudo de la representación de una célula animal, en la que las estructuras celulares están dibujadas parcialmente. Fichero CEL3.PCX del disco número 2.



- **Hoja de trabajo número 4**: Esta hoja tiene las mismas características y finalidad que la anterior, pero referidas a la célula vegetal. Fichero CEL4.PCX del disco número 2.

Completa el dibujo con los orgánulos que correspondan. A continuación identifica todos los orgánulos.

Flagelo
Membrana citoplasmática
Citoplasma
Lisosomas
Vaucolas
Retículo endoplásmico liso
Retículo endoplásmico rugoso
Complejo de Goldi
Ribosomas libres
Mitocondrias
Membrana nuclear
Cloroplastos
Cromatina
Pared celular
Centriolo
Nucleolo



Hoja 4

- **Hoja de trabajo número 5**: Cuestionario comparativo sobre la presencia o ausencia de los diferentes orgánulos. Esta hoja complementa el trabajo realizado con todas las anteriores. Al igual que en el caso de las dos hojas anteriores, es conveniente que se realice de forma individual. Fichero CEL5.PCX del disco número 2.

COMPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA CELULAR EUCARIÓTICA — Hoja 5

Célula animal		Orgánulos	Célula vegetal	
Ausente	Presente		Presente	Ausente
☐	☐	Membrana citoplasmática	☐	☐
☐	☐	Pared celular	☐	☐
☐	☐	Retículo endoplásmico liso	☐	☐
☐	☐	Retículo endoplásmico rugoso	☐	☐
☐	☐	Complejo de Goldi	☐	☐
☐	☐	Lisosonas	☐	☐
☐	☐	Cloroplastos	☐	☐
☐	☐	Mitocondria	☐	☐
☐	☐	Vacuolas	☐	☐
☐	☐	Membrana nuclear	☐	☐
☐	☐	Ribosomas	☐	☐
☐	☐	Centriolos	☐	☐
☐	☐	Cromatina	☐	☐
☐	☐	Nucleolo	☐	☐
☐	☐	Cilios y flagelos	☐	☐
☐	☐	Pared celular	☐	☐



Desarrollo de la aplicación

Actividad primera: Iniciación a la utilización del programa ECO

Esta actividad es común para el conjunto de las aplicaciones que se presentan, ya que los ejercicios (ficheros con la extensión .EJC) funcionan de la misma manera.

El profesor o profesora podrá elegir su forma de participación en esta actividad, optando por alguna de las posibilidades ya señaladas con anterioridad. Dada la sencillez del manejo del programa, es posible una participación mínima.

Objetivos:

1. Utilizar correctamente el programa ECO.
2. Percibir el medio informático como medio de aprendizaje.

Desarrollo de la actividad

El alumno o alumna llevará a cabo un recorrido por el ejercicio ANIMAL1.EJC a partir de los materiales que se le entregan y con el fin de conocer las instrucciones básicas de funcionamiento del programa. Para ello realizará sucesivamente las siguientes operaciones:

— Arranque del programa.

— Observación de la información de la pantalla general.

— Selección de ficheros de ejercicios con ratón o teclado.

— Resolución del fichero ANIMAL1.EJC.

— Salvar el fichero en el disco de trabajo.

— Recuperación de un fichero correspondiente al ejercicio con el que se trabaja.

— Diferenciación de la nomenclatura que el programa da a los ficheros de ejercicios y a los ficheros salvados.

Actividad segunda: Resolución del ejercicio CELANI.EJC

La actividad consiste en la identificación de las estructuras de la célula animal. Se parte del conocimiento que el alumnado ha adquirido por otros procedimientos sobre la ultraestructura de la célula.

Objetivo:

1. Identificar las diferentes estructuras de la célula animal.

Desarrollo de la actividad:

El grupo de alumnos y alumnas procederá a arrancar el programa ECO y, a partir de aquí, a cargar y resolver el ejercicio propuesto. Los resultados los trasladará a la *Hoja de trabajo número 1.*

Actividad tercera: Resolución del ejercicio CELVEG.EJC

La actividad consiste en la identificación de las estructuras de la célula vegetal. Esta actividad es complementaria de la anterior, y presenta un diseño similar en cuanto a los objetivos y su desarrollo.

Objetivo: Identificar las diferentes estructuras de la célula vegetal.

Desarrollo de la actividad:

En este caso el profesor o profesora facilitará a cada grupo de trabajo la *Hoja de trabajo número 2,* que se utilizará de la misma manera y con idénticos fines que los descritos para la hoja número 1 de la actividad anterior.

Actividad cuarta: Evaluación de los contenidos

Esta actividad, a diferencia de las anteriores, tiene carácter individual con el fin de poder evaluar el grado de progresión en los conocimientos.

Objetivo:

1. Evaluar el conocimiento de la organización celular eucariótica, en lo que se refiere a la identificación de los diferentes tipos celulares y sus estructuras características.

Desarrollo de la actividad:

El profesor o profesora utilizará las *Hojas de trabajo números 3, 4 y 5,* con el fin de que cada alumno o alumna resuelva el contenido de cada una de ellas. Las *Hojas 3 y 4* presentan el mismo listado de orgánulos, de los cuales algunos ya están representados, de forma que el alumno o alumna complete el dibujo. La *Hoja 5* es complementaria de las otras dos, y se pueden resolver conjuntamente.



Actividades de ampliación

El programa ECO y la aplicación descrita pueden ser el punto de partida de nuevos diseños de aplicaciones didácticas relacionadas con el medio informático. Para favorecer este proceso se proponen las siguientes actividades:

— **Diseñar una aplicación para el aula a partir del núcleo de *Anatomía humana* del programa ECO.**

El programa ECO presenta ejercicios sobre la anatomía humana con la misma estructura y funcionamiento que los utilizados en las actividades anteriores. Una vez conocido el programa y las aplicaciones que se presentan, se puede considerar ampliar la utilización didáctica del programa al bloque de contenidos *Las personas y la salud.*

NOTA: Los ficheros de dibujo con extensión PCX, correspondientes a los ejercicios, figuran en el disco número 3.

— **Ampliar la aplicación para el aula con alguna actividad que emplee algún documento videográfico sobre Citología.**

Existen diversos documentos videográficos sobre la célula, por lo que es fácil disponer de alguno e incorporar actividades sobre él. Como el programa ECO no trata la organización procariótica, convendría utilizar algún vídeo que la contemplase, para conseguir una visión de conjunto de los tipos de organización celular. En la búsqueda de vídeos puede ser útil la consulta de la videografía que se presenta en el Anexo.

— **Diseñar una aplicación didáctica con el programa ECO y sobre los contenidos de la aplicación destinada al Bachillerato.**

A lo largo de la Enseñanza Secundaria existen diferentes momentos en los que se deben retomar los conceptos sobre la célula, tratados en el Primer Ciclo de la ESO, y que constituyen la base sobre la que se avanza en el estudio de los fenómenos celulares. Por ejemplo, podemos pensar en la Biología en el marco del Bachillerato. En estos casos se puede considerar la utilización de los ejercicios del programa como un inicio para cimentar las bases de la organización celular que se va a profundizar.

II. Clasificación de animales

El propósito de esta aplicación es iniciar a las alumnas y alumnos en la Sistemática desarrollando la observación iniciada con otros recursos pedagógicos, por lo que puede considerarse complementaria a las realizadas a partir del documento videográfico titulado *La clasificación de los cinco reinos.*

El amplio número de ejercicios que presenta el programa sobre la clasificación de los animales se ha dividido en dos conjuntos homogéneos:

- **Primer grupo**: Constituido por los ficheros de ejercicios ZOOLOG1.EJC, ZOOLOG2.EJC, ZOOLOG3.EJC. En todos ellos se contemplan los mismos ejemplares que hay que identificar.
- **Segundo grupo**: Constituido por los ficheros de ejercicios ZOOLOG4.EJC, ZOOLOG5.EJC, ZOOLOG6.EJC. En todos ellos se contemplan también los mismos ejemplares a clasificar, pero son diferentes de los del primer grupo.



Los contenidos, desde el punto de vista del funcionamiento del programa, se desarrollan de la misma manera y con idéntica progresión en cuanto a su complejidad. Es decir, el programa contempla tres maneras de identificar los animales que presenta:

1. Asociar la imagen de diez animales con sus nombres comunes, ZOOLOG1.EJC y ZOOLOG4.EJC.
2. Relacionar la imagen de cada animal con el grupo zoológico al que pertenece, ZOOLOG2.EJC y ZOOLOG5.EJC.
3. Identificar cada uno de los animales a partir de algún criterio de clasificación, ZOOLOG3.EJC y ZOOLOG6.EJC.

Debido a esta organización, se han diseñado dos aplicaciones diferentes, pero íntimamente relacionadas en contenidos, objetivos, requisitos previos, etc. Estas aplicaciones son:

1. *Clasificación de animales (I).*
2. *Clasificación de animales (II).*

Objetivos

Los objetivos de las dos aplicaciones son coincidentes, ya que sólo existen pequeñas diferencias entre ambas. También hay que señalar que la mayoría de los objetivos coinciden con algunos de los mencionados en las aplicaciones diseñadas para el módulo *Los reinos.*

a) Identificar y utilizar correctamente los criterios de clasificación que se emplean en los ejercicios.

b) Usar apropiadamente la terminología propia de la Sistemática.

c) Fomentar la observación de los seres vivos.

d) Elaborar una clave dicotómica que permita identificar los diferentes animales representados, bien individual o colectivamente.

Requisitos previos a la aplicación

En la realización de los ejercicios que tienen carácter introductorio de la Sistemática (ANIMAL1.EJC, ZOOLOG1.EJC y ZOOLOG4.EJC) no es necesario que los alumnos y alumnas tengan previamente conocimientos conceptuales específicos, aunque sí deben estar familiarizados con el manejo del programa ECO. Por tanto, si las aplicaciones *Clasificación de animales (I) y (II)* constituyen el primer contacto del alumno o alumna con el programa, la primera actividad a desarrollar sería la que se detalla en la aplicación sobre la identificación de las ultraestructuras celulares: *Iniciación a la utilización del programa ECO.*

Para el resto de los ejercicios sí se hace necesario un conocimiento previo de ciertas características anatómicas, externas e internas, de tipo general, que permita al alumno o alumna una orientación durante la realización de los ejercicios. Por tanto, se deberán considerar como actividades de confirmación y refuerzo de los conceptos tratados.

Se puede introducir el tema a partir de algún ejercicio sencillo de clasificación, como puede ser uno sobre el propio grupo de alumnas y alumnos. De esta forma el profesor o profesora puede tener una idea de los preconceptos que manejan en lo relativo a los criterios de clasificación.

Orientaciones didácticas

Estas aplicaciones están relacionadas, en cuanto a los contenidos y objetivos, con las diseñadas para el módulo *Los reinos,* por lo que, una vez que el profesor o profesora conozca las aplicaciones y las correspondientes actividades que se proponen, podrá decidir la forma de proceder en el aula, de manera que utilice ambos medios desde un punto de vista integrador, o bien aplique las diferentes actividades individualmente consideradas.

Otro factor importante es el nivel de comprensión que el alumno o alumna tiene del léxico del programa. Si bien éste es sencillo y se pueden identificar los ejemplares fácilmente, pueden surgir problemas a la hora de asociar una característica de identificación o clasificación con el criterio general que engloba a esa característica. Por ejemplo: el alumno o alumna puede saber que la araña de jardín tiene ocho patas, pero no asociar esta característica con "característica anatómica o locomoción". En consecuencia, se pueden aprovechar algunos ejercicios para abordar el léxico como medio de fomentar la observación.

Materiales



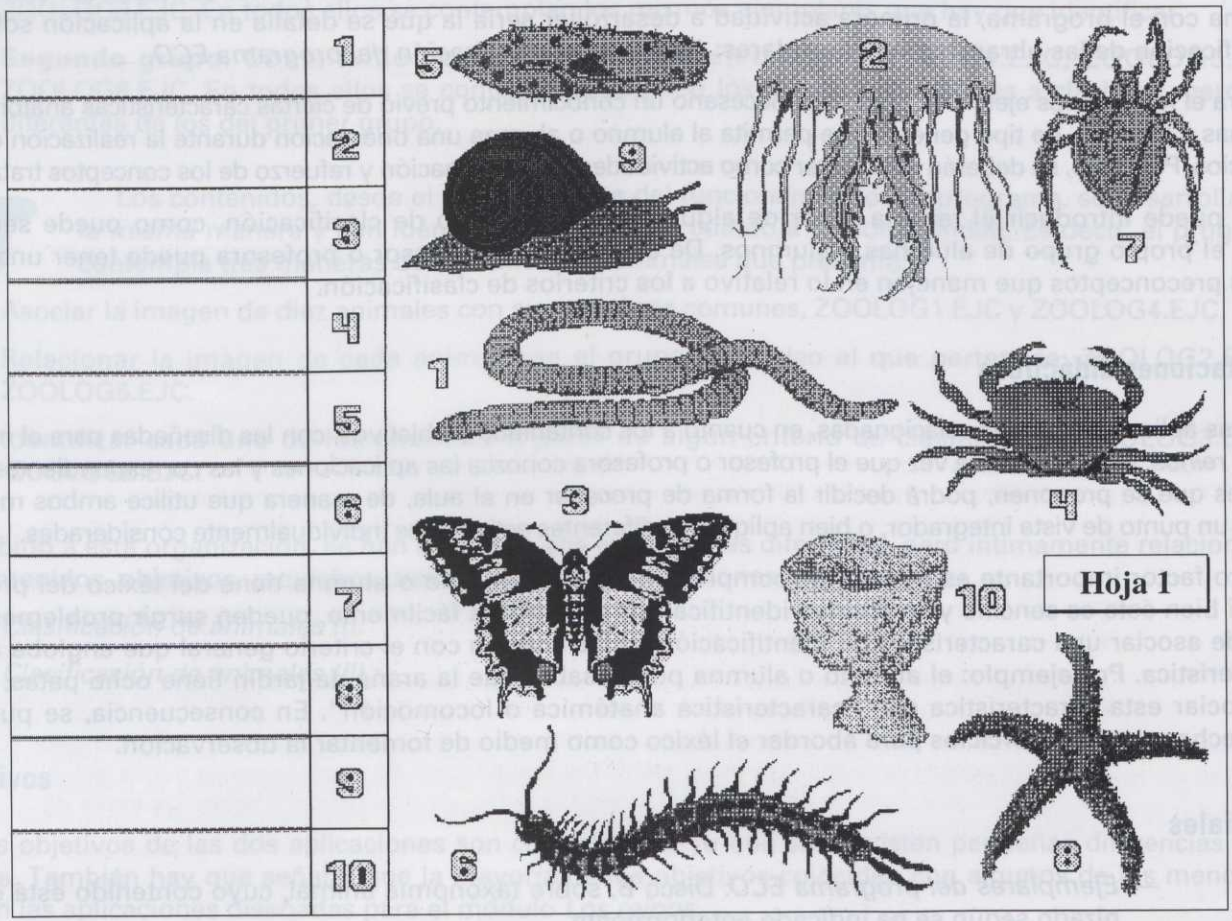
— *Ejemplares del programa ECO*: Disco B, sobre taxonomía animal, cuyo contenido está organizado según se ha indicado anteriormente.

— *Hoja de instrucciones de uso del programa para alumnos y alumnas* GUIA.TXT (Fichero del disco de prácticas número 3. Es la misma que se utiliza en la aplicación sobre las estructuras celulares. Esta hoja no será necesaria si el profesor o profesora opta por ser quien inicie al grupo de alumnas y alumnos en el manejo del programa.

— *Hojas de trabajo.* Para realizar las actividades se proporcionarán a las alumnas y alumnos diferentes Hojas de trabajo sobre las que se desarrollan los contenidos del programa. Estas hojas se agrupan en dos bloques, en consonancia con las dos aplicaciones que se describen a continuación.

Clasificación de animales (I)

- **Hoja de trabajo número 1:** Es común para los ejercicios ZOOLOG 1, 2 y 3. Por tanto, habrá que disponer tres hojas por cada grupo de alumnas y alumnos. Ficheros Z11.PCX del disco número 2.



- **Hoja de trabajo número 2:** Corresponde a una tabla, sobre la que cada grupo de alumnas y alumnos deberá rellenar las tres columnas, a modo de resumen, con los resultados de cada uno de los tres ejercicios. Fichero Z12.TXT del disco número 3.

HOJA DE TRABAJO NÚMERO 2

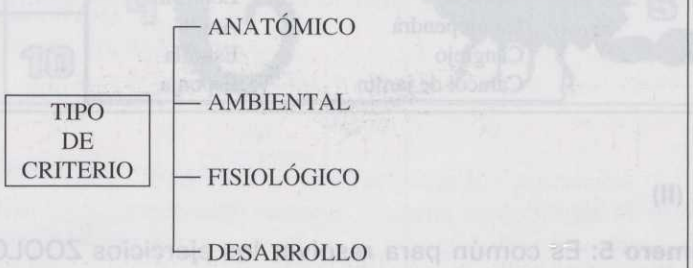
RESUMEN DE LOS CONTENIDOS DE LOS EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS FICHEROS ZOOLOG1, 2 y 3

Animal	Grupo zoológico	Características de clasificación
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

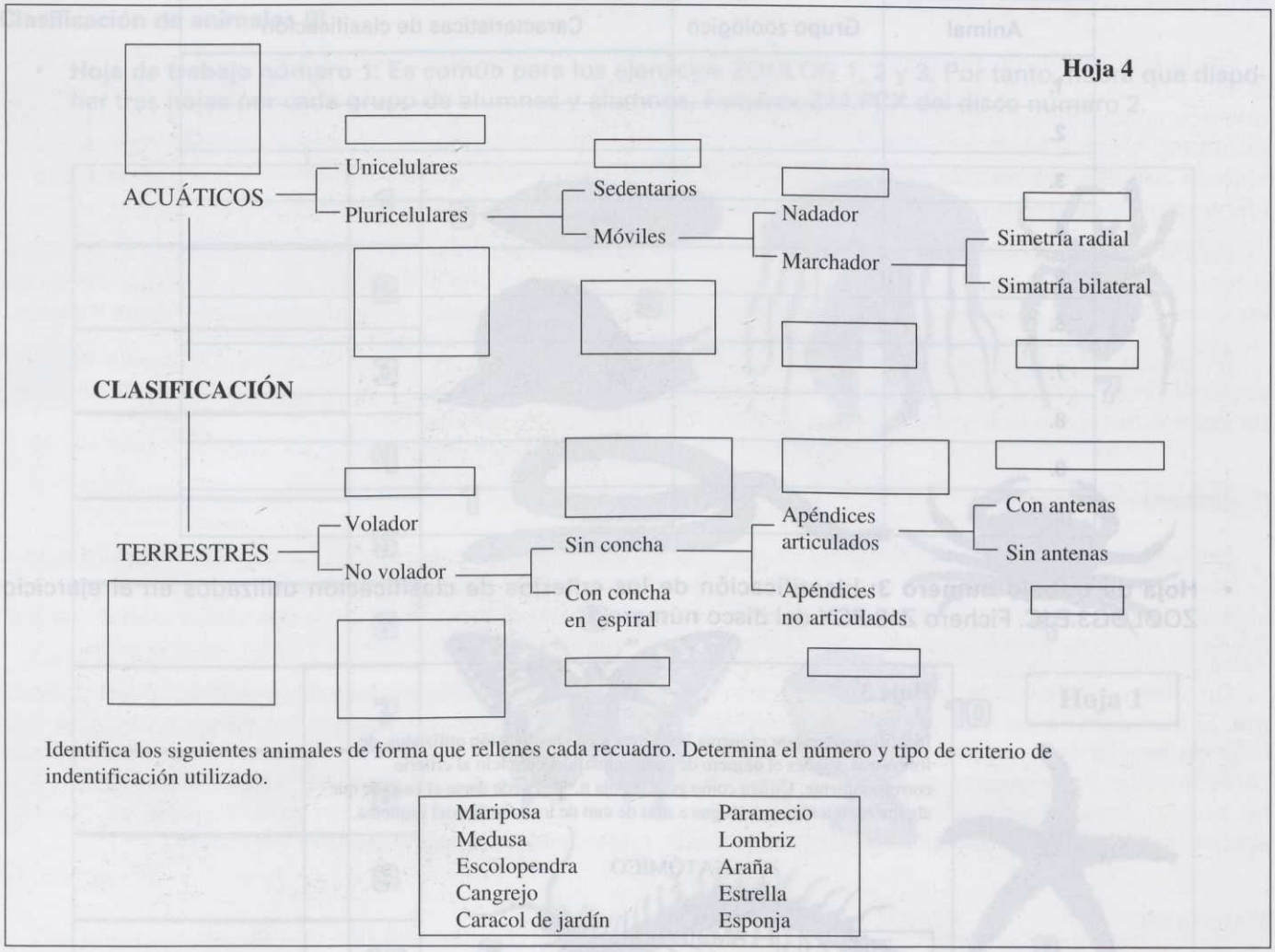
- **Hoja de trabajo número 3:** Identificación de los criterios de clasificación utilizados en el ejercicio ZOOLOG3.EJC. Fichero Z13.PCX del disco número 2.

Hoja 3

Identifica sobre este esquema los criterios de clasificación utilizados, de forma que asignes el número de cada animal del ejercicio al criterio correspondiente. Utiliza como guía la hoja n.° 2. Puede darse el caso de que alguna característica se asigne a más de uno de los criterios del esquema.



- **Hoja de trabajo número 4**: Sobre el esqueleto de una clave dicotómica, cada alumno o alumna debe ir rellenando las casillas hasta completarla, a partir de los animales propuestos en el ejercicio ZOOLOG3.EJC. Fichero Z14.PCX del disco número 2.



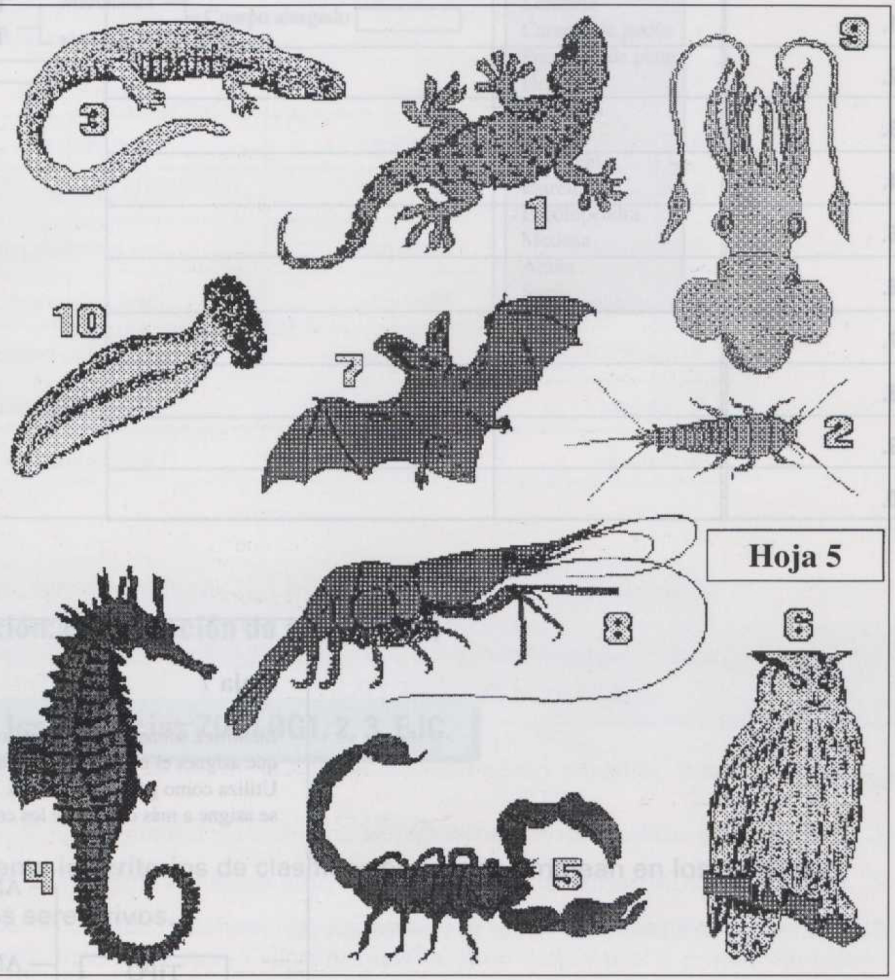
Identifica los siguientes animales de forma que rellenes cada recuadro. Determina el número y tipo de criterio de indentificación utilizado.

Mariposa	Paramecio
Medusa	Lombriz
Escolopendra	Araña
Cangrejo	Estrella
Caracol de jardín	Esponja

Clasificación de animales (II)

- **Hoja de trabajo número 5**: Es común para resolver los ejercicios ZOOLOG4, 5 y 6. Por tanto, habrá que disponer, al igual que en el caso de la Hoja número 1, de tres hojas por cada grupo de alumnas y alumnos. Fichero Z25.PCX del disco número 2.

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10



HOJA DE TRABAJO NÚMERO 6

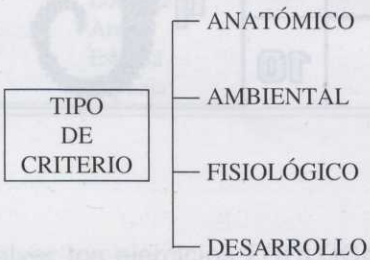
RESUMEN DE LOS CONTENIDOS DE LOS EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS FICHEROS ZOOLOG4, 5 y 6

Animal	Grupo zoológico	Características de clasificación
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

- **Hoja de trabajo número 6**: Corresponde a una tabla sobre la que cada grupo de alumnas y alumnos deberá rellenar las tres columnas, a modo de resumen, con los resultados de cada uno de los tres ejercicios. Fichero Z26.TXT del disco número 3.

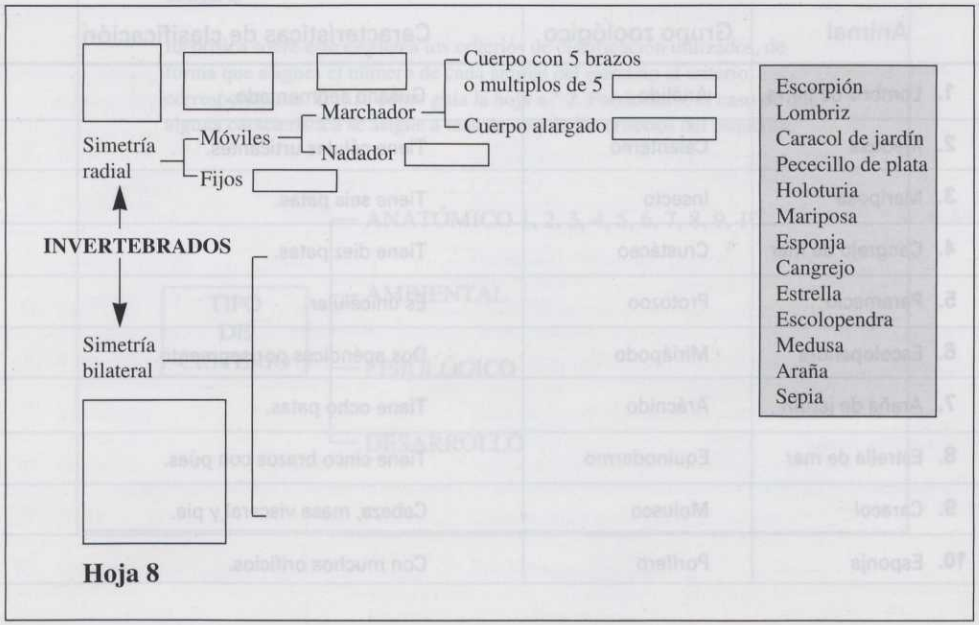
Hoja 7

Identifica sobre este esquema los criterios de clasificación utilizados, de forma que asignes el número de cada animal del ejercicio al criterio correspondiente. Utiliza como guía la hoja n.° 6. Puede darse el caso de que alguna característica se asigne a más de uno de los criterios del esquema.



- **Hoja de trabajo número 7**: Identificación de los criterios de clasificación utilizados en el ejercicio ZOOLOG6.EJC. Fichero Z27.PCX del disco número 2.

- **Hoja de trabajo número 8:** Esqueleto de una clave dicotómica incompleta para clasificar los animales invertebrados de los ejercicios ZOOLOG3.EJC y ZOOLOG6.EJC. Fichero Z28.PCX del disco número 2.



Desarrollo de la aplicación: clasificación de animales (I)

Actividad primera: Resolución de los ejercicios ZOOLOG1, 2, 3. EJC.

Objetivos:

1. Identificar y utilizar correctamente los criterios de clasificación que se emplean en los ejercicios.
2. Fomentar la observación de los seres vivos.

Desarrollo de la actividad:

Cada uno de los grupos de trabajo resolverá sucesivamente los ejercicios correspondientes a los ficheros ZOOLOG1, 2 y 3. Al mismo tiempo deberán rellenar los tres ejemplares de la Hoja de trabajo número 1, que el profesor o profesora les habrá proporcionado al principio de la sesión. Posteriormente, el grupo resumirá los resultados de los tres ejercicios, según se muestra en la siguiente tabla, que corresponde a la Hoja de trabajo número 2:

RESUMEN DE LOS CONTENIDOS DE LOS EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS FICHEROS ZOOLOG1, 2 y 3 (HOJA DE TRABAJO NÚMERO 2)

Animal	Grupo zoológico	Características de clasificación
1. Lombriz de tierra	Anélido	Gusano segmentado.
2. Medusa	Celentéreo	Tiene células urticantes.
3. Mariposa	Insecto	Tiene seis patas.
4. Cangrejo de mar	Crustáceo	Tiene diez patas.
5. Paramecio	Protozoo	Es unicelular.
6. Escolopendra	Miriápodo	Dos apéndices por segmento.
7. Araña de jardín	Arácnido	Tiene ocho patas.
8. Estrella de mar	Equinodermo	Tiene cinco brazos con púas.
9. Caracol	Molusco	Cabeza, masa visceral y pie.
10. Esponja	Porífero	Con muchos orificios.

Actividad segunda: Determinación de los criterios de clasificación utilizados en la resolución del ejercicio ZOOLOG3.EJC

Objetivos:

1. Identificar y utilizar correctamente los criterios de clasificación que se emplean en los ejercicios.
2. Usar adecuadamente la terminología propia de la Sistemática.
3. Fomentar la observación de los seres vivos.

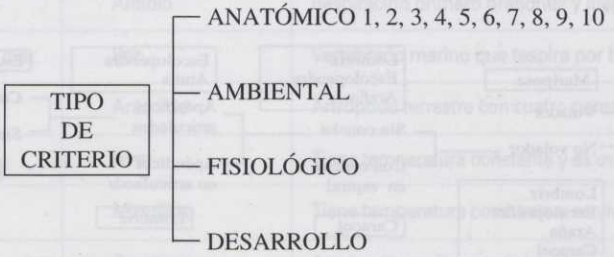
Desarrollo de la actividad:

Cada grupo de trabajo resolverá la Hoja de trabajo número 3, en la que deberá asociar la característica de identificación que utiliza el programa con alguno de los criterios de clasificación que se proponen en la hoja.

La resolución de esta Hoja de trabajo sería tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Hoja 3

Identifica sobre este esquema los criterios de clasificación utilizados, de forma que asignes el número de cada animal del ejercicio al criterio correspondiente. Utiliza como guía la hoja n.° 2. Puede darse el caso de que alguna característica se asigne a más de uno de los criterios del esquema.



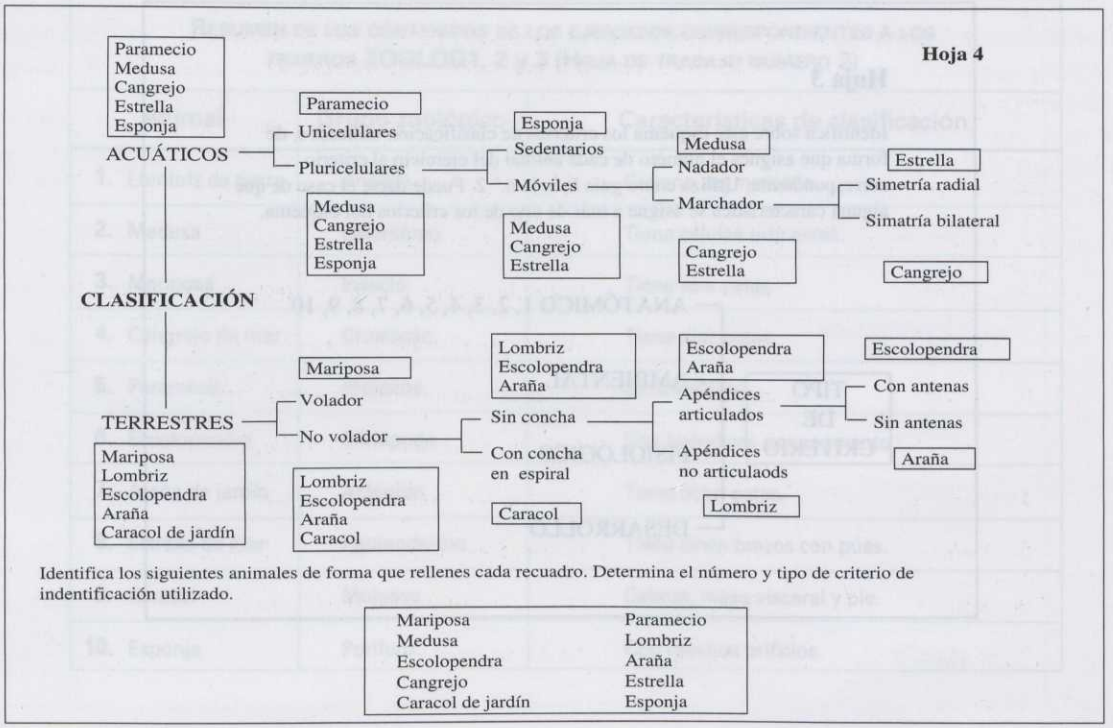
Actividad tercera: Clasificación de los ejemplares del ejercicio ZOOLOG3.EJC, según una clave dicotómica

Objetivos:

1. Identificar y utilizar correctamente los criterios de clasificación que se emplean en los ejercicios.
2. Usar apropiadamente la terminología propia de la Sistemática.
3. Fomentar la observación de los seres vivos.
4. Elaborar, a partir de las características de clasificación señaladas en el programa, una clave dicotómica que permita identificar los diferentes animales representados, bien individual o colectivamente.

Desarrollo de la actividad:

Como última actividad de esta aplicación, los alumnos y alumnas deberán completar la clave dicotómica que se les propone en la Hoja de trabajo número 4. En cada recuadro escribirán los nombres de los animales vistos durante los ejercicios. Se han introducido unos criterios de clasificación, que no utiliza el programa, siguiendo una pauta de profundización.



Desarrollo de la aplicación: clasificación de animales (II)

Actividad primera: Resolución de los ejercicios ZOOLOG.4, 5, 6. EJC.

Objetivos:

1. Identificar y utilizar correctamente los criterios de clasificación que se emplean en los ejercicios.
2. Fomentar la observación de los seres vivos.

Desarrollo de la actividad:

Al igual que en la actividad primera de la aplicación anterior, cada grupo resolverá, sucesivamente, los ejercicios propuestos por los ficheros ZOOLOG4, 5 y 6. Los resultados los trasladará a la Hoja número 5. Igualmente, en el transcurso de la sesión, y a modo de resumen para posteriores actividades, rellenerán la Hoja de trabajo número 6 como se muestra en la tabla siguiente:

Resumen de los contenidos de los ejercicios correspondientes a los ficheros ZOOLOG1, 2 y 3 (Hoja de trabajo número 2)

Animal	Grupo zoológico	Características de clasificación
1. Salamanquesa	Reptil	Corazón con dos aurículas y dos ventrículos.
2. Pececillo de plata	Insecto	Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen.
3. Salamandra	Anfibio	Respiración primero branquial y luego pulmonar y cutánea.
4. Caballito de mar	Pez	Vertebrado marino que respira por branquias.
5. Escorpión	Arácnido	Artrópodo terrestre con cuatro pares de patas.
6. Búho real	Ave	Tiene temperatura constante y es ovíparo.
7. Murciélago	Mamífero	Tiene temperatura constante y es vivíparo.
8. Quisquilla	Crustáceo	Artrópodo marino con cefalotórax y abdomen.
9. Sepia	Molusco	Con diez tentáculos rodeando la boca.
10. Holoturia	Equinodermo	Tiene aparato ambulacral.

Actividad segunda: Determinación de los criterios de clasificación utilizados en la resolución del ejercicio ZOOLOG6.EJC

Objetivos:

1. Identificar y utilizar correctamente los criterios de clasificación que se emplean en los ejercicios.
2. Usar apropiadamente la terminología propia de la Sistemática.
3. Fomentar la observación de los seres vivos.

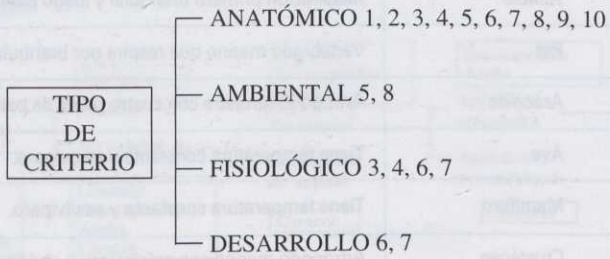
Desarrollo de la actividad:

Cada grupo de alumnos y alumnas resolverá la Hoja de trabajo número 7, en la que deberá asociar la característica de identificación que utiliza el programa con alguno de los criterios de clasificación que se proponen en la hoja. Se da el caso de que alguna característica de identificación se corresponde con más de un criterio de clasificación, lo que, lógicamente, deberán reflejar los alumnos y alumnas en la hoja.

La resolución de esta Hoja de trabajo sería tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Hoja 7

Identifica sobre este esquema los criterios de clasificación utilizados, de forma que asignes el número de cada animal del ejercicio al criterio correspondiente. Utiliza como guía la hoja n.° 6. Puede darse el caso de que alguna característica se asigne a más de uno de los criterios del esquema.



Actividad tercera: Resolución de un ejercicio de clasificación de invertebrados

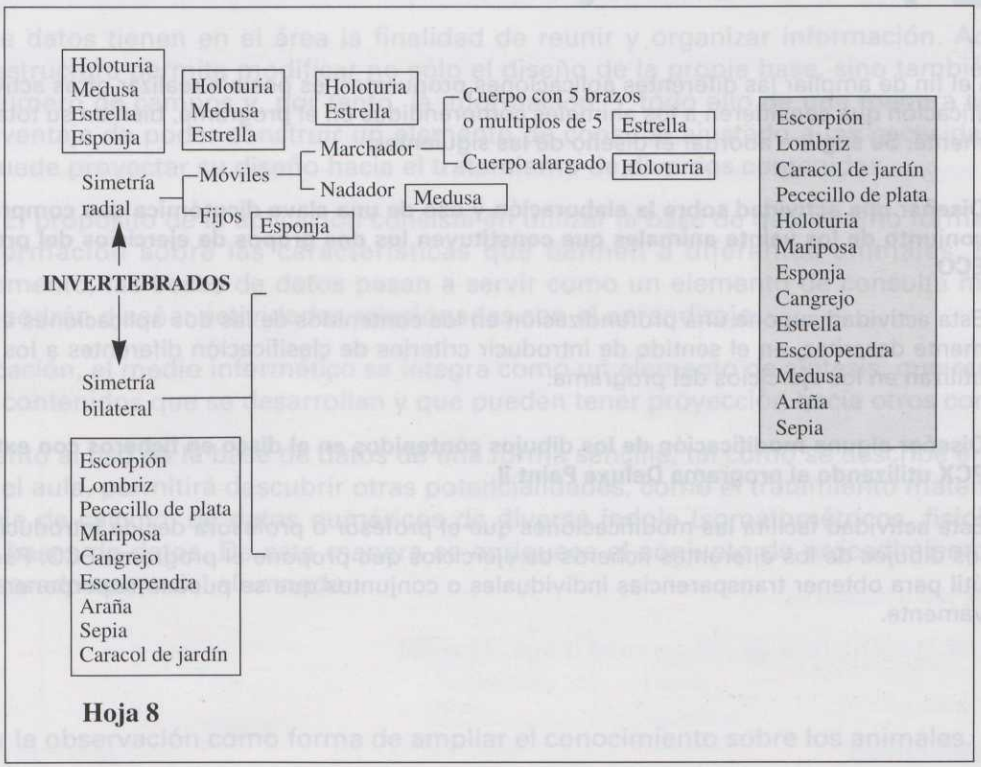
Objetivos:

1. Identificar y utilizar correctamente los criterios de clasificación que se emplean en los ejercicios.
2. Usar apropiadamente la terminología propia de la Sistemática.
3. Fomentar la observación de los seres vivos.
4. Elaborar, a partir de las características de clasificación señaladas en el programa, una clave dicotómica que permita identificar los diferentes animales representados, bien individual o colectivamente.

Desarrollo de la actividad:

Sobre la base de que los alumnos y alumnas ya han realizado un ejercicio de clasificación utilizando una clave dicotómica, resolverán la Hoja de trabajo número 8. En ella hay dos partes:

- Una rama de la clave es similar en su resolución a la Hoja número 4.
- La otra rama se dispone de tal manera que será cada alumno o alumna quien utilice los criterios que considere oportunos y que le permitan completar correctamente la clave propuesta.



Hoja 8



Actividades de ampliación

Con el fin de ampliar las diferentes aplicaciones propuestas, es posible realizar otras actividades de clasificación que consideren a los animales comprendidos en el programa, bien en su totalidad o parcialmente. Se sugiere abordar el diseño de las siguientes:

— **Diseñar una actividad sobre la elaboración y uso de una clave dicotómica que comprenda al conjunto de los veinte animales que constituyen los dos grupos de ejercicios del programa ECO.**

Esta actividad supone una profundización en los contenidos de las dos aplicaciones anteriormente descritas, en el sentido de introducir criterios de clasificación diferentes a los que se utilizan en los ejercicios del programa.

— **Diseñar alguna modificación de los dibujos contenidos en el disco en ficheros con extensión PCX utilizando el programa Deluxe Paint II.**

Esta actividad facilita las modificaciones que el profesor o profesora decida introducir sobre los dibujos de los diferentes ficheros de ejercicios que propone el programa ECO. Puede ser útil para obtener transparencias individuales o conjuntos que se puedan superponer sucesivamente.

Aplicaciones con el programa Works. Base de datos e informes

III. Caracterización de animales

Las bases de datos tienen en el área la finalidad de reunir y organizar información. Además, hay que añadir que su estructura permite modificar no sólo el diseño de la propia base, sino también su contenido, ampliando el número de campos y, por tanto, la información. Y todo ello de una manera sencilla. Por otro lado, tienen la ventaja de poder construir un elemento de consulta ajustado a las necesidades personales, por lo que se puede proyectar su diseño hacia el tratamiento de diversos contenidos.



El propósito de la aplicación consiste en utilizar la base de datos como forma de organizar la información sobre las características que definen a diferentes animales. En un segundo momento, las bases de datos pasan a servir como un elemento de consulta más sobre el que se podrán diseñar actividades relacionadas con el aprendizaje.

En esta aplicación, el medio informático se integra como un elemento de síntesis, que reúne datos de interés sobre los contenidos que se desarrollan y que pueden tener proyección hacia otros contenidos.

El acercamiento al uso de la base de datos de una forma sencilla, tal como se describe en las actividades pensadas para el aula, permitirá descubrir otras potencialidades, como el tratamiento matemático y gráfico, mediante la hoja de cálculo, de datos numéricos de diversa índole (somatométricos, fisiológicos, etc.) almacenados en bases de datos. De esta manera se enriquece el conjunto de procedimientos a disposición tanto del profesorado como del alumnado.

Objetivos

a) Fomentar la observación como forma de ampliar el conocimiento sobre los animales.

b) Fomentar el uso de diversas fuentes de consulta al alcance del alumnado como medio de enriquecer los datos disponibles sobre los animales.

c) Seleccionar elementos (anatómicos, ambientales, etc.) que permitan caracterizar de forma precisa a los animales.

d) Organizar la información obtenida de modo que se construya una base de datos.

Requisitos previos a la aplicación

Las actividades diseñadas tienen como punto de partida conocimientos adquiridos en la aplicación *Clasificación de animales (I)*, al considerar los mismos ejemplares a caracterizar y clasificar. Por ello, antes de realizar las actividades en las que se emplea la base de datos, los alumnos y alumnas habrán llevado a cabo la actividad tercera: *Clasificación de los ejemplares del ejercicio ZOOLOG3.EJC.*

No obstante, en estas aplicaciones los requisitos de conocimiento previos no son fundamentalmente de los contenidos curriculares, sino del medio informático. Se ha procurado que la adquisición de un nivel de conocimiento mínimo sobre la base de datos esté en consonancia con las actividades a realizar con ella, de forma que progrese desde la actividad primera a la segunda, de esta manera:

— La primera actividad se ha diseñado a modo de iniciación en el manejo de la base de datos.

— La segunda actividad es una ampliación y profundización, no sólo en los contenidos a tratar, sino también en el uso del programa informático.

Es necesario precisar qué partes de la *Guía de utilización del programa WORKS* (*Bases de datos e informes*) es aconsejable tener en cuenta para cada una de las actividades:

- Para la Actividad primera:
  - — *Cargar una base de datos* (pág. 61).
  - — *Visualización de la base de datos* (pág. 62).
  - — *Introducción de datos* (pág. 79).
  - — *Guardar una base de datos* (pág. 78).
- Para la Actividad segunda:

  Además de las anteriores:

  — *Modificar la estructura de los campos* (págs. 71 a 75).

Orientaciones didácticas



Aunque en las actividades que se proponen el uso de la base de datos se asocia a otra actividad realizada con el programa *ECO: Ejercicios con ordenador*, es posible estimar la realización de las actividades con la base de datos de forma aislada.

El encadenamiento de actividades de dos aplicaciones diferentes, basadas a su vez en programas informáticos de distinta finalidad, viene definida por los contenidos conceptuales y procedimentales que se tratan, ya que éstos sirven de nexo de unión. Parece más aconsejable una solución de continuidad, tanto en razón a los conceptos como a la herramienta informática, consiguiéndose así, además, que el primer contacto con la base de datos no distorsione el proceso de aprendizaje.

Para la realización de las actividades conviene agrupar al alumnado en grupos de trabajo en función de la disponibilidad de puestos de ordenador, e incluso tener prevista la posibilidad de desdobles o tareas alternativas, como búsqueda bibliográfica relacionada con la confección de la base de datos.

Materiales

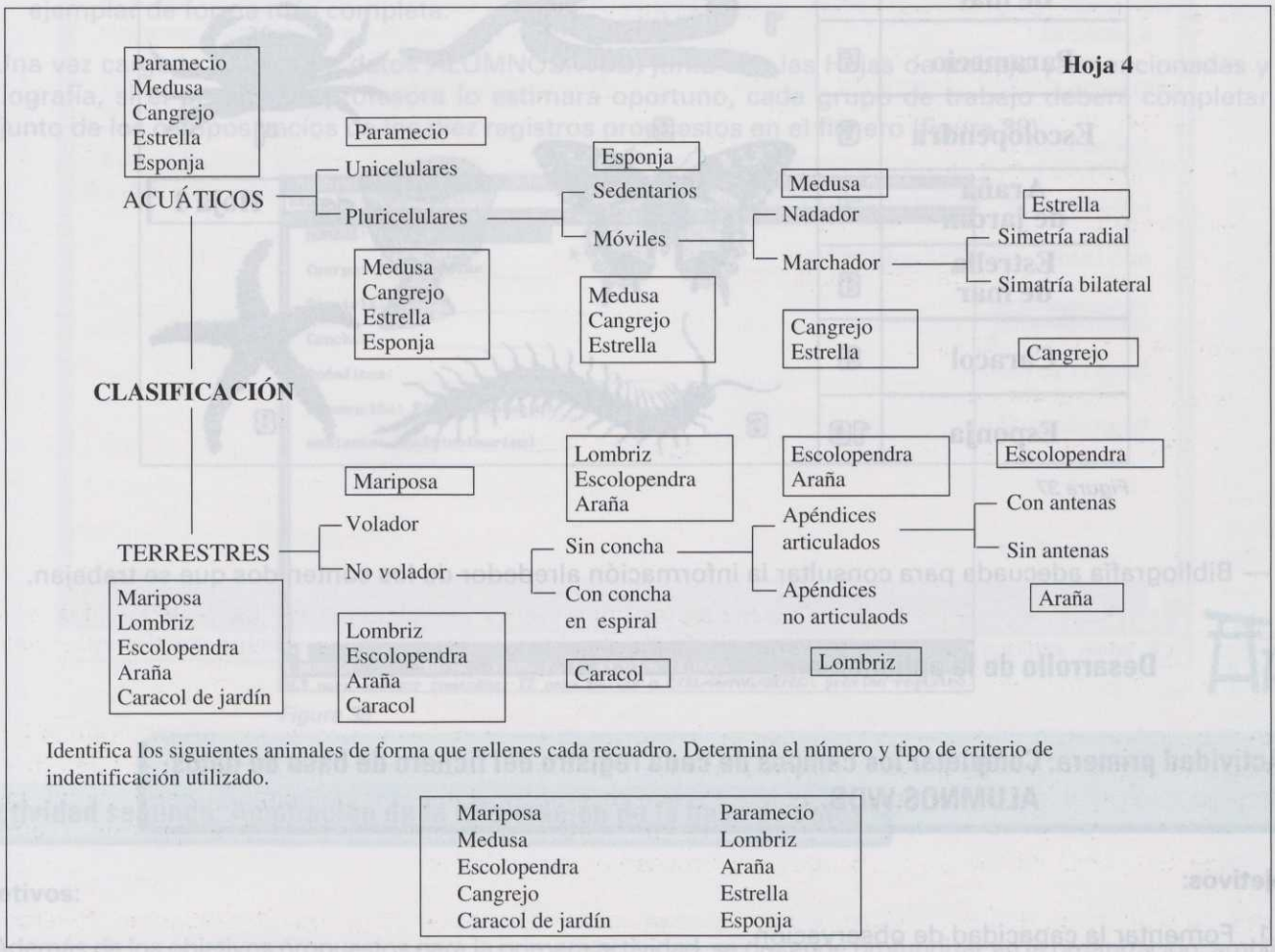


— Ordenadores con un directorio que contenga el programa WORKS v. 2.0 instalado.

— Disco conteniendo el fichero de base datos ALUMNOS.WDB. Corresponde a una base de datos incompleta que el alumnado deberá completar.

— Hoja de instrucciones de trabajo para el uso de la base de datos de WORKS. Contendrá las instrucciones mencionadas en el apartado de *Requisitos previos a la aplicación*.

— Hoja de trabajo número 4 de la aplicación *Clasificación de animales (I)*, resuelta (figura 36).



Identifica los siguientes animales de forma que rellenes cada recuadro. Determina el número y tipo de criterio de indentificación utilizado.

Mariposa	Paramecio
Medusa	Lombriz
Escolopendra	Araña
Cangrejo	Estrella
Caracol de jardín	Esponja

Figura 36

— Hoja de trabajo número 1, igualmente resuelta, de la misma aplicación. En ella figuran los dibujos de cada uno de los diez ejemplares que son objeto de estudio (figura 37).

Lombriz de tierra	1
Medusa	2
Mariposa	3
Cangrejo de mar	4
Paramecio	5
Escolopendra	6
Araña de jardín	7
Estrella de mar	8
Caracol	9
Esponja	10

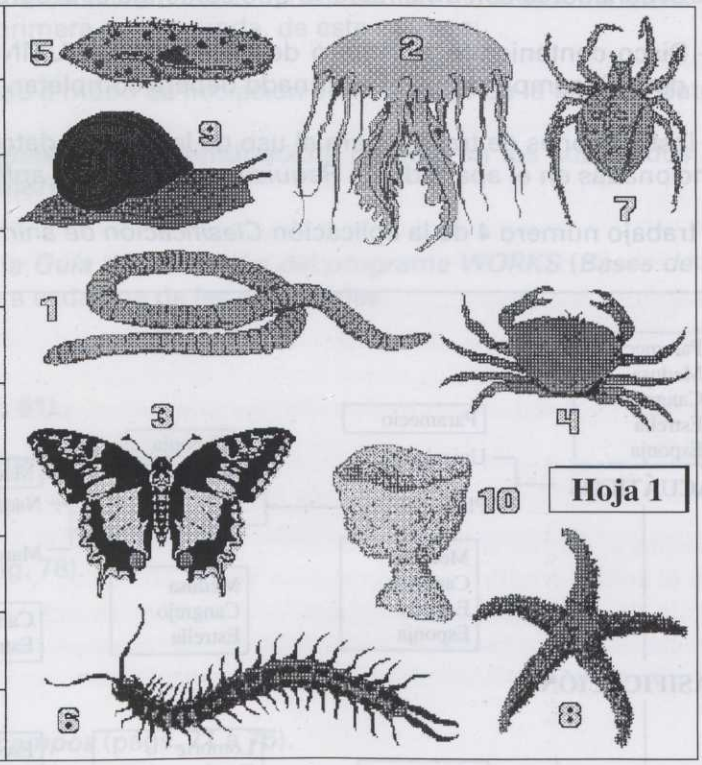


Figura 37

— Bibliografía adecuada para consultar la información alrededor de los contenidos que se trabajan.

Desarrollo de la aplicación

Actividad primera: Completar los campos de cada registro del fichero de base de datos ALUMNOS.WDB.

Objetivos:

1. Fomentar la capacidad de observación.
2. Estimular la utilización de diversas fuentes de información.

Desarrollo de la actividad:

En el esqueleto de la clave dicotómica de la Hoja de trabajo número 4 de la aplicación *Clasificación de animales (I)* se proponen al alumnado una serie de criterios de clasificación no coincidentes en las dos ramas del esqueleto. Se trata de recoger en la base de datos los diferentes criterios que caracterizan a cada uno de los diez ejemplares propuestos.

En cada uno de los registros se representan, para cada ejemplar, dos tipos de campos:

- Campos rellenos con la característica que define al ejemplar y que se ha extraído de la clave dicotómica una vez resuelta.
- Campos vacíos, que el grupo de alumnos y alumnas debe rellenar, correspondientes a aquellas características que no han sido utilizadas en la clave dicotómica, pero que sirven para caracterizar a cada ejemplar de forma más completa.

Una vez cargada la base de datos ALUMNOS.WBD, junto con las Hojas de trabajo ya mencionadas y la bibliografía, si el profesor o profesora lo estimara oportuno, cada grupo de trabajo deberá completar el conjunto de los campos vacíos de los diez registros propuestos en el fichero (figura 38).

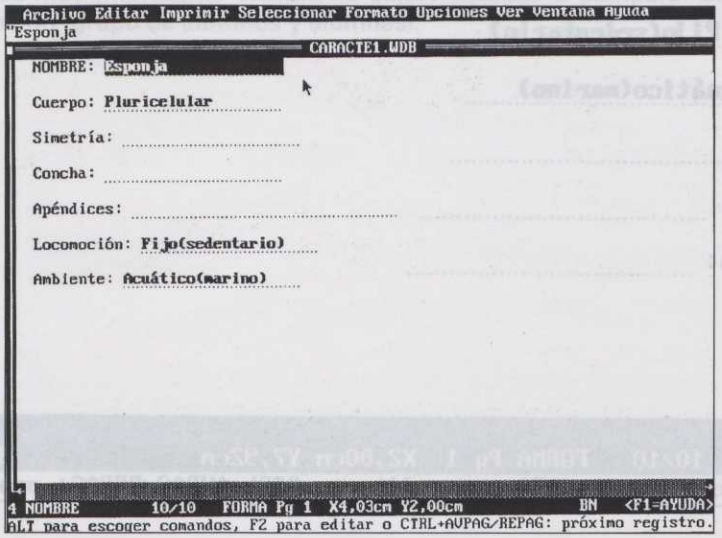


Figura 38

Actividad segunda: Ampliación de la información de la base de datos

Objetivos:

Además de los objetivos propuestos para la primera actividad, se pretende profundizar en la organización, ampliación y enriquecimiento de la información obtenida, e incorporarla a la construcción de la base de datos en curso.

Desarrollo de la actividad:

Sobre la base de datos ALUMNOS.WBD, se propone al alumnado ampliar el número de campos, seleccionando aquellas características que permitan avanzar en la caracterización de estos ejemplares. Se pueden introducir elementos referentes al tipo de nutrición, respiración, reproducción, etc. (figura 39).

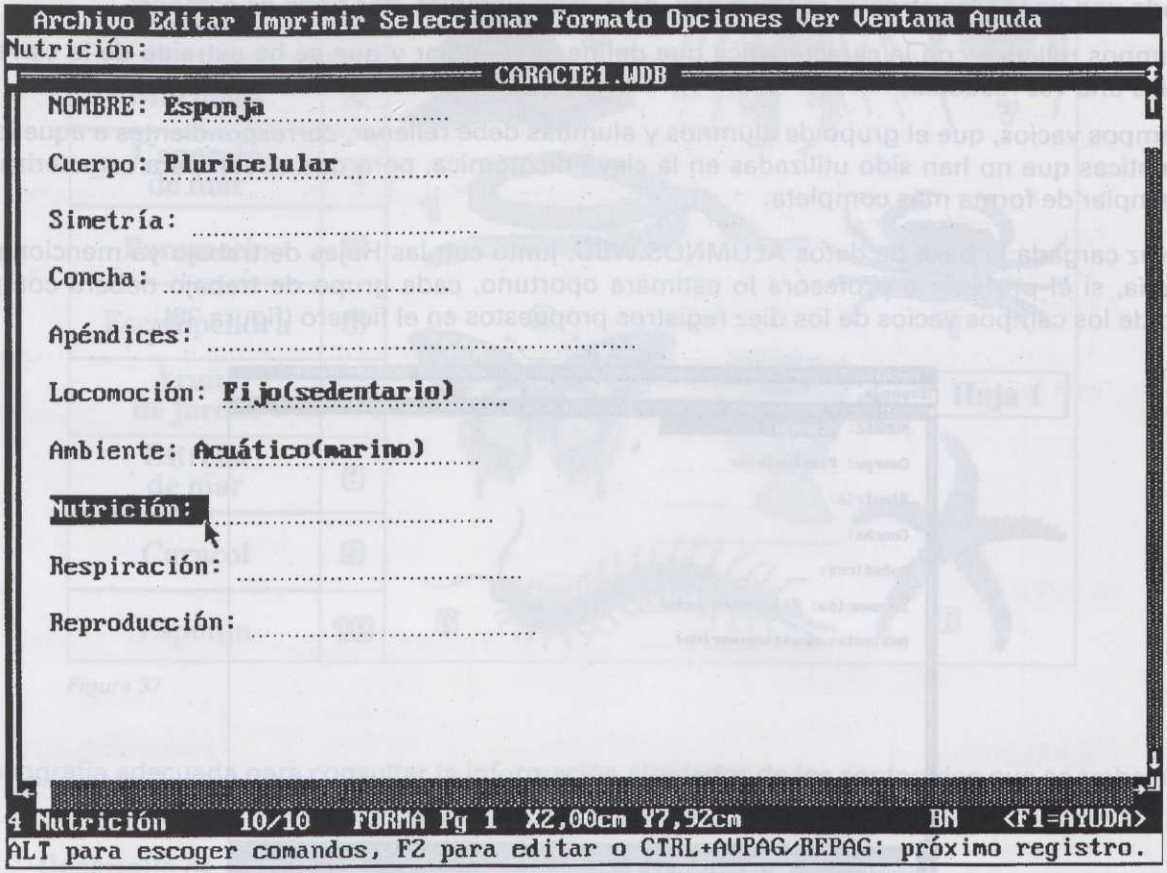


Figura 39



Actividades de ampliación

— Considerar alguna actividad en la que se utilice la opción de presentación de informes a partir del contenido de la base de datos. Conviene consultar el apartado de *Elaboración de informes* (pág. 82) de la *Guía de utilización del programa WORKS* (Bases de datos e informes).

— Diseñar un modelo de ficha para la creación de una base de datos relacionada con contenidos del área: minerales, vegetales, alimentos, etc.

— Diseñar un modelo de ficha con datos numéricos; por ejemplo: parámetros fisiológicos (pulso, frecuencia respiratoria, etc.).

Esta actividad es muy interesante cuando se quiere estudiar o comparar datos bibliográficos referidos a la población (grupo de alumnos y alumnas).

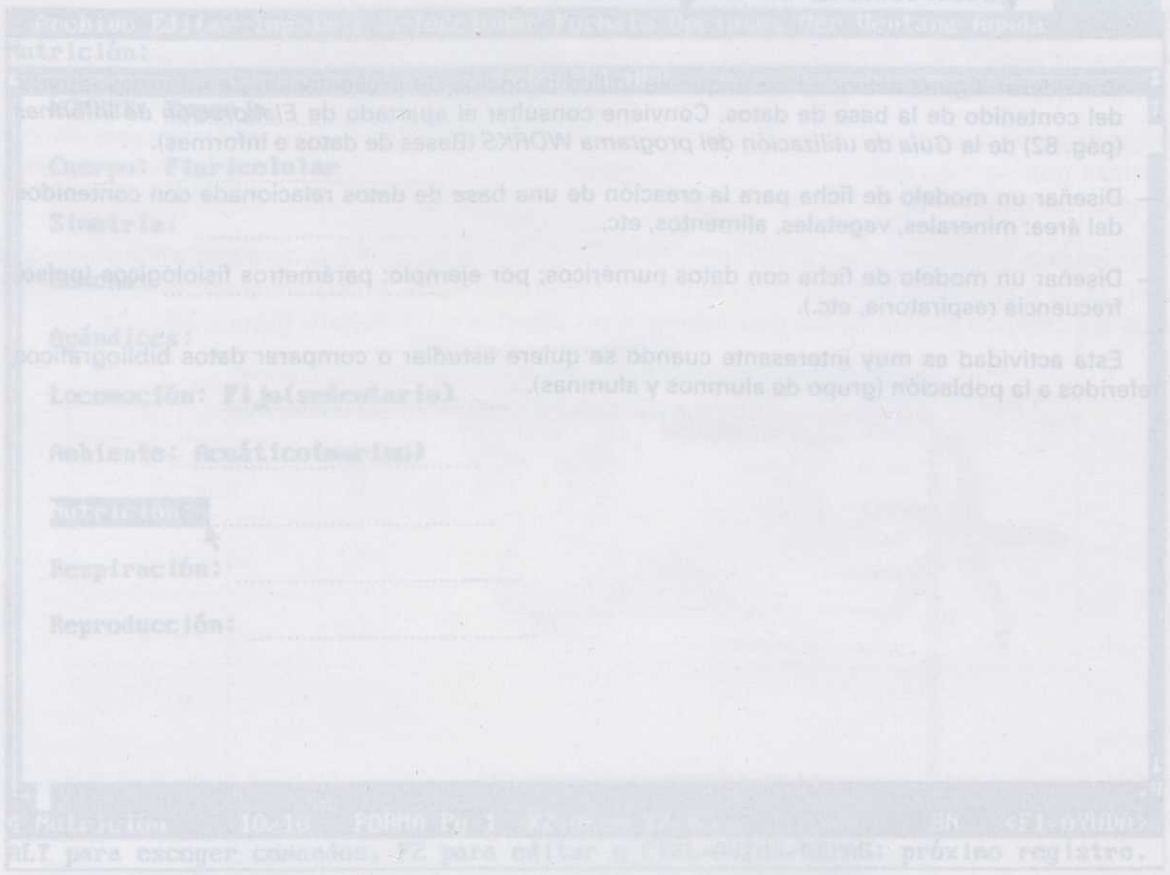

Nutrición:
Locomoción:
Ambiente:
Respiración:
Reproducción:

Figura 39

Anexo

Relación de documentos

Materiales del módulo: Caracterización de seres vivos.

1. Hoja de utilización del programa ECO para alumnos.
2. Discos: Contenido.
3. Hojas de trabajo: Relación.

Materiales del módulo "Caracterización de seres vivos"

Hoja de uso del programa ECO para alumnos y alumnas

Figura en el disco de prácticas número 3 como fichero de texto (GUIA.TXT), que puede ser modificado según el criterio del profesor o profesora.

Forma de utilizar el programa ECO: ejercicios con ordenador

INICIACIÓN

1. Si el ordenador no posee disco duro, introduce un disco con el sistema operativo en la disquetera antes de poner en marcha el ordenador. Una vez puesto en marcha el ordenador, introduce el disco con el programa *ECO*. Si el ordenador tiene disco duro pero el programa no está instalado en algún directorio, entonces teclea **A:** y a continuación pulsa **INTRO**.
2. Teclea **ECO** de forma que en la pantalla se lea **A:\>ECO**. Pulsa **INTRO** dos veces.
3. Sobre la pantalla, elige el ejercicio desde el teclado con las flechas de desplazamiento (↑) y (↓), o bien desplazando el ratón. Una vez seleccionado el ejercicio (queda resaltado), pulsa **INTRO,** y a continuación **F10**.
4. El ejercicio está en la pantalla. Pulsa cualquier tecla, e inicia la resolución del ejercicio.

RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO UTILIZANDO EL RATÓN

5. Sitúa la flecha del ratón sobre el contenido escrito de la casilla que desees cambiar de lugar, y pulsa el botón izquierdo del ratón. La casilla quedará resaltada con un cerco.
6. Mueve la flecha del ratón hasta la casilla cuyo número esté relacionado con el del dibujo, y pulsa el botón izquierdo. Has de prestar atención al sonido que se produce, o al mensaje que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla, para saber si el cambio es correcto. En el caso de los ejercicios sobre la célula, la localización se realiza haciendo coincidir el nombre de la estructura con la flecha identificativa sobre el dibujo.
7. Repite las operaciones 5 y 6 hasta que consideres que has ordenado todas las piezas. Has de tener en cuenta que el contenido escrito de cada casilla se debe corresponder con el número de cada dibujo de la pantalla.

RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO UTILIZANDO EL TECLADO (sólo en el caso en el que el ordenador no disponga de ratón)

5. Con las teclas de desplazamiento (↑) y (↓) sitúa el cursor sobre el contenido escrito de la casilla que desees cambiar de lugar y pulsa **la barra espaciadora**: la casilla quedará resaltada con un cerco.

6. Con las teclas de desplazamiento (↑) y (↓) sitúa el cursor sobre la casilla cuyo número está relacionado con el del dibujo, y pulsa **la barra espaciadora**. Has de prestar atención al sonido que se produce, o al mensaje que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla, para saber si el cambio es correcto.

7. Repite las operaciones 5 y 6 hasta que consideres que has ordenado todas las piezas. Has de tener en cuenta que el contenido escrito de cada casilla se debe corresponder con el número de cada dibujo de la pantalla.

OPERACIONES DE FINALIZACIÓN

8. Una vez finalizado el ejercicio, accede a la tabla de resultados del programa pulsando la tecla **F9**, y a continuación activa la opción **ANOTAR**. Accederás a la tabla de clasificación si el ejercicio está resuelto y obtendrás los puntos necesarios.

   No olvides trasladar a la hoja de trabajo el contenido escrito de cada casilla una vez resuelto el ejercicio de identificación.

9. Para salir del ejercicio pulsa la tecla **ESC**. En la parte superior de la pantalla aparecerá un mensaje. Pulsa la letra **S** y volverás a la pantalla general, desde donde podrás elegir otro ejercicio (repite desde el punto 3.), o bien salir del programa pulsando nuevamente la tecla **ESC** y a continuación la tecla **S**.

Discos

El programa ECO se haya distribuido en los discos números 1 y 2.

Los discos números 2 y 3 contienen diversos ficheros de dibujo, texto y bases de datos relacionados con las actividades de aula así como las de ampliación.

El contenido de los ficheros de dibujo (extensión PCX), puede ser modificado mediante el programa *Deluxe Paint II,* de forma que se puede adaptar a otras posibilidades en cuanto a la concepción de nuevas Hojas de trabajo, o la realización de transparencias.

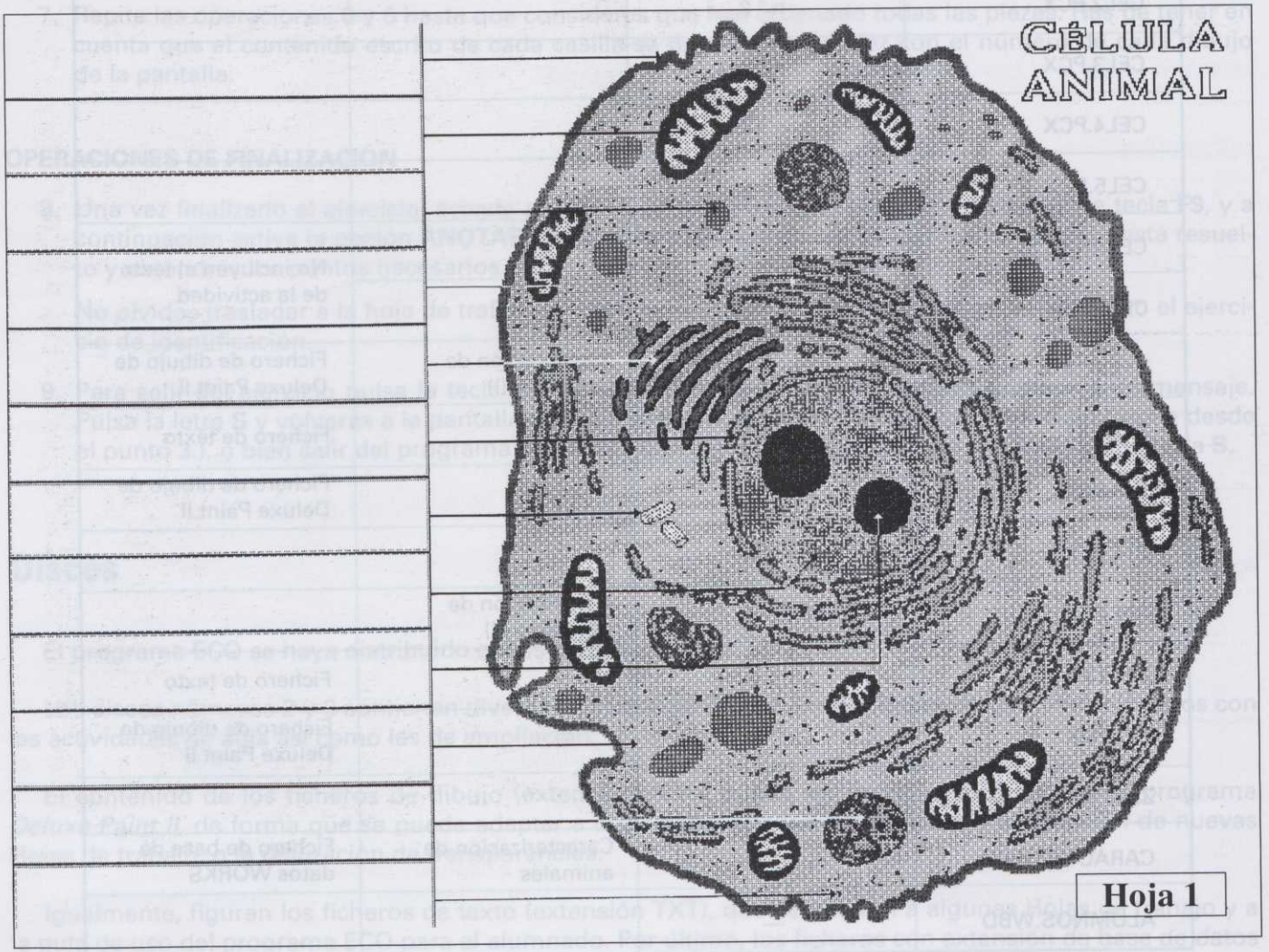
Igualmente, figuran los ficheros de texto (extensión TXT), que se refieren a algunas Hojas de trabajo y a la guía de uso del programa ECO para el alumnado. Por último, los ficheros con extensión de base de datos (WDB) para las actividades con el programa WORKS.

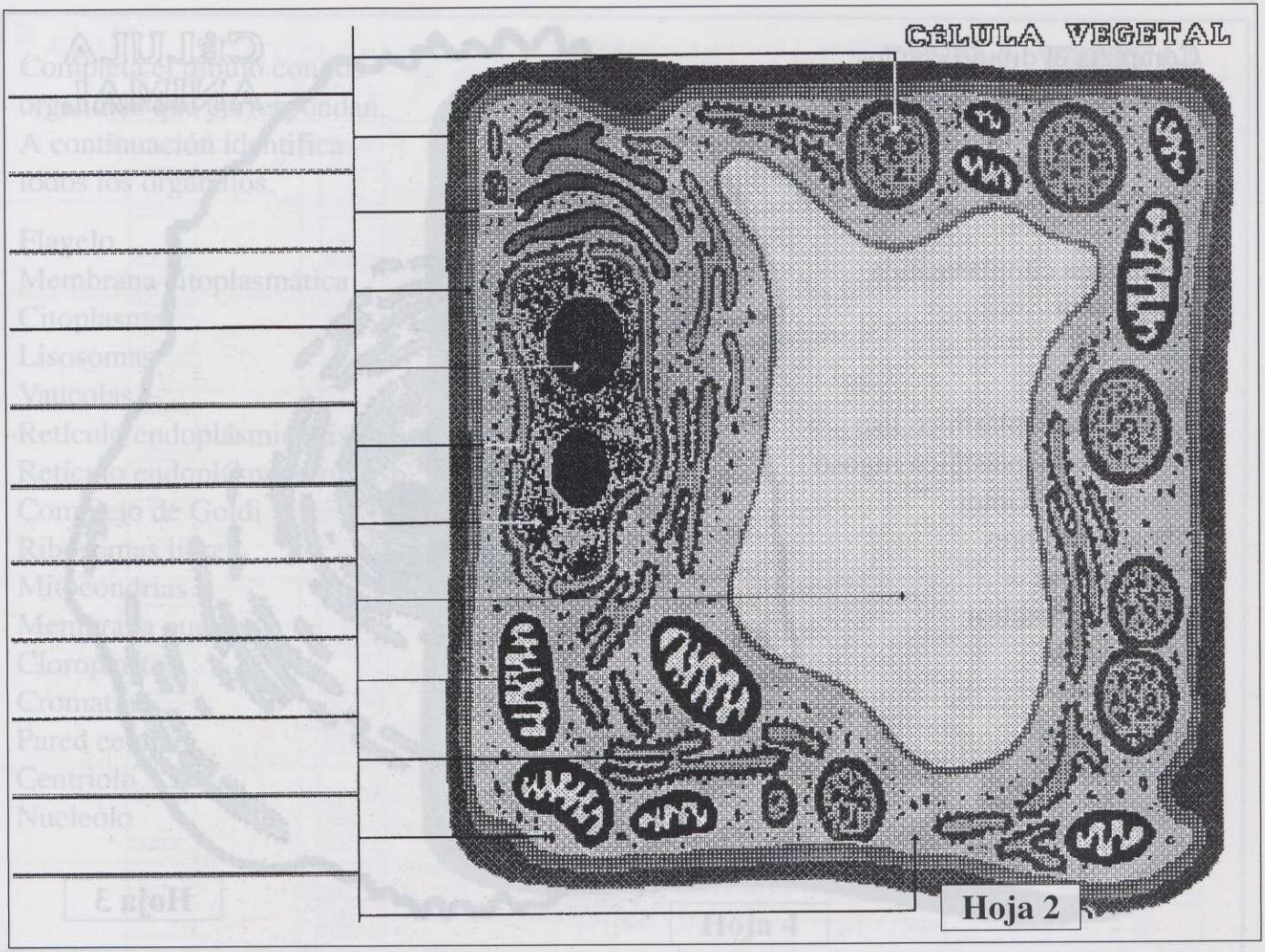
En el siguiente cuadro se detallan los ficheros con sus respectivas Hojas de trabajo y aplicación didáctica.

Nombre del fichero	Hoja de trabajo	Aplicación	Observaciones
CEL1.PCX	n.° 1	Identificación de las ultraestructuras de la célula eucariótica	Fichero de dibujo de Deluxe Paint II
CEL2.PCX	n.° 2		
CEL3.PCX	n.° 3		
CEL4.PCX	n.° 4		
CEL5.PCX	n.° 5		
CELAN.PCX	n.° 3		No incluyen el texto de la actividad
CELV.PCX	n.° 4		
Z11.PCX	n.° 1	Clasificación de animales (I)	Fichero de dibujo de Deluxe Paint II
Z12.TXT	n.° 2		Fichero de texto
Z13.PCX	n.° 3		Fichero de dibujo de Deluxe Paint II
Z14.PCX	n.° 4		
Z25.PCX	n.° 5	Clasificación de animales (II)	
Z26.TXT	n.° 6		Fichero de texto
Z27.PCX	n.° 7		Fichero de dibujo de Deluxe Paint II
Z28.PCX	n.° 8		
CARACTE.1WBD	—	Caracterización de animales	Fichero de base de datos WORKS
ALUMNOS.WBD	—		

Hojas de trabajo para el alumnado

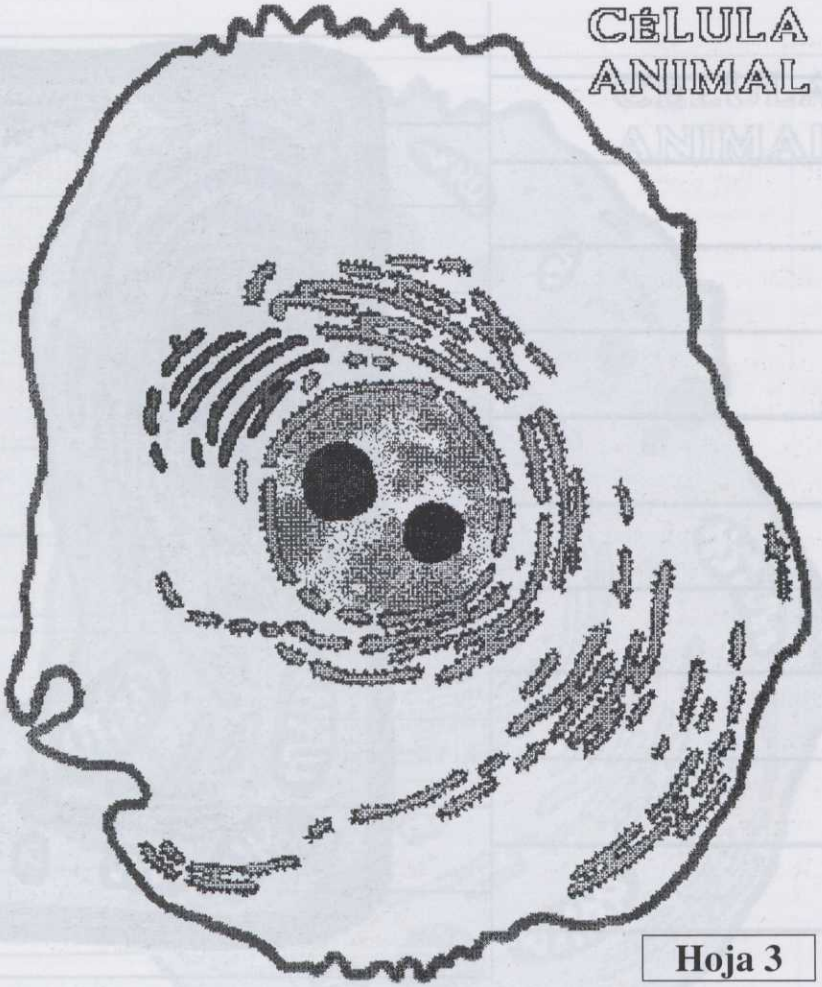
Hojas de la aplicación:
Identificación de ultraestructuras celulares eucarióticas




CÉLULA VEGETAL
Hoja 2

Completa el dibujo con los orgánulos que correspondan. A continuación identifica todos los orgánulos.

Flagelo
Membrana citoplasmática
Citoplasma
Lisosomas
Vaucolas
Retículo endoplásmico liso
Retículo endoplásmico rugoso
Complejo de Goldi
Ribosomas libres
Mitocondrias
Membrana nuclear
Cloroplastos
Cromatina
Pared celular
Centriolo
Nucleolo



Hoja 3

Completa el dibujo con los orgánulos que correspondan. A continuación identifica todos los orgánulos.

Flagelo
Membrana citoplasmática
Citoplasma
Lisosomas
Vaucolas
Retículo endoplásmico liso
Retículo endoplásmico rugoso
Complejo de Goldi
Ribosomas libres
Mitocondrias
Membrana nuclear
Cloroplastos
Cromatina
Pared celular
Centriolo
Nucleolo



Hoja 4

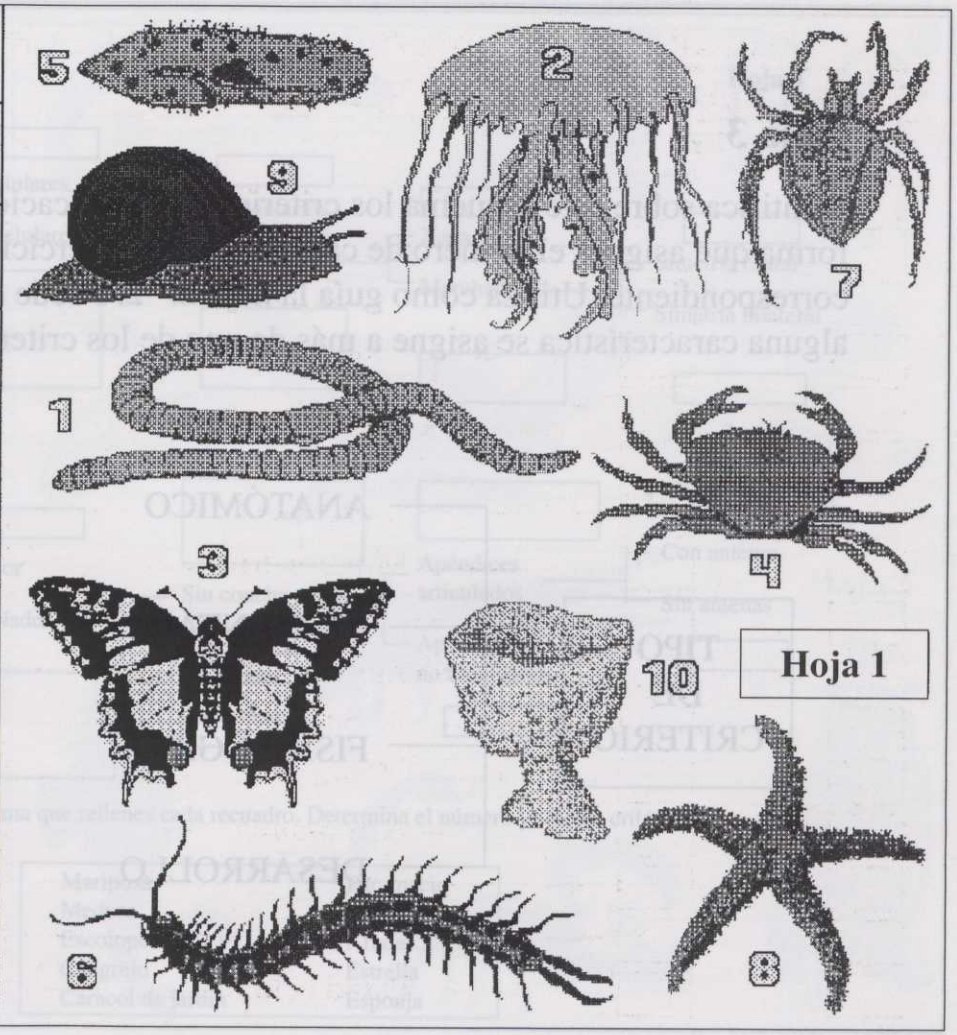
Comparación de la estructura celular eucariótica

Hoja 5

Célula animal		Orgánulos	Célula vegetal	
Ausente	**Presente**		**Presente**	**Ausente**
☐	☐	Membrana citoplasmática	☐	☐
☐	☐	Pared celular	☐	☐
☐	☐	Retículo endoplásmico liso	☐	☐
☐	☐	Retículo endoplásmico rugoso	☐	☐
☐	☐	Complejo de Goldi	☐	☐
☐	☐	Lisosonas	☐	☐
☐	☐	Cloroplastos	☐	☐
☐	☐	Mitocondria	☐	☐
☐	☐	Vacuolas	☐	☐
☐	☐	Membrana nuclear	☐	☐
☐	☐	Ribosomas	☐	☐
☐	☐	Centriolos	☐	☐
☐	☐	Cromatina	☐	☐
☐	☐	Nucleolo	☐	☐
☐	☐	Cilios y flagelos	☐	☐
☐	☐	Pared celular	☐	☐

Hojas de la aplicación:
Clasificación de animales (1)

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10



Hoja 3

Identifica sobre este esquema los criterios de clasificación utilizados, de forma que asignes el número de cada animal del ejercicio al criterio correspondiente. Utiliza como guía la hoja n.° 2. Puede darse el caso de que alguna característica se asigne a más de uno de los criterios del esquema.



Hoja 4



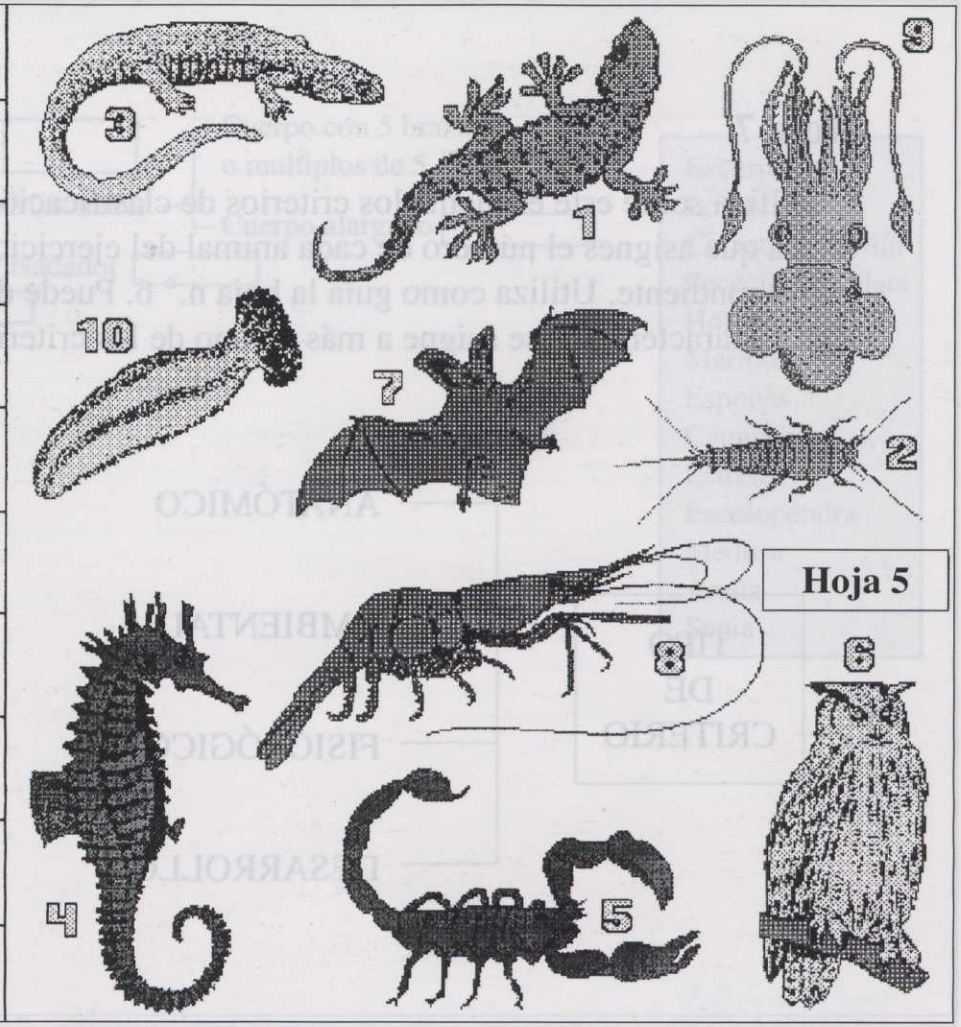
Identifica los siguientes animales de forma que rellenes cada recuadro. Determina el número y tipo de criterio de indentificación utilizado.

Mariposa	Paramecio
Medusa	Lombriz
Escolopendra	Araña
Cangrejo	Estrella
Caracol de jardín	Esponja

HOJA DE TRABAJO N.° 2 **RESUMEN DE LOS CONTENIDOS DE LOS EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS FICHEROS ZOOLOG 1, 2 y 3**		
Animal	Grupo zoológico	Características de clasificación
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Hojas de la aplicación:
Clasificación de animales (2)

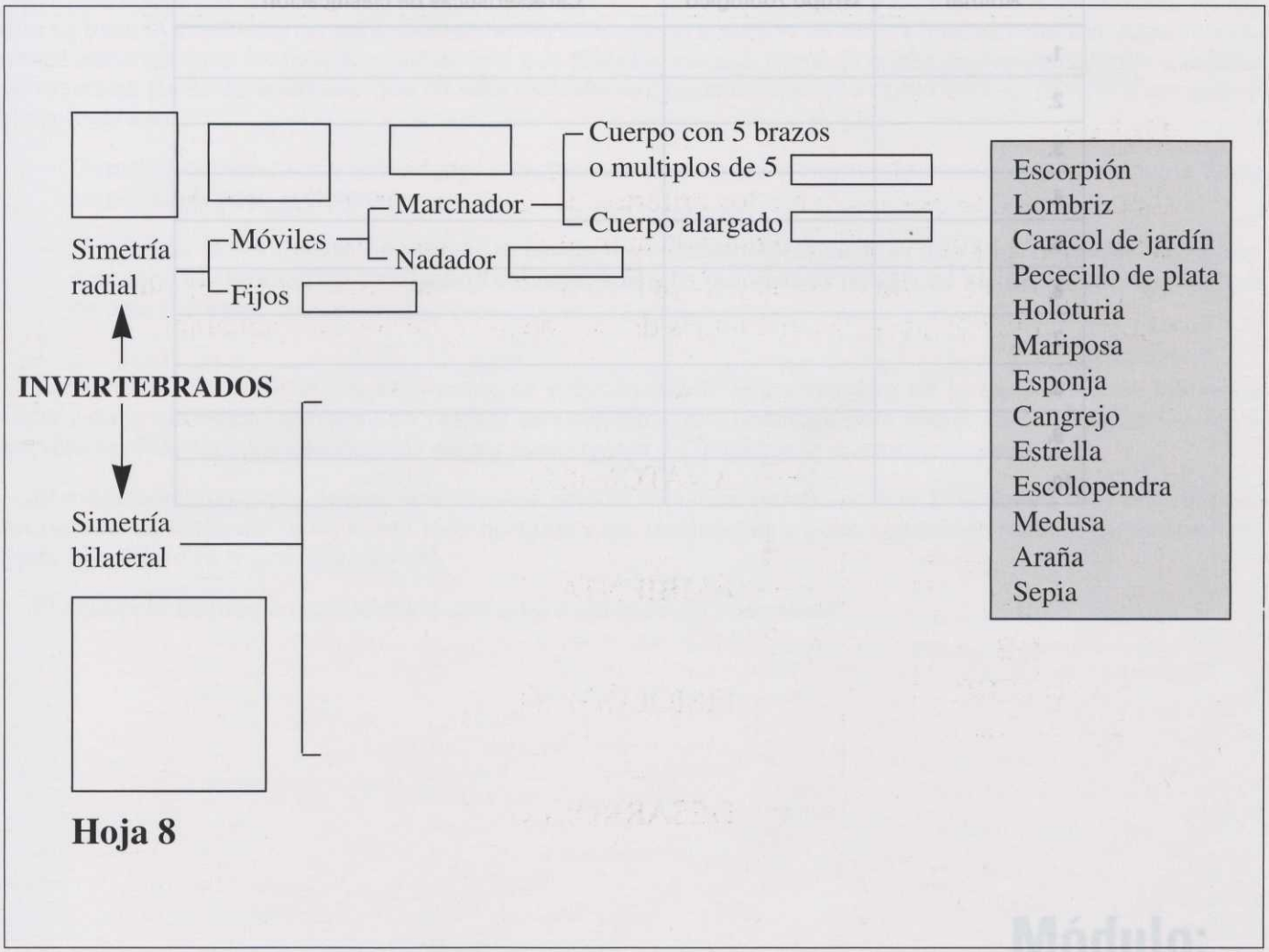
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10



Hoja 7

Identifica sobre este esquema los criterios de clasificación utilizados, de forma que asignes el número de cada animal del ejercicio al criterio correspondiente. Utiliza como guía la hoja n.° 6. Puede darse el caso de que alguna característica se asigne a más de uno de los criterios del esquema.




Cuerpo con 5 brazos o multiplos de 5
Marchador
Cuerpo alargado
Simetría radial
Móviles
Nadador
Fijos
INVERTEBRADOS
Simetría bilateral
Escorpión
Lombriz
Caracol de jardín
Pececillo de plata
Holoturia
Mariposa
Esponja
Cangrejo
Estrella
Escolopendra
Medusa
Araña
Sepia

Hoja 8

HOJA DE TRABAJO N.° 6

RESUMEN DE LOS CONTENIDOS DE LOS EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS FICHEROS ZOOLOG 4, 5 y 6

Animal	Grupo zoológico	Características de clasificación
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Módulo: "Los reinos"

HOJA DE TRABAJO N.º 6

Resumen de los contenidos de los capítulos correspondientes a los recreos pasados 4, 5 y 6

Animal	Grupo zoológico	Características de clasificación
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Introducción

Las aplicaciones didácticas del módulo *Los reinos* conciernen al amplio Bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos*. En la selección de los núcleos temáticos y de los vídeos didácticos, en los que se basa el diseño de las aplicaciones, se ha centrado la atención en temas que, aun siendo importantes, pasan generalmente inadvertidos en el aula por diversas causas, como la aridez de los contenidos o la falta de recursos. Se ha considerado que de esta elección se puede derivar una doble ventaja para el alumnado y el profesorado:

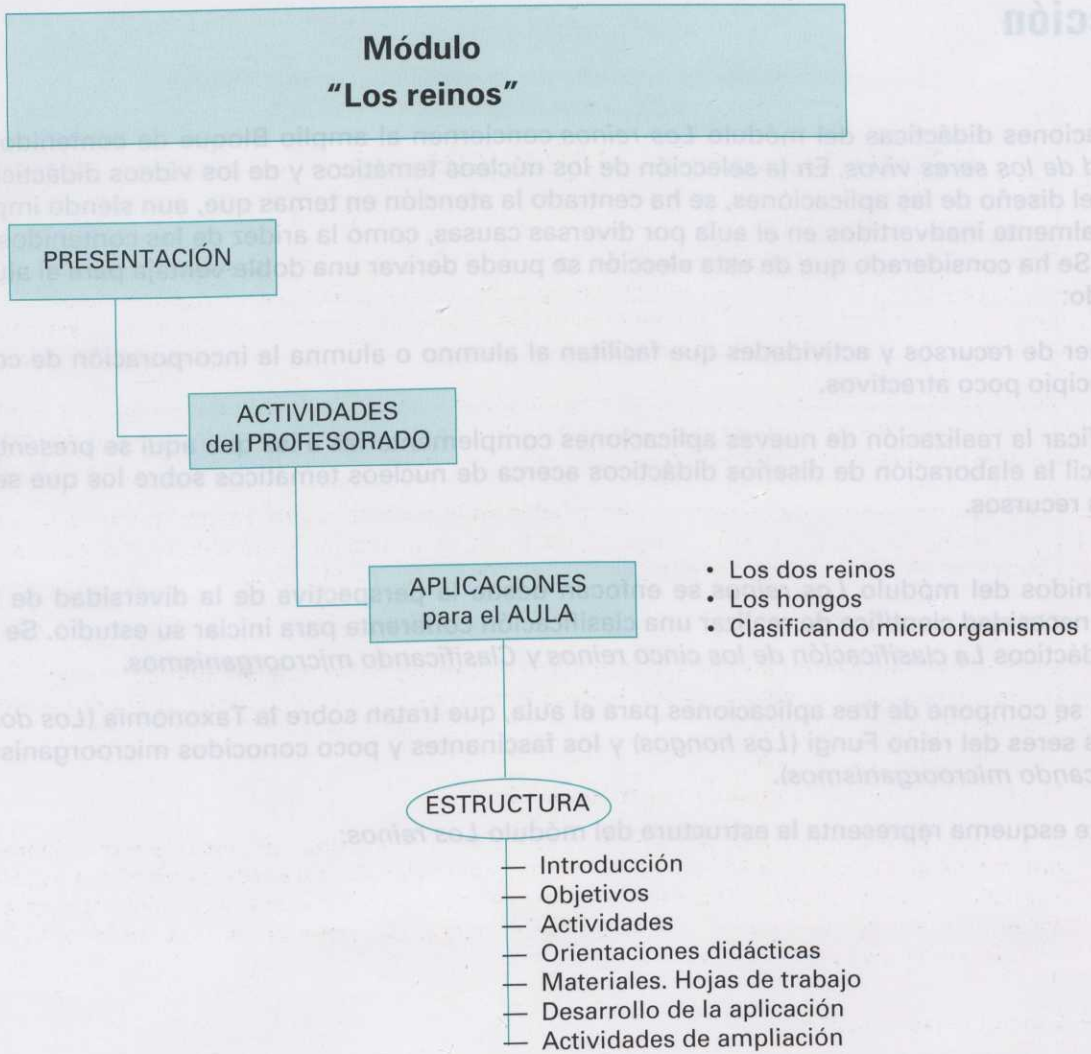
— Disponer de recursos y actividades que facilitan al alumno o alumna la incorporación de contenidos en principio poco atractivos.

— Simplificar la realización de nuevas aplicaciones complementarias a las que aquí se presentan, al ser más fácil la elaboración de diseños didácticos acerca de núcleos temáticos sobre los que se dispone de más recursos.

Los contenidos del módulo *Los reinos* se enfocan desde la perspectiva de la diversidad de los seres vivos y de la necesidad científica de realizar una clasificación coherente para iniciar su estudio. Se recurre a los vídeos didácticos *La clasificación de los cinco reinos* y *Clasificando microorganismos*.

El módulo se compone de tres aplicaciones para el aula, que tratan sobre la Taxonomía (*Los dos reinos*), los peculiares seres del reino Fungi (*Los hongos*) y los fascinantes y poco conocidos microorganismos Protistas (*Clasificando microorganismos*).

El siguiente esquema representa la estructura del módulo *Los reinos:*


Módulo
"Los reinos"
PRESENTACIÓN
ACTIVIDADES del PROFESORADO
APLICACIONES para el AULA
• Los dos reinos
• Los hongos
• Clasificando microorganismos
ESTRUCTURA
Introducción
Objetivos
Actividades
Orientaciones didácticas
Materiales. Hojas de trabajo
Desarrollo de la aplicación
Actividades de ampliación



Actividades para el profesorado

Las pautas a seguir en la incorporación de documentos de vídeo al aula suelen ser sencillas y similares en casi todas las ocasiones, aunque las aplicaciones didácticas que se puedan realizar con la ayuda de este recurso sean enormemente variadas. Como estas normas ya han sido descritas anteriormente, no es preciso volver sobre ellas.

En este apartado se propone la realización de actividades concretas sobre los aspectos generales que conciernen a las tres aplicaciones que se van a llevar al aula. Figuran antes del desarrollo de cada una de ellas para evitar la reiteración.

Las ventajas del uso de los recursos audiovisuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la amplia oferta que existe sobre muchos temas, hacen aconsejable escoger los idóneos para cada situación según ciertos **criterios selectivos**. Entre éstos se pueden señalar:

— **El nivel de los contenidos.**

Debe ser el adecuado para que las alumnas y alumnos puedan comprenderlos, y para que les refuerce o acreciente el conocimiento o desarrollo de los contenidos, o suponga una motivación para su ampliación.

— **La corrección con que son tratados los contenidos.**

Hay que vigilar que no contenga o promueva errores. En los documentos que han sido traducidos no son raros los errores en los términos científicos. En este caso es preciso prevenir a los alumnos y alumnas. Incluso en algunos buenos vídeos didácticos es posible encontrar algún error conceptual, que puede confundir al alumnado; por esto es muy importante la revisión cuidadosa del documento.

— **Calidad técnica aceptable.**

Si el documento audiovisual presenta deficiencias notorias en su realización, puede ser desaconsejable su uso, ya que llegan a distraer la atención del alumnado.

— **Que interese a las alumnas y alumnos.**

Para que tenga aprovechamiento didáctico, el vídeo debe interesar al alumnado. Además del propio documento, en este aspecto el papel del profesor o profesora tiene mucha influencia, como anteriormente se ha comentado.

Continúa

Continuación

— **Que se ajuste a la finalidad que se pretende obtener del documento.**

Por ejemplo, que sirva para visualizar estructuras y procesos, que facilite su utilización para evaluar, que sea eminentemente motivador, etc.

Como fuente de **búsqueda de documentos de vídeo** se puede recurrir, en primer lugar, a los catálogos de vídeos didácticos que las distribuidoras envían regularmente a los centros escolares. A través de ellos se realiza una preselección. Un segundo paso conveniente es la consulta en centros que dispongan de videotecas (como los CEPs), para realizar un primer visionado de los videos preseleccionados e indagar si existen otras que puedan interesar.

Además de los dos vídeos didácticos empleados en el módulo, es factible incorporar otros documentos videográficos que amplíen las aplicaciones didácticas sobre el Bloque *Diversidad y unidad de los seres vivos*. Como actividad que puede completar las aplicaciones que se presentan, se propone:

— **Estudiar y seleccionar documentos videográficos sobre la Citología, Botánica y Zoología, que puedan incorporarse convenientemente al desarrollo del Bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos*.**

Antes de realizar las aplicaciones específicas que presentamos, es necesario conocer los recursos materiales que van a servir de soporte a las actividades didácticas que se programan en ellas. Por tanto, consideramos que es el momento adecuado para llevar a cabo las siguientes actividades:

— **Leer las *guías didácticas* de los vídeos *La clasificación de los cinco reinos* y *Clasificando microorganismos*. Ambos documentos se encuentran en el Anexo.**

— **Visionar los dos documentos videográficos, teniendo presente los documentos que muestran la división de los dos vídeos para la realización de visionados parciales.**

"Los cinco reinos"

Introducción

La diversidad de seres vivos existentes en la biosfera exige a la Biología una clasificación. Para que la Taxonomía tenga validez biológica, los criterios de selección empleados deben basarse en la naturaleza íntima del organismo, con el fin de construir una clasificación natural que se fundamente en la Filogenia.

Un obstáculo habitual que presenta el estudio de la Sistemática es el poco atractivo que despierta en muchos alumnos y alumnas, de modo que frecuentemente sólo a duras penas se consigue que incorporen en su memoria un conjunto de nombres complejos, muchos carentes de significado para ellos, y que no relacionan con otros conocimientos adquiridos. Con la aplicación didáctica *Los cinco reinos* se pretende facilitar el desarrollo de los contenidos de esta ciencia, de manera que la participación activa del alumno o alumna soslaye la situación descrita y promueva un aprendizaje significativo. Las NTIC, por la motivación que suscitan en el alumnado, son un recurso excelente para facilitar este aprendizaje.

La Taxonomía constituye una parte sustancial del Bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos*. El conocimiento de las características de los principales grupos taxonómicos es necesario para comprender el entorno natural y la posición del ser humano en la biosfera, además de constituir un asiento necesario para progresar en el estudio de las Ciencias de la Naturaleza del segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. La madurez psicoevolutiva de las alumnas y alumnos del primer ciclo de la E. S. O. les permite abordar el conocimiento de los rasgos más importantes de los principales grupos taxonómicos y comprender los fundamentos en que se basa la clasificación de los seres vivos.

Por otra parte, las actividades que se realizan sobre la Sistemática favorecen el paso gradual del estudio de elementos concretos del entorno (seres vivos) a la abstracción, capacidad necesaria para comparar y analizar características de los organismos y criterios de clasificación.

En ocasiones, los avances científicos provocan cambios de nociones fundamentales sobre la vida que repercuten en los sistemas de clasificación, por lo que éstos se cuestionan y modifican para adaptarse a los nuevos conocimientos. Esta forma de percepción de la Taxonomía favorece la valoración del desarrollo científico y tecnológico, así como el reconocimiento de las relaciones entre las distintas ramas científicas.

Las aplicaciones de "Los cinco reinos"

Entre las muchas posibilidades de iniciar el estudio de los cinco reinos se ha optado por un diseño que pueda ser extrapolable a otros temas de las Ciencias Naturales y que promueva distintas formas de introducción didáctica de las NTIC. Como anteriormente se ha mencionado, las aplicaciones que se presentan

no intentan desarrollar una Unidad Didáctica completa, sino plantear un diseño didáctico basado en el uso del documento de vídeo. Se quiere insistir en que se trata de una propuesta totalmente abierta a las consideraciones didácticas personales del profesor o profesora que las utilice.

Se exponen dos ejemplos de aplicaciones para el aula que recurren al mismo documento videográfico: *Los dos reinos* y *Los hongos*. El vídeo didáctico *La clasificación de los cinco reinos* se considera como el hilo conductor a través del cual se articula el diseño didáctico, pero sin que por ello predomine frente a los demás recursos empleados.

Cada aplicación se organiza en torno a los objetivos didácticos que se persiguen; éstos, a su vez, se estructuran alrededor de los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que se desarrollan sobre la Taxonomía. A partir de ellos se proponen y describen una serie de actividades, que toman como punto de partida un corto visionado de vídeo.



En ambos casos se han elegido visionados parciales muy cortos, por permitirlo la estructura del documento y el desarrollo del tema, y con el fin de facilitar la realización de distintos trabajos en la misma sesión didáctica en la que se utiliza el vídeo.

Por tratarse de dos aplicaciones sobre contenidos relacionados, los objetivos que se pretenden en ambas son similares. Además, por ser su eje el mismo documento videográfico, se muestra previamente la subdivisión en bloques del vídeo, que constituye la base del diseño de las aplicaciones proyectadas.

Objetivos

a) Valorar la Sistemática como ciencia que permite la síntesis de conocimientos sobre los seres vivos.

b) Advertir la amplia diversidad de seres vivos y la existencia de patrones estructurales y fisiológicos comunes entre ellos.

c) Valorar las aportaciones de los avances biológicos a la Sistemática.

d) Establecer relaciones entre la Sistemática y la Evolución.

e) Reconocer los sistemas de clasificación como métodos que se adaptan a los nuevos conocimientos biológicos.

f) Conocer las características de los cinco reinos, de manera que se puedan incluir razonadamente en ellos a los seres vivos según sus rasgos.

g) Conocer y valorar las ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de reproducción y nutrición.

h) Comprender las causas por las que los virus no se incluyen en ningún reino.

i) Conocer y valorar la importancia de eludir posturas dogmáticas en Biología.

j) Desarrollar correctamente las actividades, utilizando el material de forma eficaz y respetando las normas que se establezcan.

k) Participar activamente en el trabajo en común y respetar las opiniones de los demás.

División del documento videográfico

Se señala a continuación, en líneas generales, el contenido del vídeo *La clasificación de los cinco reinos*, enumerándose tanto los conceptos como los términos biológicos que en él se mencionan y la duración de cada uno de los bloques en que se ha subdividido.

Primera parte: 0-3,05 minutos. *Los dos reinos.*

— La necesidad de una clasificación de los seres vivos.

— Los dos reinos: Animal y Vegetal. Las diferencias entre ellos.

— Problemas al clasificar los hongos. Su inclusión en el reino Vegetal.

— Los organismos microscópicos. Su incorporación a los dos reinos según la nutrición y motilidad: las algas unicelulares al reino Vegetal, los Protozoos al reino Animal. La dificultad de clasificar a la Euglena y organismos semejantes, por presentar características de ambos reinos. La disparidad de opiniones origina que para algunos pertenezcan al reino Animal y para otros al Vegetal.

— Las bacterias y algas cianofíceas. Su ingreso en el reino Vegetal.

Segunda parte: 3,05-5 minutos. *De los dos a los cinco reinos.*

— El final de la teoría de los dos reinos: se considera simplista, origen de confusión y desacuerdo.

— La creación del tercer reino para que comprenda a los seres unicelulares: Protistas (primeros seres).

— La repercusión del microscopio electrónico en la clasificación de los seres vivos, al evidenciar la estructura interna diferente de las algas cianofíceas y bacterias del resto de los microorganismos. Creación del reino Monera (solitarios).

— El origen de un reino para la inclusión de los hongos.

— La aceptación actual de los cinco reinos.

Tercera parte: 5-7 minutos. *El reino Animal.*

— Características generales de los seres que pertenecen al reino Animal:

- Pluricelulares.
- Heterótrofos.
- La mayoría se desplazan.
- Reproducción sexual.
- La estructura interna presenta tejidos y órganos.

Cuarta parte: 7-9,30 minutos. *El reino Vegetal.*

— Características generales de los seres que pertenecen al reino Vegetal:

- Pluricelulares.
- La estructura interna presenta tejidos diferenciados.
- Sedentarias: pueden realizar movimientos lentos de hojas, tallos, etc.
- Autótrofas: realizan fotosíntesis, con intervención de la clorofila.
- Las células poseen una pared de celulosa.
- Reproducción sexual (flores, semillas, reproducción cruzada) y asexual (yemas). Ciclos complejos de los musgos y helechos, con la intervención de esporas.

Quinta parte: 9,30-11,40 minutos. *El reino Hongos.*

— Características generales de los seres que pertenecen al reino Hongos:

- Pluricelulares y unicelulares (levaduras).
- Heterótrofos.
- Estructura: hifas (producen enzimas).
- Pared celular de quitina.
- Reprodución asexual por gemación (levaduras) y esporas (almacenadas en esporangios). La mayoría también tiene reproducción sexual.

Sexta parte: 11,40-13,50 minutos. *El reino Protista.*

— Características generales de los seres que pertenecen al reino Protista:

— Poseen distintos tipos de nutrición: las algas son autótrofas, la mayoría de los protozoos son heterótrofos y algunos son ambas cosas.

— La mayoría tienen reprodución asexual por bipartición.

— Ventajas de la reproducción asexual: mayor número de individuos, rapidez.

— Estructura de las algas pluricelulares: cada célula es muy independiente y los tejidos son muy rudimentarios.

— El problema de la clasificación de las algas pluricelulares: algunos biólogos las incluyen en el reino Vegetal y otros en el Protista.

Séptima parte: 13,50-15,20 minutos. *La célula eucariota.*

— Célula común a los seres de los cuatro reinos descritos.

— Estructura interna: el núcleo (cromosomas y membrana nuclear) y los orgánulos (ribosomas).

— Concepto de célula eucariota.

Octava parte: 15,20-18,07 minutos. *El reino Monera.*

— Concepto de célula procariota (anterior al núcleo).

— La forma de las bacterias y los flagelos bacterianos.

— Las cadenas de cianobacterias.

— Distintos tipos de nutrición: la mayoría la tiene heterótrofa, pero los hay autótrofos.

— Reproducción por bipartición.

— Proposición de los superreinos Procariota y Eucariota.

Novena parte: 18,07-18,45 minutos. *Los virus.*

— Los virus:
  - Estructura.
  - Ciclo.

— Dificultad de su clasificación.

Décima parte: 18,45-21 minutos. *Visión actual de la clasificación.*

— Las nuevas técnicas de clasificación de los seres vivos: comparaciones bioquímicas.

— El problema de las Arqueobacterias, al ser muy diferentes bioquímicamente a las demás bacterias.

— ¿Quedará anticuado el sistema de los cinco reinos?

— Concepto del sistema de clasificación como un método, adaptado a la tecnología de un momento, para interpretar las relaciones entre los seres vivos en términos biológicos y evolutivos.

"Los dos reinos"

Presentación

En esta aplicación se abordan contenidos relacionados con la Sistemática, como base para iniciar el estudio detallado de los distintos reinos.



A partir del visionado de la primera parte del vídeo *la clasificación de los cinco reinos*, de una duración aproximada de tres minutos, se propone a las alumnas y alumnos: confeccionar un glosario, resolver unas cuestiones para afianzar las ideas transmitidas por el documento, y realizar un ejercicio de clasificación en equipo, que expondrán a los demás compañeros y compañeras.

Actividades de la aplicación: "Los dos reinos"	
Previas al visionado	— Ejercicios de clasificación. — Lectura de la Hoja de trabajo. — Anotación de términos desconocidos.
Durante el visionado	— Anotación de términos.
Después del visionado	— Glosario — Cuestionario de la Hoja de trabajo. — Elaboración y manejo de una guía.

Finalidad

En relación con la aplicación sugerida, el propósito didáctico es abordar algunos de los objetivos expuestos anteriormente (*a, b, c, d, e, i, j, k*); además, se pretende que las alumnas y alumnos se habitúen a servirse de los documentos audiovisuales como fuente de información.

Como objetivos específicos se pueden señalar:

— Valorar y usar la terminología científica correctamente.

— Conocer las claves dicotómicas para poder realizar claves sencillas y utilizarlas para clasificar diferentes elementos.



Orientaciones didácticas

Es recomendable que antes de la sesión didáctica en la que se desarrolle la aplicación se haya efectuado un primer contacto con la Sistemática. Trás él, las alumnas y alumnos deberán conocer el objeto de esta ciencia, los criterios de clasificación y las categorías taxonómicas.

Esta aproximación no se refiere sólo a los contenidos conceptuales, sino también a las destrezas y actitudes relativas a la Sistemática. Por ello, es aconsejable haber iniciado el desarrollo de estrategias de clasificación, que facilitarán al alumnado la realización de guías dicotómicas, y la comprensión de que las categorías taxonómicas pueden modificarse si varían los criterios que las sustentan. Con este fin, las alumnas y alumnos habrán realizado ejercicios sobre los criterios de clasificación y la clasificación de objetos sencillos: libros, pinturas y rotuladores, hojas caídas de los árboles, etc.

Como anteriormente se ha mencionado, se pretende evitar que se considere a la Sistemática como ciencia tediosa y puramente memorística; para conseguirlo se plantea una metodología que implique la participación del alumnado por medio de actividades.

Parece conveniente que la elaboración del glosario y cuestionario se realice individualmente, con el fin de facilitar a todos los alumnos y alumnas la incorporación de los conocimientos, aunque es recomendable que todo el grupo participe en su resolución. El ejercicio de clasificación debe llevarse a cabo en equipo de unos seis alumnos y alumnas, para que no resulte ni demasiado sencillo ni complicado y colaboren activamente todos ellos.

En esta aplicación el vídeo es importante como elemento didáctico que difunde información y refuerza las ideas que el profesor o profesora transmite, además de ser útil para acostumbrar a las alumnas y alumnos a entender un lenguaje científico. Con el fin de facilitar la participación de todos, se ha elegido un visionado corto dirigido a la totalidad del grupo.

La metodología que se sugiere también supone un papel dinámico del profesor o profesora, ya que, a pesar de desprenderse de la transmisión de mucha información, adquiere otras funciones aún más complejas, tales como: estudiar detalladamente los documentos (vídeo, Hojas de trabajo, etc.) y prepararlos, disponer las condiciones óptimas para visionar la película de vídeo y la realización de los ejercicios, comprobar que éstos se realizan correctamente, coordinar el trabajo de las alumnas y alumnos, y evaluar los resultados.



Materiales

Las actividades que se programan en esta aplicación precisan de unos materiales muy sencillos. Además de los aparatos de reproducción y el vídeo *La clasificación de los cinco reinos*, solamente se necesitan ejemplares de Hojas de trabajo (fichero REINOS1.TXT del disco número 3) para las alumnas y alumnos. Para el ejercicio de clasificación, los propios alumnos y alumnas pueden ser el "material" objeto de estudio.

Hoja de trabajo sobre "Los dos reinos"

1. *Presentación*

Vamos a ver el inicio de un vídeo que trata sobre la clasificación de los seres vivos, y en particular sobre los reinos. Es conveniente que antes leas con atención la información de esta hoja; así te será más fácil realizar después los ejercicios.

2. *Resumen del contenido*

A continuación se indica un esquema del contenido de los minutos iniciales del vídeo *La clasificación de los cinco reinos*:

— La necesidad de una clasificación de los seres vivos.

— Los dos reinos: Animal y Vegetal. Las diferencias entre ellos.

— Problemas que aparecen al clasificar los hongos. Su inclusión en el reino Vegetal.

— Los organismos microscópicos. Su incorporación a los dos reinos según la nutrición y motilidad: las algas unicelulares al reino Vegetal, los Protozoos al reino Animal. La dificultad de clasificar a la Euglena y organismos semejantes, por presentar características de ambos reinos. La disparidad de opiniones origina que para algunos pertenezcan al reino Animal y para otros al Vegetal.

— Las bacterias y algas cianofíceas. Su ingreso en el reino Vegetal.

3. *Actividades*

A) *Glosario*

Subraya en el resumen anterior los términos biológicos que desconozcas. Después de ver el vídeo comprueba si los has entendido e intenta precisar su significado. Haz lo mismo con los términos científicos que se utilicen en el vídeo y que sean nuevos para ti.

B) *Cuestiones*

1.ª El número de especies está comprendido entre:

— 100.000-500.000

— menos de 100.000

— más de 1.500.000

— 500.000-1.500.000

Hoja de trabajo sobre "Los dos reinos"

2.ª Señala la relación que existe entre la evolución y la clasificación de los seres vivos.

3.ª Indica cuáles son las características básicas del reino Animal y Vegetal.

4.ª ¿Por qué los hongos representan un problema en el sistema de dos reinos?

5.ª Indica qué problemas se plantean con el sistema de los dos reinos cuando se intenta clasificar organismos como la Euglena y las bacterias.

C) Ejercicio de clasificación

Este ejercicio se realizará con el trabajo común de todos los miembros del equipo y seréis vosotros mismos los "organismos biológicos" que tendréis que clasificar. Se os propone seguir los siguientes pasos:

1.° Elegir aquellos caracteres que os sirvan para establecer diferencias entre vosotros. Solamente podéis utilizar las características que puedan ser comprobadas fácilmente por los demás: color de ojos, estatura, tipo de pelo, etc.

2.° Realizar una clave o guía dicotómica a partir de los caracteres elegidos, de manera que con ella se pueda determinar a todos los compañeros y compañeras del grupo. Tened en cuenta que con la guía que elaboréis, cualquier compañero o compañera de la clase tiene que poder identificar a todos los integrantes de vuestro equipo.



Desarrollo de la aplicación

Se indica la secuencia de las actividades que comprende la aplicación y la finalidad, material y orientaciones didácticas de cada una de ellas.

— Ejercicios de clasificación sencillos

El material que se clasificará estará constituido por objetos sencillos al alcance de los alumnos y alumnas: pinturas, guantes, botones, etc. Estos ejercicios se realizarán en sesiones anteriores al visionado. Su finalidad es que las alumnas y alumnos adviertan cómo, al variar los criterios que se utilizan, se modifican los grupos de clasificación, aunque los objetos sigan siendo los mismos. De esta manera se facilita que comprendan que la ampliación de los conocimientos científicos puede cambiar los criterios que sustentan la clasificación y, por tanto, modificar la clasificación misma.

— **Información a las alumnas y alumnos**

El profesor o profesora, al inicio de la sesión en que se realizará el visionado, informa a las alumnas y alumnos de las actividades que van a realizar y de la finalidad que se pretende con ellas. Indica que van a ver el inicio de un vídeo y que realizarán a partir de él unos ejercicios. También es importante que presente el vídeo y que explique la razón de haberlo elegido, es decir, que les transmita interés hacia él. Después hará un resumen de los ejercicios y les recomendará leer con atención las partes de la Hoja de trabajo que corresponden al resumen de los contenidos, glosario y a las cuestiones.

— **Labor de las alumnas y alumnos previa al visionado**

Las alumnas y alumnos leen la Hoja de trabajo y apuntan los términos científicos desconocidos. Se pretende que de esta manera tengan nociones de lo que van a observar y presten mayor atención.

— **Visionado**

Debido a que las actividades anteriores y posteriores al uso del vídeo pueden desarrollarse en el aula del grupo, es recomendable que el visionado también se realice en el mismo lugar, favoreciendo de esta manera que el vídeo sea percibido como un elemento didáctico más. Conviene que haya luz suficiente para que las alumnas y alumnos puedan hacer anotaciones, ya que durante el visionado deberán apuntar aquellos términos que desconozcan.

— **Glosario**

Las alumnas y alumnos comprueban si tras ver el vídeo han descifrado las palabras anotadas antes, e indagan el significado de aquellas que no han comprendido. Se hace una puesta en común de los términos científicos estudiados. Con esta actividad se pretende que amplíen su vocabulario y se acostumbren a entender y a usar un lenguaje científico. La puesta en común y corrección entre todos de esta actividad amplía el entendimiento de los términos y favorece la colaboración entre las alumnas y alumnos del grupo.

— **Cuestionario**

Con el fin de reforzar los conocimientos transmitidos por el vídeo, las alumnas y alumnos responden a las preguntas formuladas en la Hoja de trabajo. Posteriormente se corrigen con la colaboración de todos.

— **Ejercicio de clasificación**

Se agrupan las alumnas y alumnos por equipos y realizan la guía de clasificación (no se escribirá en ella el nombre de las alumnas y alumnos, sino una clave: un número o letra). Después se intercambian las guías entre los distintos equipos. Cada equipo tendrá que identificar a cada uno de los miembros del equipo del que posea la guía de clasificación. La finalidad de esta actividad es doble: por un lado, afianzar la comprensión de lo que es una guía dicotómica, los criterios de clasificación y grupos taxonómicos, y por otro, el respeto a las distintas opiniones y la colaboración entre los compañeros y compañeras.

Se aligera mucho el transcurso de todas estas actividades cuando el alumnado ha desarrollado cierto hábito de trabajar con sistemas similares. Al ser el tiempo de visionado muy reducido, y los dos ejercicios primeros cortos y sencillos, parece posible realizarlos, e iniciar el trabajo de clasificación, en una sesión didáctica; por tanto, para desarrollar esta aplicación se estima necesario disponer de un período de tiempo entre una y dos sesiones didácticas.

"Los hongos"

Presentación

A pesar de que muchos hongos son habituales en el entorno de las alumnas y alumnos, y algunos reconocibles por ellos, constituyen uno de los grupos de organismos sobre los cuales suelen presentar mayor nivel de desconocimiento y numerosas preconcepciones falsas.



Utilizando la quinta parte del vídeo *La clasificación de los cinco reinos*, de unos dos minutos de duración, se plantea una aproximación al conocimiento de los hongos. En este sentido, la aplicación para el aula propone: la resolución de cuestiones, la consulta bibliográfica y el dibujo de la estructura de diferentes tipos de hongos, su obtención y la observación microscópica de sus estructuras, la investigación de su importancia biológica a nivel de ecosistema y con respecto a la especie humana, así como la clasificación de algunos de los hongos presentes en el medio.

Actividades de la aplicación "Los hongos"

Previas al visionado	— Preparar los métodos para la obtención de hongos. — Cuestionario de la primera Hoja de trabajo (revisión de preconceptos).
Durante el visionado	— Anotación de términos.
Después del visionado	— Resolución del cuestionario de la segunda Hoja de trabajo. — Elaboración de esquemas y dibujos. — Realización y observación de preparaciones microscópicas. — Elaboración de un informe sobre la importancia de los hongos. — Clasificación de hongos.

Finalidad

La aplicación tiene la intención de contribuir al logro de algunos de los objetivos anteriormente expuestos (*a, b, c, d, e, g, i, j, k*).

En cuanto a los contenidos concretos que se desarrollan, se pueden destacar los objetivos particulares:

— Percibir la gran amplitud de la diversidad de hongos.

— Distinguir las clases más representativas de los hongos.

— Conocer las estructuras básicas de los hongos.

— Valorar la importancia biológica de los hongos en la biosfera y, en particular, con respecto al ser humano.

En este caso el vídeo cumple la función de vehículo que promueve la actividad y transmite la información básica, al presentar una primera información científica sobre estos seres vivos.



Orientaciones didácticas

Abordar la clasificación formal de los hongos es desaconsejable por su complejidad y por la edad del alumnado. Sin embargo, sí es posible realizar una aproximación sencilla, de forma que conozcan la enorme diversidad de hongos que existen, en particular las formas microscópicas y las clases más representativas.

Un aspecto importante de los hongos es la gran repercusión que tienen en el ecosistema (su función de descomponedores, las relaciones de simbiosis y parasitismo con otros seres, etc.), en la agricultura (las enfermedades que ocasionan a numerosos e importantes cultivos, etc.), en la alimentación (hongos comestibles, fermentaciones, etc.) y en la salud humana (como organismos causantes de enfermedades y también como fuente de medicamentos).

No es indispensable transmitir información específica acerca de los hongos antes del visionado, puesto que las alumnas y alumnos ya han adquirido el mínimo de conocimientos precisos para iniciar la actividad, por haber sido abordada previamente la taxonomía y, por tanto, las causas de la creación de un reino exclusivo para ellos. No obstante, a causa de la profundidad de los preconceptos erróneos que muchas veces manifiestan sobre estos seres, es útil insistir específicamente en algún aspecto esencial sobre ellos.

Al estar incluidas en la actividad prácticas de observación microscópica, es aconsejable que las alumnas y alumnos conozcan de antemano el manejo del microscopio y las técnicas de realización de preparaciones sencillas.

La metodología que se recomienda es semejante a la descrita para la aplicación *Los dos reinos*, tanto en lo concerniente al profesor o profesora como en lo concerniente al alumnado. Respecto a la anterior, se amplía el trabajo del profesor o profesora al tener que preparar y coordinar prácticas de laboratorio y consultas bibliográficas. De igual manera, aumentan los ejercicios propuestos a los alumnos y alumnas.

Los contenidos se incorporan a través del trabajo de las alumnas y alumnos al realizar las actividades. Para cada una de ellas se estima más apropiado un tipo de organización:

— Individual: la elaboración de cuestionarios y dibujos.

— Equipos de dos alumnos o alumnas: la realización de las actividades prácticas de microscopia y de clasificación de hongos.

— Equipos de cuatro a seis alumnos y alumnas: elaboración del informe sobre la importancia de este reino. Generalmente es conveniente que sean estos equipos los que se dividan para formar los equipos pequeños que realizan las actividades prácticas, ya que así la cooperación entre suele ser mayor.

El vídeo en este caso es el recurso didáctico que inicia y motiva la actividad y, conjuntamente con el resto de los recursos, suministra la información.



Materiales

Por ser muy variadas las actividades que se proponen, el desarrollo de esta aplicación requiere materiales de una mayor complejidad:

— Hojas de trabajo previo y posterior al visionado (ficheros HONGOS1.TXT y HONGOS2.TXT del disco número 3).

— Aparatos de reproducción de vídeo y el vídeo *La clasificación de los cinco reinos.*

— Microscopios, portaobjetos, cubreobjetos, pinzas y pinceles.

— Material impreso y bibliográfico sobre los hongos, para elaborar los dibujos y esquemas y el informe escrito.

— Material biológico: hongos observados en la zona próxima al centro escolar, ejemplares de especies a la venta en el mercado, levaduras (de panadería, de cerveza, etc.), mohos que se desarrollen en alimentos (pan, frutas, etc.), esporas, etc.

Primera Hoja de trabajo sobre "Los hongos"

1. Presentación

Como ya sabes, los hongos son un grupo de seres tan singulares, que se clasifican en un reino exclusivo para ellos. Trata de recordar cómo son estos organismos para contestar las siguientes cuestiones.

2. Cuestiones

1.ª Los hongos se clasificaron durante mucho tiempo dentro del reino ..... Sin embargo, su pertenencia a ese reino se puso en duda por presentar también características del reino .....

2.ª Indica todas las características que recuerdes de los hongos que les relacionen con los dos reinos anteriores.

3.ª ¿Es lo mismo hongo que seta?

4.ª ¿Cómo se alimentan los hongos?

5.ª ¿Dónde viven los hongos? Intenta poner algún ejemplo de hongo de cada medio en el que vivan.

6.ª ¿Cómo es el cuerpo de un hongo?

7.ª ¿Cómo se reproducen los hongos?

Segunda Hoja de trabajo sobre "Los hongos"

1. Presentación

Vamos a ver una pequeña parte del vídeo *La clasificación de los cinco reinos*. En ella se describen de manera muy breve, pero correcta, los hongos, que son los organismos que estamos estudiando. Es muy conveniente que antes de que se ponga en funcionamiento el vídeo hayas leído con atención la Hoja de trabajo.

2. Resumen del contenido:

Se exponen las características generales de los seres que pertenecen al reino hongos con respecto a:

— Tipo de seres: pluricelulares y unicelulares (levaduras).

— Nutrición: heterótrofos.

— Estructura: hifas (producen enzimas). Pared celular de quitina.

— Reprodución: asexual por gemación (levaduras) y esporas (almacenadas en esporangios). La mayoría también posee reproducción sexual.

3. Actividades

A) Glosario:

Anota y define los términos científicos que se utilicen en el vídeo y que sean nuevos para ti.

B) Cuestiones:

1.ª Haz un resumen de las características de los hongos.

2.ª Indica las diferencias de la nutrición de los hongos y los animales.

3.ª Intenta explicar por qué la mayoría de las especies de hongos combinan la reproducción asexual con la sexual.

4.ª Los hongos han despertado la curiosidad del ser humano desde tiempos muy remotos, pero el desconocimiento de su forma de vida y, en particular, de su reproducción, ha hecho que sobre ellos se tejieran numerosas creencias falsas. Como ejemplo lee esta antigua definición: "Suerte de vegetales esponjosos que nacen espontáneamente tras la lluvia, en los prados,...". Indica por qué es inexacta la definición y justifica por qué en su tiempo gozó de validez.

C) Esquemas y dibujos.

Consulta los libros y el material de que dispones y dibuja un moho, una levadura y un champiñón u otro hongo comestible, de modo que se observen e identifiquen sus estructuras más características.



Desarrollo de la aplicación

Se indican los aspectos esenciales para el desarrollo de la aplicación y los rasgos más significativos de las actividades programadas. La secuencia en que éstas se exponen coincide con la proyectada para su realización.

— Preparación de la obtención de hongos

Unos días antes de iniciar propiamente la aplicación se indica al alumnado que se trabajará sobre los hongos, y se dispone el método para recoger muestras de levaduras, mohos y setas. Esta actividad sirve para introducir y motivar a las alumnas y alumnos respecto a la aplicación didáctica. Es preferible que sean ellos mismos quienes dispongan el material (pan, frutas, etc.) para que se desarrollen mohos, busquen la levadura de panadería o cerveza y traigan al aula champiñones u otras setas comestibles.

— Revisión de los preconceptos

Labor previa al visionado. Las alumnas y alumnos individualmente completan la primera Hoja de trabajo sobre los hongos, y posteriormente se revisan las respuestas con la colaboración del grupo. Si el profesor o profesora observa que es necesario, corrige los errores conceptuales antes del visionado.

— Información previa al visionado

El profesor o profesora presenta el documento videográfico e indica la utilidad del vídeo para comprender la estructura y vida de los hongos, con la finalidad de interesar en él al alumnado. También recomienda la lectura de la segunda Hoja de trabajo sobre los hongos, para promover su atención durante el visionado y facilitar la realización de los ejercicios.

— **Visionado**

Se dispone el aula de forma que todos las alumnas y alumnos puedan recibir bien la imagen y el sonido, y de modo que puedan anotar los términos científicos nuevos para ellos. Como en la aplicación didáctica *Los dos reinos*, el lugar recomendado para el visionado es el aula del grupo, por la naturaleza de las actividades que se realizan antes y después del visionado.

— **Cuestionario**

Las alumnas y alumnos contestan individualmente a las preguntas de la segunda Hoja de trabajo, con el fin de afianzar la información transmitida por el medio audiovisual. Después se corrigen con la colaboración de todo el grupo, para reforzar las ideas.

— **Esquemas y dibujos**

Con la finalidad de manejar otras fuentes de información y profundizar los conocimientos, las alumnas y alumnos realizan dibujos y esquemas tras consultar la bibliografía y distintos tipos de material impreso (láminas, fotografías, etc.). Anteriormente el profesor o profesora habrá seleccionado y preparado el material para que todos puedan disponer de él. También es interesante que las alumnas y alumnos colaboren aportando sus propios libros, láminas o fotos. Es recomendable que esta actividad se realice después de que hayan asimilado las estructuras fundamentales de cada clase de hongos, para que puedan elegir correctamente los dibujos que deben realizar.

— **Realización y observación de preparaciones microscópicas**

Se realizan preparaciones microscópicas a partir de los mohos que se han desarrollado en distintos materiales, de la masa de levadura de panadería y de las esporas recogidas del champiñón u otro hongo comestible. Al estudiar cada preparación al microscopio se intenta identificar las estructuras y se dibuja un esquema de las observaciones realizadas.

Con esta actividad se intenta que valoren la importancia de las técnicas instrumentales en la Biología y que desarrollen habilidades. Para conseguir un mayor provecho didáctico de la actividad es recomendable que las alumnas y alumnos tengan unas ideas previas correctas de cómo son las estructuras que van a observar, por lo que se ha situado después del visionado, estudio bibliográfico y realización de los dibujos.

— **Elaboración de un informe sobre el papel de los hongos**

Entre todas las alumnas y alumnos del equipo investigan, con ayuda de la bibliografía, las repercusiones de estos seres en el ecosistema, en la agricultura, en la nutrición (fermentaciones) y en la salud humana (enfermedades y medicamentos). Se pretende que las alumnas y alumnos progresen en la realización de sencillos trabajos de investigación bibliográfica y en la redacción formal de informes.

Como en la actividad de realización de dibujos, el profesor o profesora debe prever el material bibliográfico, bien preparando bibliografía que deja a disposición de las alumnas y alumnos o dándoles información para que realicen una investigación bibliográfica.

— **Clasificación de hongos presentes en su medio**

El objetivo de esta actividad es que las alumnas y alumnos conozcan algunos de los hongos más comunes de su entorno y que utilicen las guías de clasificación. Puede ser abordada de diferentes maneras: salidas y observación directa, o estudio a través de fotografías, o bibliografía en el aula.

Se calcula que la aplicación puede realizarse en tres sesiones didácticas, teniendo en cuenta que las alumnas y alumnos han desarrollado previamente habilidades que dinamizan el proceso (prácticas de microscopía, trabajo en equipo, clasificación, elaboración de informes, etc.), y que la redacción del informe puede completarse fuera del horario de las sesiones didácticas.



Actividades de ampliación

Como se ha indicado con anterioridad, las aplicaciones presentadas pretenden mostrar ejemplos de utilización del vídeo, pero obviamente son susceptibles de modificaciones (sustituir actividades, añadir otras, etc.). Con la finalidad de facilitar el desarrollo de otros enfoques a partir del mismo documento de vídeo (*La clasificación de los cinco reinos*), se plantean las siguientes actividades:

— **Diseñar una aplicación sobre la Taxonomía que contemple el visionado completo del vídeo *La clasificación de los cinco reinos*.**

La duración y las características del documento videográfico permite realizar el visionado completo y otras actividades en la misma sesión didáctica. Para su elaboración puede ser útil la consulta de las sugerencias didácticas expuestas en la guía del vídeo *La clasificación de los cinco reinos*, que se presenta en el Anexo.

— **Seleccionar, diseñar e incorporar otras actividades para el desarrollo didáctico de los contenidos de la parte séptima del vídeo *Diversidad y unidad de los seres vivos*.**

Sobre la célula eucariota existe una abundante videografía que permite elegir aquel vídeo que más interese para el desarrollo de los contenidos. Se aconseja recordar las indicaciones sobre la selección de vídeos anteriormente expuestas.

— **Realizar aplicaciones didácticas sobre los reinos Animal y Vegetal. Para el reino Animal, incorporar las actividades descritas sobre el programa informático *ECO*.**

Es mucho más sencillo realizar esta actividad después de haber efectuado la investigación videográfica que se ha propuesto en el apartado *Actividades para el profesorado*, ya que de esta manera se dispone de un material videográfico estudiado. Como referencia pueden ser útiles las aplicaciones *Los hongos* y *Clasificando microorganismos*.

— **Estudiar la integración del vídeo *La clasificación de los cinco reinos* en una aplicación didáctica que aborde el Bloque de contenidos que nos ocupa desde la investigación de un ecosistema: charca, bosque, pradera, parque, estanque, acuario del aula, etc.**

Esta actividad supone un enfoque distinto del Bloque de contenidos que tiene gran interés por implicar un estudio global del medio, que acerca la realidad a las alumnas y alumnos y facilita la comprensión de las relaciones entre los elementos del ecosistema. Se sugiere recurrir a las anteriores aplicaciones didácticas como fuente de algunas actividades. También es interesante la incorporación del vídeo didáctico *Los cinco reinos: una introducción a la teoría de L. Margulis*, documento contenido en la misma cinta en la que se encuentra el vídeo *La clasificación de los cinco reinos*.

"Clasificando microorganismos"

Introducción

El criterio para englobar organismos tan distintos como una bacteria, un protozoo, un virus o un alga con un mismo término es el de su pequeño tamaño, que les hace imperceptibles al ojo humano. Los microorganismos constituyen un mundo más amplio y diverso que el de los organismos que observamos a simple vista, pertenecen a distintos reinos, e incluso los virus, por sus peculiaridades organizativas y funcionales, están al margen de este sistema de clasificación. Por esta razón la Microbiología se divide en distintas ramas, especializadas en diferentes grupos de microorganismos.

La necesidad de recurrir a un instrumento para su observación hace que los microorganismos sean muy poco reconocibles por las alumnas y alumnos. Aunque de algunos de ellos sí tienen referencias, éstas generalmente son sobre su implicación en enfermedades humanas, por lo que suelen ser negativas. Es muy frecuente que no se les relacione con procesos tan cotidianos y favorables como su participación en los ciclos de la materia en el ecosistema, las fermentaciones de interés industrial o su papel en la obtención de ciertos medicamentos y en la investigación.

Los medios audiovisuales son insustituibles para presentar a seres vivos que se encuentran fuera del alcance habitual del alumnado. Por ello, se hacen necesarios para acercar los microorganismos al alumno o alumna y propiciar su conocimiento, y también para facilitar el reconocimiento de aquellos que podrán observar a través del microscopio. El vídeo, al presentar imágenes en movimiento, refuerza y amplía las nociones sobre los desplazamientos y las formas de vida de estos pequeños seres.

La importancia de la imagen en el estudio de los microorganismos ha aconsejado la utilización de dos vídeos didácticos: *La clasificación de los cinco reinos* y *Clasificando microorganismos*. Del primero de ellos se utilizan sólo los bloques relacionados con estos pequeños seres, para facilitar un primer contacto con el mundo de los microorganismos.

El vídeo *Clasificando microorganismos* se centra en la descripción de los microorganismos Protistas unicelulares, aunque se refiere en segundo término también a las bacterias. Esta causa, entre otras, ha motivado su elección para la aplicación didáctica que nos ocupa, pues en ella los Protistas serán el contenido esencial.

La aplicación para el aula *Clasificando microorganismos* intenta colaborar en el entendimiento de este cosmos en miniatura, de manera que sea un inicio de su clasificación, favorezca la comprensión de los procesos en los que están implicados y promueva el interés por aumentar el conocimiento sobre la Microbiología.

Objetivos

a) Conocer los grupos de microorganismos de manera que puedan relacionarse con los diferentes reinos.

b) Distinguir la organización celular procariota y eucariota.

c) Conocer la estructura de la célula animal y vegetal, de forma que se puedan identificar ambas células así como los orgánulos más representativos.

d) Distinguir los principales grupos de seres del reino Protista.

e) Conocer la forma de vida de los organismos Protistas.

f) Distinguir los seres del reino Protistas de los del reino Monera.

g) Valorar la importancia de las colonias de Flagelados en el origen de los seres pluricelulares.

h) Aplicar convenientemente las técnicas básicas de la microscopia.

i) Elaborar informes sobre las observaciones microscópicas.

j) Utilizar guías de clasificación para la identificación de microorganismos.

k) Conocer las repercusiones de los microorganismos en el ecosistema y en el ser humano.

l) Utilizar los conocimientos sobre los microorganismos para fomentar hábitos de higiene para la prevención de enfermedades ligadas con ellos.

m) Fomentar el trabajo en equipo como forma de colaboración y respeto a las ideas y aportaciones de cada miembro del grupo.

División del documento

La parcelación del documento se ha efectuado señalando las unidades que tratan un mismo tema. De cada parte se presenta un resumen del contenido y su duración.

Primera parte: 0-3,35 minutos. *Microorganismos procariotas y eucariotas.*

— Las diferencias entre los microorganismos son muy grandes: necesidad de su clasificación.

— Las diferencias entre la célula eucariota (paramecio) y procariota (bacteria).

— Papel de las bacterias en el ecosistema.

— Necesidad del aislamiento, cultivo y realización de pruebas bioquímicas para la identificación de las bacterias.

Segunda parte: 3,35-7,40 minutos. *Los Ciliados.*

— Excelentes imágenes de diferentes ejemplares de Ciliados de las charcas, mostrándose sus formas de vida y alimentación: *Paramecium caudatum, Paramecium bursaria, Stentor* (alimentándose de algas), *Vorticella* (alimentándose de bacterias), *Coleps* (carroñero), *Didinium* (capturando y devorando paramecios, depredador).

Tercera parte: 7,40-10,55 minutos. *Los Flagelados.*

— Diferentes tipos de ellos: la Euglena (muy buenas imágenes de los flagelos).

— Los Flagelados que viven en el estómago de las termitas. Se muestra la extracción del tubo digestivo de la termita (8,30 min), la obtención de los flagelados que viven allí, y se describe la relación simbiótica entre ellos.

— La implicación de los Flagelados en el origen de la vida pluricelular: las colonias de Volvox.

Cuarta parte: 10,55-12,05 minutos. *Las Amebas.*

— La locomoción por seudópodos.

— La variedad de amebas.

Quinta parte: 12,05-12,55 minutos. *Las Algas unicelulares.*

— Su similitud a las plantas: la fotosíntesis.

— Las diatomeas: sus valvas silíceas.

Sexta parte: 12,55-14 minutos. *Decisiones para la clasificación.*

— Propuesta final para seguir unos ciertos pasos al clasificar seres vivos unicelulares. En primer lugar, determinar: ¿se trata de un organismo procariota o eucariota? En el primer caso habría que aislar y cultivar el microorganismo; en el segundo, buscar si se asemeja a alguno de los grupos anteriormente descritos.

Presentación de las actividades

Debido a la amplitud del mundo de los microorganismos, a su diversidad y al desconocimiento generalizado respecto a cómo son, se hace recomendable reiterar las imágenes de estos seres para conseguir que las alumnas y alumnos perciban sus características esenciales y puedan efectuar su clasificación. Por esta causa, las actividades programadas se apoyan en dos visionados de vídeos didácticos.



El primero de ellos es de aproximadamente siete minutos de duración y corresponde a las partes sexta (Reino Protista), séptima (Reino Monera), octava (La célula eucariota) y novena (Los virus) del vídeo *La clasificación de los cinco reinos*. Con él se inicia el descubrimiento de la Microbiología, se refuerza la comprensión de la existencia de una estructura común en la organización y funcionamiento de los seres vivos (actividades sobre la célula) y se advierte la diversidad de microorganismos (inicio de ejercicios de clasificación de microorganismos a nivel de reino).

El segundo visionado del vídeo *Clasificando microorganismos* tiene una duración de catorce minutos. Con él se pretende centrar y ampliar los conocimientos sobre los seres unicelulares del reino Protista, para emprender la observación directa microscópica de estos seres y ampliar las actividades de clasificación.

Actividades de la aplicación "Clasificando microorganismos"	
Previas al 1.er visionado	— Ejercicios sobre la célula con el programa *ECO*. — Observación de células al microscopio. — Lectura de la Hoja de trabajo.
Durante el 1.er visionado	— Anotación de términos.
Después del visionado	— Glosario. — Resolución del cuestionario de la Hoja de trabajo. — Dibujos de distintos tipos de bacterias y virus. — Confección de un informe sobre el papel beneficioso de las bacterias. — Lectura de la Hoja de trabajo sobre el segundo visionado.
Durante el 2.° visionado	— Anotación de términos.
Después del visionado	— Glosario. — Resolución del cuestionario de la Hoja de trabajo. — Observación y clasificación de los microorganismos de una charca. — Realización de una lista de acciones higiénicas para prevenir enfermedades infecciosas.

Orientaciones didácticas

Los contenidos que abarca la aplicación son muy extensos e importantes, por las implicaciones de los microorganismos en procesos que afectan a toda la Naturaleza y al ser humano en particular. Por la edad de las alumnas y alumnos, es lógico que los conocimientos que incorporen no sean muy profundos, pero es primordial que sean correctos, para que puedan servir de fundamento a los hábitos higiénicos necesarios para mantener un buen estado de salud.

Los conocimientos conceptuales que las alumnas y alumnos deben haber adquirido para iniciar este estudio son los básicos sobre la organización celular y la Taxonomía. En relación con los procedimientos, deben saber realizar preparaciones microscópicas sencillas y utilizar el microscopio.

La metodología sugerida se basa en promover la participación del alumno o alumna a través de tareas que potencien la fijación de ideas, la relación y la reflexión. Se propone que algunas de ellas se realicen individualmente, pero para otras se considera más conveniente el trabajo en equipo.

— Individuales:

- Anotación de términos.
- Resolución del cuestionario de las Hojas de trabajo.
- Dibujos de distintos tipos de bacterias y virus.

— Equipo de dos alumnos y alumnas:

- Ejercicios sobre la célula con el programa *ECO.*
- Observación de células al microscopio.
- Observación y clasificación de microorganismos.

— Equipo de cuatro a seis alumnos y alumnas:

- Informe sobre el papel beneficioso de las bacterias.
- Lista de acciones para prevenir enfermedades infecciosas.

El papel del vídeo en esta aplicación es variado. Por un lado, el atractivo de las imágenes de los microorganismos es un elemento motivador; por otro, los contenidos que se transmiten informan con veracidad. Sin embargo, la finalidad más sobresaliente es la de permitir visualizar seres y estructuras en funcionamiento (vacuolas pulsátiles, movimiento ciliar, etc.), que sin el recurso videográfico estarían fuera de las posibilidades de los centros de enseñanza.

En la aplicación se acompaña el vídeo de actividades prácticas que utilizan diversos recursos didácticos: el medio informático, el laboratorio y la bibliografía. Esto va a suponer, generalmente, el desplazamiento del alumnado de su aula habitual y, por tanto, la reflexión del profesor o profesora sobre dónde realizar los

visionados. Aunque la decisión depende de las condiciones particulares de cada centro, hay que considerar la posibilidad de utilizar el aula de informática y el laboratorio como lugares idóneos en este caso para los visionados (ambos de pocos minutos), acompañando a las actividades prácticas que en esos lugares se proyecta realizar. Una propuesta es realizar el primer visionado en el aula de medios informáticos, después de los ejercicios con el programa *ECO,* y el segundo en el laboratorio, antes de la práctica sobre microscopia.



Materiales

Los materiales que se precisan para el conjunto de las actividades propuestas son los siguientes:

— Aparatos de reproducción y documentos de vídeo: *La clasificación de los seres vivos* y *Clasificando microorganismos.*

— Hojas de trabajo para el primer y segundo visionados (ficheros MICRO1.TXT y MICRO 2.TXT del disco número 3).

— Material impreso y bibliografía sobre los seres Protistas, Moneras y virus.

— Microscopios, portaobjetos, cubreobjetos, cristalizador y cuentagotas.

— Material biológico: algas, plantas de acuario, cebolla u hojas de lirio, agua de charca y organismos de *una infusión.*

— Material informático correspondiente a la primera aplicación del programa *ECO: Identificación de ultraestructuras celulares eucarióticas.*

Hoja de trabajo para el primer visionado

1. Presentación

Los microorganismos, a pesar de su tamaño, son seres complejos y muy diferentes unos de otros, como vamos a comprobar al ver una parte del vídeo *La clasificación de los seres vivos,* que se refiere a estos pequeños seres. Es importante que prestes mucha atención mientras la vemos y que antes leas la Hoja de trabajo, para que te resulte más sencillo realizar después las actividades.

2. Resumen del contenido

- *El reino Protista:*
  - — Características generales de los seres que pertenecen al reino Protista:
    - Poseen distintos tipos de nutrición: las algas son autótrofas, la mayoría de los protozoos son heterótrofos y algunos son ambas cosas.
    - La mayoría tienen reprodución asexual por bipartición.

➥

— Ventajas de la reproducción asexual: mayor número de individuos y rapidez.

— Estructura de las algas pluricelulares: cada célula es muy independiente y los tejidos son muy rudimentarios.

— El problema de la clasificación de las algas pluricelulares: algunos biólogos las incluyen en el reino Vegetal y otros en el Protista.

- *La célula eucariota:*

— Célula común a los seres de cuatro reinos.

— Estructura interna: el núcleo (cromosomas y membrana nuclear) y los orgánulos (ribosomas).

— Concepto de célula eucariota.

- *El reino Monera:*

— Concepto de célula procariota (anterior al núcleo).

— La forma de las bacterias y los flagelos bacterianos.

— Las cadenas de cianobacterias.

  - Distintos tipos de nutrición: la mayoría la tiene heterótrofa, pero los hay autótrofos.
  - Reproducción por bipartición.

— Proposición de los superreinos Procariota y Eucariota.

- *Los virus:*

— Estructura.

— Ciclo.

— Dificultad de su clasificación.

3. *Actividades*

A) *Glosario:*

Apunta los términos biológicos que sean nuevos para ti e intenta definirlos.

B) *Cuestiones:*

1.ª ¿Cómo es la nutrición de los Protistas?

2.ª ¿Por qué hay problemas en la clasificación de las algas pluricelulares como Fucus?

3.ª Indica si las siguientes estructuras son características de la célula eucariota (E), procariota (P) o de ambas (E y P):

— Membrana celular .....

— Mitocondrias .....

— Núcleo .....

— Material hereditario .....

— Membrana nuclear .....

— Ribosomas .....

— Cloroplastos .....

4.ª ¿Qué formas pueden tener las bacterias? Consulta en un libro el nombre que tienen según su forma.

5.ª Indica a qué reinos pertenecen los seres vivos que tienen células eucariotas.

6.ª ¿Qué seres tienen célula procariota? ¿Cómo se denomina el reino en el que se clasifican?

7.ª ¿Cómo es la estructura de un virus?

8.ª ¿Por qué los virus no pertenecen a ningún reino?

9.ª Clasifica a los siguientes microorganismos en su reino, indicando en qué criterio te has basado para ello:

— Ameba.

— Cianobacteria.

— Fucus.

— Bacilo del tétanos.

— Espirogira.

— Euglena.

— Agente de la gripe.

C) Dibujos de distintos tipos de bacterias y virus:

Recuerda las imágenes del vídeo y consulta en los libros y el material de que dispongas para dibujar con detalle:

— La estructura típica de una célula procariota.

— Los tipos básicos de bacterias según su forma.

— Dos virus de estructura diferente.

Hoja de trabajo para el segundo visionado

1. *Presentación*

El vídeo *Clasificando microorganismos*, de catorce minutos de duración, repasa algunos temas que ya conoces, como las diferencias entre la célula eucariota y procariota. Pero, además, amplía la clasificación de los Protistas y nos muestra cómo son y cómo viven distintos microorganismos.

Recuerda que es conveniente que antes de que se inicie el visionado leas la Hoja de trabajo, para facilitarte la realización de las actividades.

2. *Resumen del contenido*

— La diversidad de microorganismos y la necesidad de su clasificación.

— Las diferencias entre la célula eucariota (paramecio) y procariota (bacteria).

— Las bacterias. Su papel en el ecosistema. Necesidad del aislamiento, cultivo y realización de pruebas bioquímicas para su identificación.

— La clasificación de los Protistas unicelulares:

- Los Ciliados. Diferentes ejemplos mostrando sus formas de vida y alimentación: *Paramecium caudatum, Paramecium bursaria, Stentor* (alimentándose de algas), *Vorticella* (alimentándose de bacterias), *Coleps* (carroñero) y *Didinium* (capturando y devorando paramecios, depredador)
- Los Flagelados. La Euglena y Flagelados que viven en el estómago de las termitas. La implicación de los Flagelados en el origen de la vida pluricelular: las colonias de Volvox.
- Las Amebas. La locomoción por seudópodos. Su variedad.
- Las Algas unicelulares. Su similitud a las plantas: la fotosíntesis. Las diatomeas: sus valvas silíceas.

— Pasos a seguir para clasificar microorganismos.

3. *Actividades*

A) *Glosario:*

Anota los términos científicos que te resulten nuevos.

B) *Cuestiones:*

1.ª Realiza una cadena trófica de los microorganismos de una charca.

2.ª Indica las razones por las que la asociación de ciertos Flagelados y las termitas en las que viven se considera una simbiosis.

3.ª ¿En qué se basan los biólogos para suponer que las colonias de Flagelados pueden haber supuesto un paso intermedio entre los seres unicelulares y los pluricelulares.

4.ª Señala los pasos que tendrías que seguir si quisieras identificar las bacterias de una charca.

Desarrollo de la aplicación

De cada una de las actividades programadas apuntamos los elementos didácticos más destacados.

— **Ejercicios sobre la célula con el programa *ECO***

Se inicia el desarrollo del trabajo con ejercicios sobre la organización celular, con el fin de conseguir una base sólida que sustente el estudio de los seres microscópicos, la mayoría unicelulares. Para esta finalidad es especialmente interesante emplear la aplicación didáctica *Identificación de ultraestructuras celulares eucarióticas*, apoyada en el programa informático *ECO*.

— **Observación de células al microscopio**

Aunque las NTIC constituyen recursos didácticos excelentes, la observación directa es insustituible. La observación de células al microscopio permite observar e identificar algunos de los elementos estructurales celulares, iniciarse en la elaboración de dibujos sobre lo que se está observando, comparar tamaños e interesarse por investigar aspectos de la Naturaleza que pasan inadvertidos al ojo humano.

Con esta actividad también se pretende que las alumnas y alumnos perfeccionen las técnicas microscópicas, para facilitar la actividad de observación de los protozoos, que requiere cierta pericia por la transparencia y movimiento de estos seres.

— **Información previa a los visionados**

El profesor o profesora introduce el visionado y destaca las ventajas que ofrece el medio para observar cómo son los microorganismos. Asimismo recuerda la conveniencia de efectuar una lectura previa de las Hojas de trabajo con el fin de simplificar la realización de los ejercicios que en ella se presentan.

En el segundo visionado es conveniente que el profesor o profesora convenza a los alumnos y alumnas de que estén muy atentos a las imágenes de los Protistas, pues les servirán como referencia para identificar los organismos que van a estudiar con ayuda del microscopio.

— **Visionados**

Como anteriormente se ha mencionado, en primer lugar debe seleccionarse el lugar donde se realizarán: aula de medios informáticos, laboratorio de Ciencias Naturales, etc. Se procurará que todas las alumnas y alumnos reciban en buenas condiciones la imagen y el sonido, y que puedan hacer anotaciones.

— **Glosario**

La finalidad de esta actividad es que las alumnas y alumnos comprendan y se inicien en el uso de la terminología científica. Con este fin se propone anotar y definir los términos científicos nuevos que perciben.

— **Cuestionario de las Hojas de trabajo**

Los conocimientos que transmite el vídeo generalmente son entendidos por el alumno o alumna mientras ve el documento, pero pueden olvidarlos fácilmente o no relacionarlos con otras ideas que han sido adquiridas con anterioridad. Las cuestiones pretenden organizar los conocimientos transmitidos por el documento vídeo, por lo que es importante que se realicen individualmente y que el grupo participe en su corrección.

— **Dibujos de bacterias y virus**

La comprensión de la estructura de los Protistas se refuerza mediante la observación microscópica y el empleo de las guías para su clasificación. Afianzar la morfología y organización bacteriana y vírica es el objetivo de la actividad. Con el propósito de conseguir que los dibujos sean útiles didácticamente, la realización se apoya en modelos aportados por el material bibliográfico.

— **Elaboración de un informe sobre el papel beneficioso de las bacterias**

Las repercusiones provechosas de las bacterias muchas veces se encuentran oscurecidas por la acción patógena de algunas de ellas. Es importante que conozcan las bacterias patógenas, pero también lo es que perciban su implicación en los ciclos de la materia y en múltiples procesos en los que el ser humano obtiene un beneficio. La actividad tiene este fin, y, además, el de avanzar en la consulta bibliográfica, en la redacción de informes y en la colaboración entre los compañeros y compañeras de equipo.

— **Observación microscópica y clasificación de microorganismos**

Se realizan observaciones microscópicas a partir del agua de una charca, un estanque o una infusión. Se observa al microscopio y, con la ayuda de guías, se intenta clasificar los organismos observados. La diversidad de seres que pueden percibir y su movimiento, hacen esta actividad atractiva para las alumnas y alumnos. Es una actividad altamente motivadora, que estimula a profundizar en el estudio de los microorganismos.

— **Realización de una lista de acciones higiénicas para prevenir enfermedades infecciosas**

La observación de los documentos videográficos y las actividades realizadas muestran al alumno o alumna que comparte su espacio con múltiples y variados pequeños seres vivos. Con la realización de esta actividad, y la puesta en común, se aspira a que sean conscientes de por qué es importante desarrollar ciertos hábitos de higiene como medida preventiva de salud.

El tiempo de duración previsto para el desarrollo de la aplicación es de cuatro sesiones didácticas, aproximadamente.

Antes del desarrollo de la aplicación en el aula es necesario concretar cuestiones como el lugar del visionado o el material bibliográfico, de manera que se acomoden a cada situación particular, teniendo en cuenta en cada caso a las alumnas y alumnos, los criterios del profesor o profesora y los recursos del centro.



Actividades de ampliación

La aplicación para el aula *Clasificando microorganismos* simplemente pretende mostrar un ejemplo de integración del recurso vídeo (*La clasificación de los cinco reinos* y *Clasificando microorganismos*) en el desarrollo de unos contenidos concretos (Protistas, Moneras y Virus). Con la intención de impulsar otros planteamientos sobre la Microbiología y el recurso vídeo, se presentan las siguientes actividades:

— **Buscar y seleccionar otros documentos videográficos sobre la Microbiología, en especial sobre bacterias y virus, y estudiar la manera de integrarlos didácticamente.**

Interesa especialmente examinar material sobre las algas, bacterias y virus, por ser éstos los seres menos tratados en los vídeos empleados en la aplicación. Para la selección de los documentos puede ser útil revisar las indicaciones formuladas en el apartado de *Actividades para el profesorado.*

— **Diseñar una aplicación para el aula sobre los niveles tróficos de un ecosistema, que utilice el visionado parcial del vídeo *Clasificando microorganismos* correspondiente a *Los Ciliados*, de unos cuatro minutos de duración.**

La actividad intenta un enfoque distinto del vídeo, de forma que pueda incorporarse a otros núcleos de contenidos, en este caso la Ecología. Con ello se pretende utilizar el documento videográfico de otro modo diferente al que desempeña en la aplicación, de manera que quede patente la versatilidad del recurso vídeo, es decir, la capacidad de poder cubrir con un mismo documento distintas finalidades según el empleo que le adjudique el profesor o profesora.

— **Modificar el diseño de la aplicación después de buscar, seleccionar e incorporar otras actividades sobre los microorganismos descritos en los dos vídeos utilizados.**

La bibliografía proporciona atractivas y variadas actividades sobre los microorganismos que pueden realizar las alumnas y alumnos del primer ciclo de la E. S. O., desde la confección de modelos de virus hasta la elaboración de yogur. A partir de ellas, y de los documentos seleccionados en la actividad primera, se puede modificar o ampliar la aplicación *Clasificando microorganismos.*

Anexo

Relación de documentos

Materiales del módulo "Los reinos".

1. Modelo de guía didáctica.
2. Guías didácticas de los vídeos utilizados en las aplicaciones.
   - 2.1. La clasificación de los cinco reinos.
   - 2.2. Clasificando microorganismos.

Recursos para las aplicaciones propuestas:

1. Programas informáticos.
2. Videografía.
   - 2.1. Vídeos didácticos.
     - 2.1.1. Citología.
     - 2.1.2. Sistemática.
     - 2.1.3. Moneras.
     - 2.1.4. Protistas.
     - 2.1.5. Hongos.
     - 2.1.6. Vegetales.
     - 2.1.7. Animales.
   - 2.2. Documentales.
3. Películas de cine.

Materiales del módulo "Los reinos"

Modelo de guía didáctica relativa a un documento vídeo

FICHA

Título:
Serie:
Productora:
Distribuidora:
Fecha de realización:
Realización:
Observaciones generales del documento:

ELEMENTOS GENERALES

Duración:
Género:
Estructura:
Temas(s):
Esquema del contenido:

ELEMENTOS TÉCNICOS

Imagen:
Sonido:
Ritmo:

ELEMENTOS DIDÁCTICOS

Nivel:
Objetivos:
Contenidos (tipo, profundidad...):
Propuestas didácticas:

MATERIAL DIDÁCTICO QUE ACOMPAÑA AL VÍDEO

Autor:
Contenido:

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Finalidad didáctica:
Visionado (momento, tipo, pausas...):
Hojas de trabajo:
Actividades:

Guías didácticas de los vídeos utilizados en las aplicaciones

La clasificación de los cinco reinos

Ficha

Título: La clasificación de los cinco reinos.

Serie: Los Cinco Reinos.

Productora: Boulton-Hawker Films Limited. Gran Bretaña.

Distribuidora: Fundación Serveis de Cultura Popular. Vídeos educativos.

Fecha de realización: 1987.

Guión y realización: David Boulton.

Observaciones generales del vídeo: Se trata de un vídeo correcto, a la vez que sencillo, que se ocupa de una cuestión generalmente poco atractiva para las alumnas y alumnos: la clasificación de los seres vivos. Secundariamente trata sobre la estructura celular, tipos de nutrición y reproducción, y otros temas, por lo que también puede contribuir al desarrollo de contenidos relacionados con ellos.

Elementos generales

Duración: 21 minutos.

Género: Vídeo didáctico.

Estructura: Lineal. Es posible diferenciar tres partes:

- Una introducción: se expone la necesidad de la clasificación y el porqué del sistema de los cinco reinos.
- La presentación de cada reino.
- Una última reflexión sobre la naturaleza de la Sistemática.

Tema(s): El tema básico es la Sistemática. En segundo término se presentan otras cuestiones, como la nutrición, la reproducción y la organización de los seres vivos (celular procariota y eucariota, y vírica).

Esquema del contenido:

- La necesidad de una clasificación de los seres vivos.
- Problemas que se plantean al clasificar los hongos y los microorganismos con el sistema de dos reinos.

- Creación de los reinos Protistas, Monera y Hongo.
- Características de cada uno de los cinco reinos (Animal, Vegetal, Hongo, Protista y Monera), referidas a la estructura de los seres vivos, su nutrición y reproducción.
- Nuevas técnicas de clasificación.
- Visión del sistema de clasificación como un método, adaptado a la tecnología de un momento, para interpretar las relaciones entre los seres vivos en términos biológicos y evolutivos.

Elementos técnicos

Imagen: Las imágenes son correctas y variadas (reales, esquemas y microscópicas). Favorecen la comprensión del mensaje. Se muestran seres vivos conocidos y desconocidos por las alumnas y alumnos, lo que facilita la idea de la enorme diversidad de formas vivientes.

Sonido: La voz en *off* es clara y agradable. El sonido se acopla perfectamente a las imágenes. Sólo existe música de fondo en algunos planos.

Ritmo: Adecuado.

Elementos didácticos

Nivel: Apropiado para alumnos y alumnas de Enseñanza Secundaria: E. S. O. y Bachillerato.

Objetivos:

- Acercar la Sistemática al alumno o alumna, mostrando su aspecto dinámico, en relación con los avances científicos, y su conexión con la Evolución.
- Exponer las razones de un sistema de clasificación de cinco reinos.
- Presentar las características fundamentales de los cinco reinos.

Contenidos (tipo, profundidad, etc.): Los contenidos se exponen de manera clara y rigurosa, utilizando una terminología científica y correcta. Predominan los contenidos conceptuales y actitudinales.

Propuestas didácticas: Aunque explícitamente el vídeo no realiza ninguna propuesta, su estructura, narración e imágenes, y los temas y organismos que presenta, constituyen una amplia fuente de motivación y sugerencias de distintas aplicaciones didácticas.

Con el vídeo es posible tratar contenidos conceptuales (sobre los temas que se exponen), actitudinales y procedimentales. Aunque hay un predominio de los dos primeros, también se presentan técnicas de trabajo en Biología (microscopia, estudio de estructuras internas de seres vivos, cultivo de microorganismos, etc.), que motivan el desarrollo de diferentes habilidades. Con respecto a las actitudes, del vídeo se desprende la importancia de la observación y del rigor científico y lo desaconsejable de adoptar posturas inmovilistas en la Biología.

Como la Sistemática implica una síntesis de conocimientos, el vídeo puede ser vehículo de interesantes actividades con alumnos y alumnas de Enseñanza Secundaria, siempre que sus conocimientos previos les permitan su comprensión.

Material didáctico que acompaña al vídeo

Autora: Antonia M. Cirer.

Contenido: Guía didáctica. Presenta la siguiente estructura:

1. Descripción del contenido: exacto y breve resumen del contenido de la cinta.
2. Objetivos didácticos. Se destacan las funciones de: introducir y motivar a las alumnas y alumnos ante la Sistemática; facilitar la comprensión de la utilidad de esta ciencia y de la variación de los criterios de clasificación, y apreciar la diversidad de los seres vivos.
3. Información complementaria. Correcta y útil para el profesorado, sobre los temas:
   3.1. Taxonomía y Sistemática:
   - Unidades de clasificación: la especie.
   - Clasificación natural: homologías.
   - De los dos a los cinco reinos.
   - El sentido de las clasificaciones.

   3.2. Los cinco reinos:
   - Resumen de las características de cada reino.
   - Distinción entre los términos Protisto y Protoctisto.

4. Sugerencias didácticas. Después del visionado se propone:
   - Ejercicios de clasificación de seres vivos.
   - Confección de claves dicotómicas, insistiendo en los ejercicios de clasificación en justificar el porqué se realiza la adscripción de los seres vivos a los reinos. Se expone un ejemplo para ambos ejercicios.
5. Bibliografía.

Observaciones: Su consulta es provechosa para el profesorado, en especial los ejemplos de ejercicios que se aconsejan.

Sugerencias didácticas

Finalidad didáctica: Principalmente, el vídeo facilita: motivar, presentar, informar y recapitular sobre la Taxonomía.

Conocimientos previos:

a) Conceptuales:

- La diversidad de la Biosfera.
- La célula como unidad básica de los seres vivos.
- La organización celular procariota y eucariota.
- La nutrición autótrofa y heterótrofa.
- La reproducción de los seres vivos.

b) Procedimentales:

- Manejo del microscopio y la lupa binocular.
- Elaboración de sencillas preparaciones microscópicas.

c) Actitudinales:

- Atención y respeto a las aportaciones de todos en la realización de las actividades.

Visionado (momento, tipo, pausas...): Un momento que parece conveniente es el inicio del desarrollo del bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos*, pero cuando las alumnas y alumnos hayan incorporado los conocimientos previos. Puede realizarse:

- Visionado completo del vídeo, realizando en la sesión didáctica previamente una introducción, y después alguna actividad de las propuestas. Puede utilizarse como preparatorio para el desarrollo posterior de los contenidos del bloque, o bien en su finalización, para recapitular.
- Visionado por bloques, combinando cada uno con distintos contenidos y actividades.

Hojas de trabajo: Son muy convenientes por la amplitud de conceptos que se mencionan en la película. Conviene realizar diferentes hojas en función del visionado que se efectúe.

Actividades:

- Resolución de cuestionarios sobre contenidos relacionados con los del vídeo.
- Ejercicios de clasificación a partir de preparaciones microscópicas, ejemplares de seres vivos, fotografías, etc., utilizando claves dicotómicas sencillas.
- Confección de un glosario de términos biológicos. A la vista del guión de contenidos, las alumnas y alumnos pueden subrayar o anotar las palabras que no conocen antes del visionado y comprobar si tras ver el vídeo han comprendido su significado. Durante el visionado deberán anotar aquellas que no conozcan, y posteriormente buscar el significado.
- Ampliación de información recurriendo a otras fuentes: bibliográficas, videográficas o informáticas.
- Búsqueda bibliográfica de ejemplos de seres vivos que pertenezcan a los reinos Monera, Protista y Hongos.
- Clasificación de los seres vivos de un parque o de una zona natural próxima al centro.

- Obtención, observación y clasificación de la acción de microorganismos del agua, suelo y aire.
- Realización de esquemas de clasificación de los grupos más importantes de cada reino.
- Observación microscópica de hongos (micelios, esporangios, esporas,etc.): levaduras, mohos, champiñones, etc.
- Estudio de la anatomía externa e interna de diversos seres representativos.

Material didáctico suplementario:

- Hojas de trabajo para los ejercicios que se realizan sobre el visionado.
- Hojas de trabajo de actividades prácticas de laboratorio.
- Bibliografía.
- Videografía.
- Programas informáticos: ECO, Fotosíntesis, etc.

Clasificando microorganismos

Ficha

Título: Clasificando microorganismos.

Serie: Microbiología. Ciencias de la Vida. Biología General.

Productora: Coronet International.

Distribuidora: Áncora-Audiovisual Marketing.

Fecha de realización: 1984.

Guión y fotografía: Bruce J. Russell.

Observaciones generales del vídeo: Describe los grupos más característicos de los microorganismos Protistas, apoyándose en imágenes microscópicas de gran atractivo y calidad. El vídeo es interesante y motivador. Facilita un primer contacto con el amplio y diverso mundo de la Microbiología.

Elementos generales

Duración: 14 minutos.

Género: Vídeo didáctico.

Estructura: Lineal. Es posible diferenciar tres partes:

- Una introducción, que expone la enorme diversidad de microorganismos y los dos grandes grupos en relación con su organización celular: Procariotas y Eucariotas.
- Las características de los principales grupos del reino Protista.
- Una breve recapitulación sobre la selección de criterios para determinar la clasificación de un microorganismo.

Tema(s): El tema básico es la clasificación de los Protistas. En segundo término se presentan otras cuestiones, como: la organización procariota y eucariota, el paso de los unicelulares a los seres pluricelulares, las diferentes formas de nutrición de los seres vivos y la simbiosis.

Esquema del contenido:

— La diversidad de microorganismos y la necesidad de su clasificación.

— Las diferencias entre la célula eucariota y procariota.

— Las bacterias.

— La clasificación de los Protistas unicelulares:
- Los Ciliados.
- Los Flagelados.
- Las Amebas.
- Las Algas.

— Pasos a seguir para clasificar microorganismos.

Elementos técnicos

Imagen: La mayoría son de microscopia óptica sobre diferentes microorganismos vivos, y muestran sus estructuras, desplazamientos y cómo se alimentan. Hay algunas de microscopia electrónica. Los esquemas se refieren a la clasificación. Todas ellas favorecen la comprensión y permiten el conocimiento de estos seres.

Sonido: Bueno. La narración es correcta y la música de fondo oportuna.

Ritmo: En la introducción es rápido. Después se hace adecuado.

Elementos didácticos

Nivel: Apropiado para alumnos y alumnas de Enseñanza Secundaria: E. S. O. y Bachillerato.

Objetivos:

- Aproximar el mundo de los microorganismos a las alumnas y alumnos.
- Exponer las características fundamentales de los grupos más representativos del reino Protista.

Contenidos (tipo, profundidad...): La profundidad de los contenidos es adecuada para su comprensión por el alumnado. Se relacionan los conocimientos, de manera que queda implícito que el desarrollo de técnicas instrumentales (microscopia, cultivo de bacterias, pruebas bioquímicas, etc.) es preciso para el desarrollo de conocimientos. La terminología que se utiliza es científica.

Hay que indicar que en el vídeo se clasifican sólo seres unicelulares, por lo que éste no comprende al grupo de las algas pluricelulares. Asimismo hay que destacar que la clasificación que se expone es sumamente sencilla, pero suficiente para las alumnas y alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, permitiendo su ampliación para el Bachillerato.

Propuestas didácticas: Las atrayentes imágenes del vídeo son un importante elemento motivador para abordar el estudio de los microorganismos. El tipo de aplicaciones didácticas que pueden apoyarse en el vídeo son las relacionadas con la Taxonomía, la Ecología y la Microbiología.

El vídeo promueve actividades como la obtención, observación y clasificación de microorganismos. También se facilita la comprensión de la enorme importancia biológica de los microorganismos y, por tanto, de su repercusión en los ecosistemas.

Tanto las actividades de observación y clasificación como las relacionadas con la ecología, permiten desarrollar contenidos de diversa naturaleza:

- Conceptuales: estructura y fisiología celular, ciclo de la materia, relaciones tróficas, etc.
- Procedimentales: técnicas de recogida y cultivo de microorganismos, microscopia, dibujo, etc.
- Actitudinales: importancia de la tecnología en el desarrollo científico, interrelaciones entre las distintas ramas científicas, etc.

Material didáctico que acompaña al vídeo

Autor: Iñaki Echebarría Aranzábal.

Contenido: Vídeo guía, con los siguientes apartados:

- Resumen: breve síntesis del contenido del vídeo.
- Objetivos educativos.
- Antes de la proyección: actividades de clasificación, cuestiones, interesarse por los trabajos de Sistemática de Aristóteles, Linneo, etc., y sesión de observación microscópica de agua con microorganismos.
- Después de la proyección: cuestiones, elaboración de un cuadro que resuma la información transmitida, clasificación de microorganismos y de otros seres utilizando claves dicotómicas simplificadas.

Sugerencias didácticas

Finalidad didáctica: El vídeo proporciona una información y visualización de microorganismos que motiva al estudio y a la clasificación de estos seres vivos.

Conocimientos previos:

a) Con respecto a los conceptos:

- La diversidad de la Biosfera.
- La célula como unidad básica de los seres vivos.
- La organización celular procariota y eucariota.
- La nutrición autótrofa y heterótrofa.
- La reproducción de los seres vivos.
- Fundamentos sobre la clasificación de los seres vivos.

b) Con respecto a los procedimientos:

- Manejo del microscopio.
- Elaboración de sencillas preparaciones microscópicas.
- Utilización de claves de clasificación sencillas.

c) Con respecto a las actitudes:

- Atención y respeto a las aportaciones de todos en la realización de las actividades.

Visionado (momento, tipo, pausas...): Una ocasión indicada para el visionado es el desarrollo del Bloque de contenidos *Diversidad y unidad de los seres vivos*. La corta duración del documento facilita visionados completos, pero también pueden realizarse visionados parciales.

La calidad y detalle que presentan algunas imágenes microscópicas (Stentor, Vorticellas, Paramecium, Euglena, etc.) hacen indicado el uso de la pausa para mayor retención de las estructuras.

Hojas de trabajo: Son recomendables para reforzar las ideas y los abundantes términos científicos que el documento transmite.

Actividades:

- Resolución de cuestiones sobre contenidos tratados en el vídeo.
- Recogida de agua de una charca o estanque y observación microscópica.
- Preparación de una infusión y observación microscópica y clasificación de los microorganismos que se desarrollan en ella.
- Uso de claves para la determinación de los microorganismos de una charca. Búsqueda bibliográfica de ejemplos de seres.
- Elaboración de una cadena trófica de los microorganismos de la charca.
- Consultas bibliográficas en relación con los Protistas.
- Elaboración de láminas sobre los microorganismos.
- Identificación de las estructuras celulares con el recurso informático (programa *ECO*).

Material didáctico suplementario:

- Hojas de trabajo.
- Hojas de trabajo de actividades prácticas de laboratorio.
- Bibliografía.
- Videografía.
- Programas informáticos: *ECO*.

Observaciones: Una consideración que es preciso hacer sobre el vídeo es que, en la parte que describe a los Flagelados, se muestra la extracción del tubo digestivo de una termita, con el fin de observar a los flagelados que se asocian a ella. Para algunos alumnos y alumnas estas imágenes pueden ser desagradables. Además hay que reflexionar sobre el tema en sí, ya que se trata de un proceso de vivisección. Es posible estimar distintas alternativas: prescindir del plano más conflictivo, preparar actividades sobre los animales y la investigación, etc.

Recursos para las aplicaciones propuestas

Programas informáticos

— *Fotosíntesis.* Colección Idealogic, S. A. Ediciones S. M.

— *La reproducción de los vegetales.* Serie Sofware educativo para el aula. MEC. Secretaría de Estado de Educación. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Madrid, 1992.

— *Deluxe Paint II.*

Videografía

Vídeos didácticos

Citología

— *Biología celular.* Áncora.

— *Introducción a la célula viva.* Áncora.

— *Estudio de las células.* Áncora.

— *Mitosis.* Áncora.

— *Meiosis.* Áncora.

— *Sobre la célula*: 01. *La célula: una introducción.* 02. *Estructura y fisiología de la célula.* 03. *Mitosis.* 04. *Meiosis.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Biología general IV. La célula. La mitosis. La meiosis.* TV Ontario.

— *¿Cómo son las células?* Didavisión.

— *Imágenes de un mundo oculto: el microscopio óptico.* Áncora.

Sistemática

— *Los cinco reinos:* 02. *Una introducción a la teoría de M. Margulis.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

Moneras

— *Bacterias.* Áncora.

Protistas

— *Protistos: formas, función y ecología.* Áncora.

— *Plantas simples: las algas.* Áncora.

— *Microbiología I.* 01. *La ameba.* 02. *Protistas: protozoos y algas.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Zoología 1. A) El paramecio.* Didascalia.

Hongos

— *Los hongos.* Áncora.

— *Los hongos*: 01. *Los hongos.* 02. *Los hongos y el hombre.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

Vegetales

— *Origen de las plantas terrestres: musgos y hepáticas.* Áncora.

— *Evolución de las plantas vasculares: los helechos.* Áncora.

— *Gimnospermas.* Áncora.

— *Angiospermas.* Áncora.

— *Las raíces de las plantas.* Áncora.

— *Botánica I: A) El agua y las plantas. B) El transporte del agua en las plantas. C) Los estomas. D) Polinización y fecundación de la flor. E) Ecología de la flor (I y II).* Didascalia.

— *Botánica II: A) Fotosíntesis. B) Fotosíntesis: formación de almidón y provisión de clorofila. C) Fotosíntesis: producción de oxígeno. D) Fotosíntesis: necesidad de* CO_2. Didascalia.

— *Fotosíntesis.* Biovídeo. BBC Education & Training.

— *Fotosíntesis.* Áncora.

— *Fotosíntesis: 01. El desprendimiento de oxígeno I: dependencia de la luz. 02. El desprendimiento de oxígeno II: clorofila y anhídrido carbónico. 03. La síntesis del almidón I: dependencia de la luz. 04. La*

síntesis del almidón II: clorofila y anhídrido carbónico. 05. Fotosíntesis: una profundización. Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Lo que las plantas necesitan para crecer*. Áncora.

— *Las flores trabajan*. Áncora.

— *Dispersión de semillas*. Áncora.

— *Botánica I: 01. El proceso de la polinización. 02. Germinación y crecimiento de las plantas. 03. Dispersión de semillas y frutos. 04. Ciclo vital de una planta fanerógama. 05. Movimiento de las plantas.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Botánica I: Qué es la polinización. La polinización cruzada. El viento y la polinización. Los insectos y la polinización*. San Pablo Vídeo.

— *Botánica II: Morfología de la flor. La hoja. La raiz. El tallo: su estructura primaria*. San Pablo Vídeo.

— *Botánica III: Las Gimnospermas. Monicotiledóneas. Dicotiledóneas. El aprovechamiento del suelo*. San Pablo Vídeo.

— *Botánica IV: La fotosíntesis. Los hongos. El tallo*. San Pablo Vídeo.

— *Botánica V: Las asociaciones vegetales. Las plantas crasas. La flora de alta montaña. La flora mediterránea*. San Pablo Vídeo.

Animales

— *Esponjas*. Áncora.

— *Celenterados*. Áncora.

— *Moluscos*. Áncora.

— *Anelidos*. Áncora.

— *Artrópodos*. Áncora.

— *Equinodermos: la estrella de mar y sus afines*. Áncora.

— *Introducción a los invertebrados*. Blovídeo. BBC Education & Training.

— *¿Qué es un pez?* Áncora.

— *¿Qué es un anfibio?* Áncora

— *¿Qué es un reptil?* Áncora.

— *¿Qué es un mamífero?* Áncora.

— *¿Qué es un ave?* Áncora.

— *Zoología 1. B) Biología de la hidra de agua dulce.* Didascalia.

— *Zoología 2. A) El topo. B. El murciélago. C) Los peces: sus movimientos. D) El delfín.* Didascalia.

— *Zoología 3. A) ¿Qué son los insectos? B) ¿Cómo son los insectos? I. C) ¿Cómo son los insectos? II.* Didascalia.

— *Zoología 4. A) Preparación y montaje de insectos. B) Determinación práctica. C) Los órdenes de los insectos.* Didascalia.

— *Zoología 5. A) Los coleópteros. B) Los himenópteros. C) Los lepidópteros.* Didascalia.

— *Zoología 6. A) Abejas y apicultura. B) Alimentación C) Los insectos como presa. C) La función venenosa.* Didascalia.

— *Zoología 7. A) Observación y estudio de las hormigas. B) El colorido de los insectos. C) Mimetismo y camuflaje. D) Gregarismo e instinto social.* Didascalia.

— *Insectos I. 01. Metamorfosis incompleta. 02. Metamorfosis completa. 03. Los insectos útiles al hombre. 04. Insectos perjudiciales.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Microbiología I. 03. Animales pluricelulares simples: esponjas, celentéreos, platelmintos.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Invertebrados y Vertebrados. 01. Los invertebrados. 02. Los vertebrados.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Animales I. El mosquito. La víbora. Las arañas.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Zoología 1.B) La araña. Los insectos. Los crustáceos. Morfología del cangrejo.* San Pablo Vídeo.

— *Zoología 2. El nido y el huevo. La granja avícola. Cuidados paternales de las aves.* San Pablo Vídeo.

— *Zoología 3. Conducta defensiva de los mamíferos herbívoros. La vida en la sabana. Región Saheliana. De los llanos herbáceos al bosque tropical.* San Pablo Vídeo.

— *Zoología 4. Las aves. La variedad de aves.* San Pablo Vídeo.

— *Zoología 5. Los mamíferos. La variedad de los mamíferos. Los mamíferos ungulados y unguiculados. Los rumiantes.* San Pablo Vídeo.

— *Zoología 6. Los peces. Costumbres gregarias de los animales.* San Pablo Vídeo.

— *Zoología 7. Galápagos I: Las Islas Galápagos. Galápagos II: Los reptiles endémicos. Galápagos III: Las aves endémicas.* San Pablo Vídeo.

— *Reproducción-Mamíferos ovíparos. La reproducción de los seres vivos. Mamíferos ovíparos: equidna y ornitorrinco.* Fundación Serveis de Cultura Popular.

— *Los secretos de la vida de las abejas.* Áncora.

— *Aves acuáticas.* Áncora.

— *La isla de las focas.* Áncora.

— *Embriología de un polluelo.* Áncora.

— *Locomoción.* Biovídeo. BBC Education & Training.

— *Reproducción sexual en los animales.* Blovídeo. BBC Education & Training.

— *Sentidos animales.* Blovídeo. BBC Education & Training.

— *A través de los ojos de los animales.* BBC Education & Training.

Documentales

— *El mundo submarino.* Jacques Cousteau.

— *Explore las maravillas de nuestro mundo.* National Geographic (Tri Pictures).

— *Animales en acción.* Anglia Films (Metrovídeo).

— *A pleno Sol* (serie), *Fauna Ibérica* (serie). TVE.

Películas de cine

— *Gente maravillosa.*

— *El oso.*

— *Los últimos días del Edén.*

Bibliografía

Relación de documentos

1. Sobre las NTIC.
2. Sobre la didáctica de las Ciencias de la Naturaleza.
3. Sobre los contenidos.
   - 3.1. General.
   - 3.2. Guías y claves de identificación.

Bibliografía

Sobre las NTIC

APARICI, R.: *El cómic y la fotonovela en el aula.* Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. Madrid, 1989.

BARTOLOMÉ, D., y SEVILLANO M.ª L.: *Enseñanza-aprendizaje con los medios de comunicación en la Reforma.* Sanz y Torres. Madrid, 1991.

CABERO, J.: *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo.* PPU. Barcelona, 1989.

COPPEN, H.: *Utilización didáctica de los medios audiovisuales.* Anaya. Madrid, 1982.

DE LARA, E.: *El ordenador en la investigación educativa.* Cuadernos de la UNED. Madrid, 1987.

FERNÁNDEZ, M.: *La enseñanza asistida por ordenador.* Anaya. Madrid, 1983.

FERRÉS, J.: *La utilización de la imagen fija.* Diagroup, 1982.

FERRÉS, J.: *Vídeo y educación.* Laila. Barcelona, 1988.

FUNES, A.: *Retroproyección.* MEC. Secretaría de Estado de Educación. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Madrid, 1989.

HERRÁN, C.; PARRILLA, J. L., y otros: *El ordenador en el laboratorio: 46 ejemplos prácticos para la Enseñanza Secundaria.* MEC. Secretaría de Estado de Educación. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Madrid, 1992.

LABORDA, J.: *Informática y educación.* Laia. Barcelona, 1986.

MALLAS, S.: *Didáctica del vídeo.* Fundación Serveis de Cultura Popular, Alta Fulla. Barcelona, 1987.

MALLAS, S.: *Vídeo y enseñanza.* I.C.E. de la Universidad de Barcelona. Barcelona, 1985.

MARTÍNEZ CHILLÓN, M.ª S., y otros: *Módulo de Tecnología Educativa.* Publicaciones ICEUCM, CAP. Dykinson, 1993.

NADAL, M.ª A., y PÉREZ, M.ª V.: *Los medios audiovisuales al servicio del centro educativo.* Biblioteca de Centro. Castalia y MEC. Madrid, 1991.

O'SHEA, T., y SELF: *Enseñanza y aprendizaje con ordenadores: Inteligencia artificial en educación.* Anaya. Madrid, 1985.

PENTIRADO, E.: *El ordenador en el aula.* Anaya. Madrid, 1984.

PORCHER, L.: *La fotografía y sus usos pedagógicos.* Kapelusz. Buenos Aires, 1977.

ROMAGUERA, J., y otros: *El cine en la escuela. Elementos para una didáctica.* Gustavo Gili, S. A. Barcelona, 1989.

RODRÍGUEZ, J. L.: *El cómic y su utlilización didáctica.* Gustavo Gili S. A. Barcelona, 1988.

SALVADOR, A.: *La informática en la acción educativa.* Biblioteca de Centro. Castalia y MEC. Madrid, 1991.

Sobre la didáctica de las Ciencias de la Naturaleza

ALBALADEJO, C., y otros: *Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza.* Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). MEC. Dirección General de Renovación Pedagógica. Subdirección General de Formación del Profesorado. Madrid, 1992.

GARCÍA, J. E., y GARCÍA, F. F.: *Aprender investigando.* Díada Editoras. Sevilla, 1989.

LILLO, J., y REDONET, L. F.: *Didáctica de las Ciencias Naturales.* ECIR. Valencia, 1985.

OSBORNE, R., y FREYBERG, P.: *El aprendizaje de las Ciencias: las implicaciones de la Ciencia en alumnos.* Narcea. Madrid, 1991.

PORLAN, R., y otros: *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias.* Díada Editoras. Sevilla, 1988.

Sobre los contenidos de la propuesta

General

AMARO, M.ª J., y otros: *Trabajo de campo y laboratorio en la Botánica.* Cincel. Madrid, 1980.

Atlas de: Botánica, Zoología: Vertebrados, Zoología: Invertebrados, Microscopia y Parasitología. Colección Ciencias. Ediciones Jover. Barcelona.

BARNES, R. A.: *Zoología de los Invertebrados.* Interamericana. Mc Graw-Hill. México, 1990.

BERNARDI, G., y DIANI, G.: *Vegetación acuática. Identificación y métodos de lucha.* Oikos-Tau, S. A. Barcelona, 1981.

BISHOP, O.: *Aventuras con microorganismos.* Labor, S. A. Barcelona, 1988.

BRAY, A., y otros: *Biología molecular de la célula.* Omega. Barcelona, 1987.

BUIZA, C., y otros: *El árbol, un ciudadano importante*. Colección Cuadernos madrileños nº N-7. Servicio de Educación del Ayuntamiento de Madrid. Madrid, 1989.

BUIZA, C., y otros: *La Casa de Campo de Madrid*. Servicio de Educación del Ayuntamiento de Madrid. Madrid, 1985.

CALVO, F., y PUIG, V.: *Microbiología*. ECIR. Valencia, 1989.

CAÑEQUE, J., y otros: *Actividades de laboratorio*. TSD ENOSA/Mare Nostrum. Madrid, 1990.

COLLADO E., y SIMEÓN S.: *Prácticas de Microbiología*. ECIR. Valencia, 1989.

CURTIS, H.: *Biología*. Panamericana. México, 1985.

DAUNER, E.: *El terrario*. De Vecchi, S. A. Barcelona, 1982.

DEL CARMEN, L.: *Investigando en el bosque*. Colección Vivac. Teide. Barcelona, 1981.

DE VIEDMA, M. G., y otros: *Introducción a la Entomología*. Alhambra. Madrid, 1984.

ESPAÑA, J. A., y otros: *Actividades prácticas de Ciencias Naturales*. Dossat, S. A. Madrid, 1985.

FONT, I., y QUIER, P.: *Iniciación a la Botánica (Morfología externa)*. Fontalba. Barcelona, 1986.

GAVIÑO, G., y otros: *Técnicas selectas de laboratorio y de campo*. Limusa. México, 1982.

GONZÁLEZ, P., y AUSÍN, B.: *Cómo criar y estudiar pequeños animales terrestres I*. Colección Vivac. Teide. Barcelona, 1982.

GONZÁLEZ VELÁZQUEZ, A.: *Manual de experiencias de microscopia (Biología I)*. ENOSA. Madrid, 1967.

GARCÍA ROLLÁN, M.: Se*tas de los árboles. Hongos basidiomicetos de la madera*. Publicaciones de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1984.

GONZÁLEZ VELÁZQUEZ, A.: *Morfología y anatomía animal y vegetal (Biología II)*. ENOSA. Madrid, 1967.

GRAHAM, V. E.: *Actividades para un joven naturalista*. Adara. La Coruña, 1977.

MAILLET, M. *Manual de Citología*. Toray-Masson, S. A. Barcelona, 1978.

PUJOL, J.: *La vida en el bosque*. Colección Vivac. Teide. Barcelona, 1981.

PUJOL, J., y NADAL, M.: *Las plantas y el medio. Cuadernos de la Naturaleza*. Blume. Barcelona, 1983.

PUJOL, J., y NADAL, M.: *Los animales y el medio. Cuadernos de la Naturaleza*. Blume. Barcelona, 1983.

RUEDA, F., y LOBO, J. M.: *La vida en el suelo*. Penthalon, S. A. Madrid, 1984.

STRASBURGER, E. *Tratado de Botánica*. Omega. Barcelona, 1990.

WEISZ, P. *La Ciencia de la Zoología.* Omega. Barcelona, 1981.

ZARUR, P.: *Tengo un microscopio: ¿qué puedo observar?* Kapelusz. Buenos Aires, 1973.

ZISWILER, V.: *Zoología especial. Tomo I: Anamniotas.* Omega. Barcelona, 1988.

ZISWILER, V.: *Zoología especial. Tomo II: Anmiotas.* Omega. Barcelona, 1986.

Guías y claves de identificación

ARNOLD, E. N., y BURTON, J. A.: *Guía de campo de los reptiles y anfibios de España y Europa.* Omega. Barcelona, 1978.

ARNOLD, N., y otros.: *Pequeño manual de los animales salvajes de Europa.* Omega. Barcelona, 1980.

BANG, P., y DAHLSTRÖM, P.: *Huellas y señales de los animales de Europa.* Omega. Barcelona, 1975.

BLAS DE ARTIO, L.: *Guía de campo de los mamíferos españoles.* Publicaciones del Servicio de Pesca Continental, Caza y Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1971.

Claves de determinación de pequeños organismos del suelo, el mantillo y las charcas. Omega. Barcelona, 1972.

CHINERY, M.: *Guía de campo de los insectos de España y Europa.* Omega. Barcelona, 1984.

CHINERY, M.: *Guía práctica ilustrada fauna y flora.* Blume. Barcelona, 1984.

DE DIEGO CALONGE, F.: *Hongos de nuestros campos y bosques.* ICONA. Madrid, 1983.

DURRELL, G.: *Guía del naturalista.* Blume. Barcelona, 1982.

GÁLLEGO, L.: *Peces. Vertebrados Ibéricos, 1.* Imprenta Andalucía. Sevilla, 1978.

GÁLLEGO, L.: *Anfibios. Vertebrados Ibéricos, 2.* Imprenta Sevillana, S. A. Sevilla, 1982.

GÁLLEGO, L.: *Mamíferos carnívoros. Vertebrados Ibéricos, 8.* Bílbilis. Palma de Mallorca, 1987.

GÁLLEGO, L., y ALEMANY, A.: *Roedores y lagomorfos. Vertebrados Ibéricos, 6.* Antiga Imprenta Soler. Palma de Mallorca, 1985.

GÁLLEGO, L., y LÓPEZ, S.: *Reptiles. Vertebrados Ibéricos, 3.* Imprenta Sevillana, S. A. Sevilla, 1983.

GÁLLEGO, L., y LÓPEZ, S.: *Mamíferos insectívoros.* Vertebrados Ibéricos, 5. Imprenta Sevillana, S. A. Sevilla, 1982.

GÁLLEGO y otros: *Mamíferos cetáceos. Vertebrados Ibéricos, 10.* Antiga Imprenta Soler. Palma de Mallorca, 1984.

GARMS, H., y EIGENER, W.: *Plantas y animales de España y Europa*. EUNSA. Pamplona, 1977.

GARCÍA ROLLÁN, M.: *Claves de la flora de España (Península y Baleares). Volumen I: Pteridofitas, Gimnospermas y Dicotiledóneas*. Ediciones Mundo Prensa. Madrid, 1985.

GARCÍA ROLLÁN, M.: *Claves de la flora de España (Península y Baleares). Volumen II: Dicotiledóneas y Monocotiledóneas*. Ediciones Mundo Prensa. Madrid, 1983.

HARRIS, J.: *Guía de bolsillo para los amantes de la Naturaleza*. Blume. Barcelona, 1984.

LANGE, J. E., y otros: *Guía de campo de los hongos de Europa*. Omega. Barcelona, 1981.

LANZARA, P., y PIZZETTI, M.: *Guía de los árboles*. Grijalbo. Barcelona, 1980.

LINDNER, G.: *Moluscos y caracoles de los mares del mundo*. Omega. Barcelona, 1989.

MACAN, T. T.: *Guía de animales. Invertebrados de agua dulce*. EUNSA. Pamplona, 1975.

MUUS, B., y DAHLSTRÖM, P.: *Guía de los peces de mar del Atlántico y del Mediterráneo*. Omega. Barcelona, 1977.

MUUS, B., y DAHLSTRÖM, P.: *Los peces de agua dulce de España y de Europa*. Omega. Barcelona, 1975.

NAVARRO, A.: *Clasificación de los animales, vegetales y minerales. Claves dicotómicas para prácticas de Ciencias Naturales*. Navarro. Madrid, 1980.

NEEDHAM, J. G., y NEEDHAM, P. R.: *Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces*. Reverté. Barcelona, 1982.

NEUNER, A.: *Pequeña guía de los hongos de Europa*. Omega. Barcelona, 1976.

POLUNIN, O.: *Árboles y arbustos de Europa*. Omega. Barcelona, 1984.

POLUNIN, O.: *Guía de campo de las flores de Europa*. Omega. Barcelona, 1982.

SÁEZ-ROYUELA: *La guía de Incafo de las aves de la Península Ibérica*. Incafo. Madrid, 1980.

Guías y claves de identificación

Arnold, E. N., y Burton, J. A.: *Guía de campo de los reptiles y anfibios de España y Europa*. Omega. Barcelona, 1978.

Arnold, N., y otros: *Pequeño manual de los insectos*. Omega. Barcelona, 1991.

Bas de Ayso, L.: *Guía de campo de los mamíferos españoles*. Sociedad de Amigos de los Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1971.

Chinery, M.: *Guía práctica ilustrada fauna y flora*. Blume. Barcelona, 1986.

De Diego Calonge, F.: *Hongos de nuestros campos y bosques*. Omega. Barcelona, 1982.

Durrell, G.: *Guía del naturalista*. Blume. Barcelona, 1982.

Gallego, L.: *Peces. Vertebrados Ibéricos, 1*. Imprenta Sevillana, S. A. Sevilla, 1979.

Gallego, L.: *Anfibios. Vertebrados Ibéricos, 2*. Imprenta Sevillana, S. A. Sevilla, 1982.

Gallego, L.: *Mamíferos carnívoros. Vertebrados Ibéricos, 8*. Bilbilis. Palma de Mallorca, 1987.

Gallego, L., y Alemany, A.: *Roedores y lagomorfos. Vertebrados Ibéricos, 6*. Antiga Imprenta Soler. Palma de Mallorca, 1985.

Gallego, L., y López, S.: *Reptiles. Vertebrados Ibéricos, 3*. Imprenta Sevillana, S. A. Sevilla, 1983.

Gallego, L., y López, S.: *Mamíferos insectívoros*. Vertebrados Ibéricos, 5. Imprenta Sevillana, S. A. Sevilla, 1982.

Gallego y otros: *Mamíferos cetáceos. Vertebrados Ibéricos, 10*. Antiga Imprenta Soler. Palma de Mallorca, 1984.





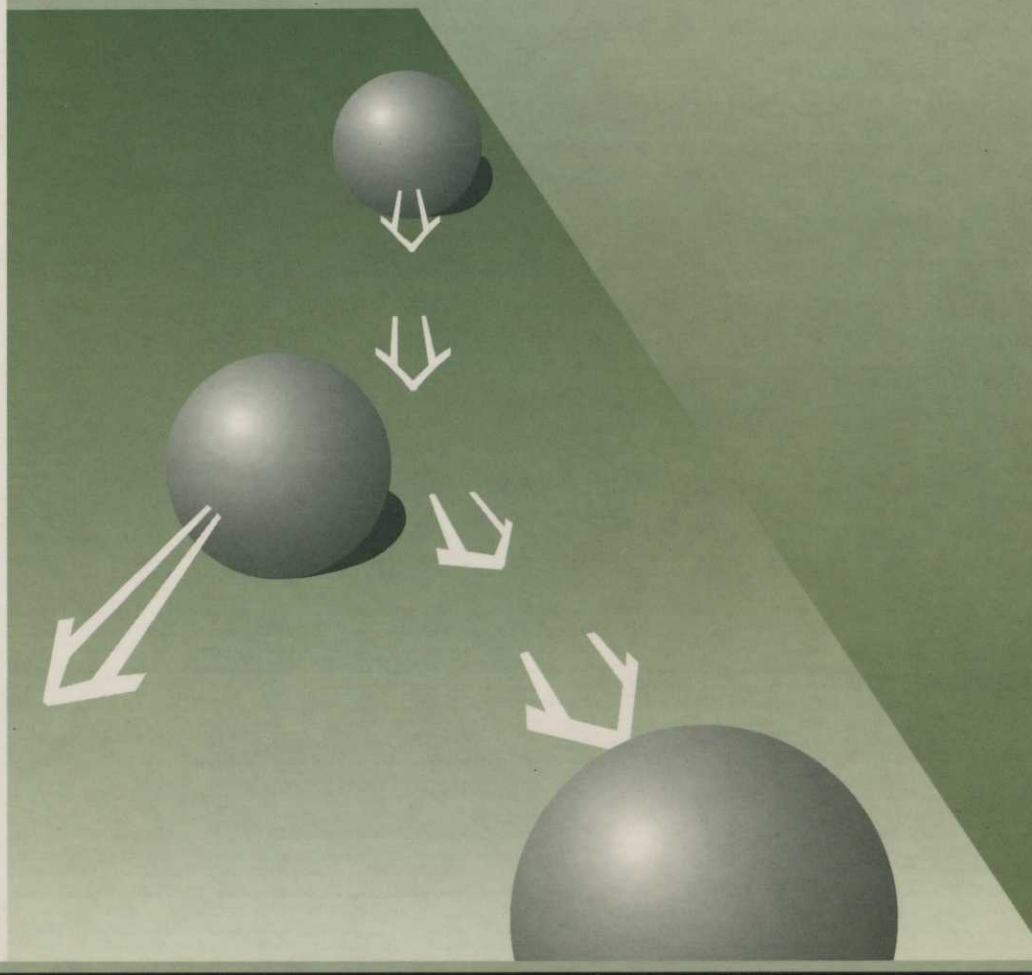
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Las Nuevas Tecnologías en la Educación Secundaria

Ciencias de la Naturaleza



Ciencias de la Naturaleza

LAS FUERZAS Y LOS MOVIMIENTOS

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA (Ciencias de la Naturaleza)

Las fuerzas y los movimientos

Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta obra colectiva:

Carlos Herrán Martínez
José María Pastor Benavides
María de los Ángeles Nadal Martín
José Luis Parrilla Parrilla

Coordinación:

Carlos Herrán Martínez

Portada:

Jesús González de Andrés
Francisco José Hidalgo Barahona



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

N. I. P. O.: 176-93-047-7
I. S. B. N.: 84-369-2453-3
Depósito legal: M-34779-1993
Realización: MARÍN ÁLVAREZ HNOS.

Presentación

La Reforma Educativa supone la modernización y el cambio de aspectos estructurales y funcionales de nuestro Sistema Educativo: se establecen nuevas etapas y ciclos, se dota de mayor autonomía a los centros escolares para establecer su Proyecto Educativo y se someten todos los elementos del currículo (objetivos, contenidos, metodología, evaluación) a una revisión profunda acorde con las teorías más actuales relativas a todo lo que supone el hecho educativo.

Proporcionar al profesorado formación y materiales para que, en sus programaciones, puedan introducir recursos que permitan al alumnado abordar con mayores garantías de éxito las exigencias de los nuevos currículos, es vital en el desarrollo del proceso de reforma. Con objeto de colaborar en esta tarea, el Programa de Nuevas Tecnologías presenta una nueva serie de publicaciones dirigidas a la autoformación del profesorado para propiciar la introducción de los medios audiovisuales e informáticos en la enseñanza.

Los materiales se han diseñado diversificados por etapas y áreas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Su estructura modular permite que se adapten de forma flexible a un amplio abanico de situaciones posibles en la formación del profesorado: grupos de trabajo, seminarios, formación presencial, formación en centros y autoformación. Es en relación con esta última modalidad donde se ha realizado un mayor esfuerzo de adaptación del material. Cabe suponer que para un determinado número de enseñantes la posibilidad de contar con un material diseñado para la autoformación, les anime a introducirse en el uso didáctico de las tecnologías de la información. Los programas y vídeos didácticos que se incluyen dentro de la publicación, tienen por finalidad que ésta pueda ser utilizada, casi en su totalidad, sin necesidad de acudir a otros recursos externos.

Los contenidos de formación que en conjunto se abordan comprenden aspectos propios de la tecnología y del manejo de los medios, la familiarización con el uso de vídeos y programas informáticos por parte del profesorado, además de propuestas para una utilización de estos medios incardinadas en la didáctica de la etapa o área de conocimiento, con ejemplificaciones sobre su aplicación en el aula. Se presentan haciendo uso simultáneo de soportes informático, audiovisual y escrito.

Esperamos, de las opiniones de los profesores y profesoras que utilicen estos materiales, aportaciones que contribuyan a su mejora en futuras ediciones y deseamos agradecer desde estas líneas el esfuerzo de todos aquellos que los han hecho posibles.

Elena Veiguela Martínez
Directora del Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y de la Comunicación

Índice

Páginas

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el área de Ciencias de la Naturaleza 7

Integración curricular de las NTIC 9

- Las Nuevas Tecnologías en los diferentes niveles de concreción: Proyecto Educativo de Centro, Proyectos Curriculares de Etapa y Programaciones de Aula 11

Los medios didácticos en general en el currículo 13

Actividades para el profesorado 14

Los nuevos medios tecnológicos y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza 15

- El ordenador y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza 16
- Los medios audiovisuales y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza 23

Actividades para el profesorado 30

Consideraciones metodológicas 31

- Consideraciones metodológicas en relación al medio informático 33

Actividades para el profesorado 37

- Consideraciones metodológicas sobre el medio vídeo 38

Actividades para el profesorado 47

Páginas

Desarrollo de una Propuesta de trabajo 49

Introducción 51

Marco de la propuesta 53

Descripción de la propuesta 57

- Concepción curricular 57
- Consideraciones didácticas generales 59
- Desarrollo de la Propuesta de trabajo 61

Módulos de aplicación 65

Introducción 67

Las fuerzas en equilibrio 69

Actividades del profesorado. Con el programa Microlab 72

- Fuerzas y Momentos: Equilibrios 73
- Máquinas simples 82

Actividades del profesorado. Con el documento videográfico Palancas 87

Movimientos rectilíneos 99

Actividades del profesorado. Con el programa Moviplano 105

Actividades del profesorado. Con el programa Microlab 107

- Características de los movimientos. Movimiento rectilíneo uniforme 109
- Movimiento rectilíneo uniformemente variado 120

La síntesis newtoniana 133

Actividades del profesorado. Con el programa Dinave 140

- De Aristóteles a Newton 142
- La síntesis newtoniana: Leyes de la Dinámica y Gravitación 157

Actividades del profesorado. Con el documento videográfico "La Manzana y La Luna" 160

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el área de Ciencias de la Naturaleza

Páginas

Desarrollo de una Propuesta de trabajo 49

Introducción 51

Marco de la propuesta 53

Descripción de la propuesta 57

- Concepción curricular 57
- Consideraciones didácticas generales 59
- Desarrollo de la Propuesta de trabajo 61

Módulos de aplicación 65

Introducción 67

Las fuerzas en equilibrio 69

Actividades del profesorado. Con el programa Microlab 72

- Fuerzas y Momentos: Equilibrios 73
- Máquinas simples 82

Actividades del profesorado. Con el documento videográfico Palancas 87

Movimientos rectilíneos 89

Actividades del profesorado. Con el programa Movipiano 105

Actividades del profesorado. Con el programa Microlab 107

- Características de los movimientos. Movimiento rectilíneo uniforme 109
- Movimiento rectilíneo uniformemente variado 120

La 133

Actividades del profesorado. Con el programa Dinave 140

..... 142

..... 157

Actividades del profesorado. Con el documento videográfico "La Manzana y La Luna" 160

Las Nuevas Tecnologías de la Información
y la Comunicación en el área de
Ciencias de la Naturaleza

Integración curricular de las NTIC

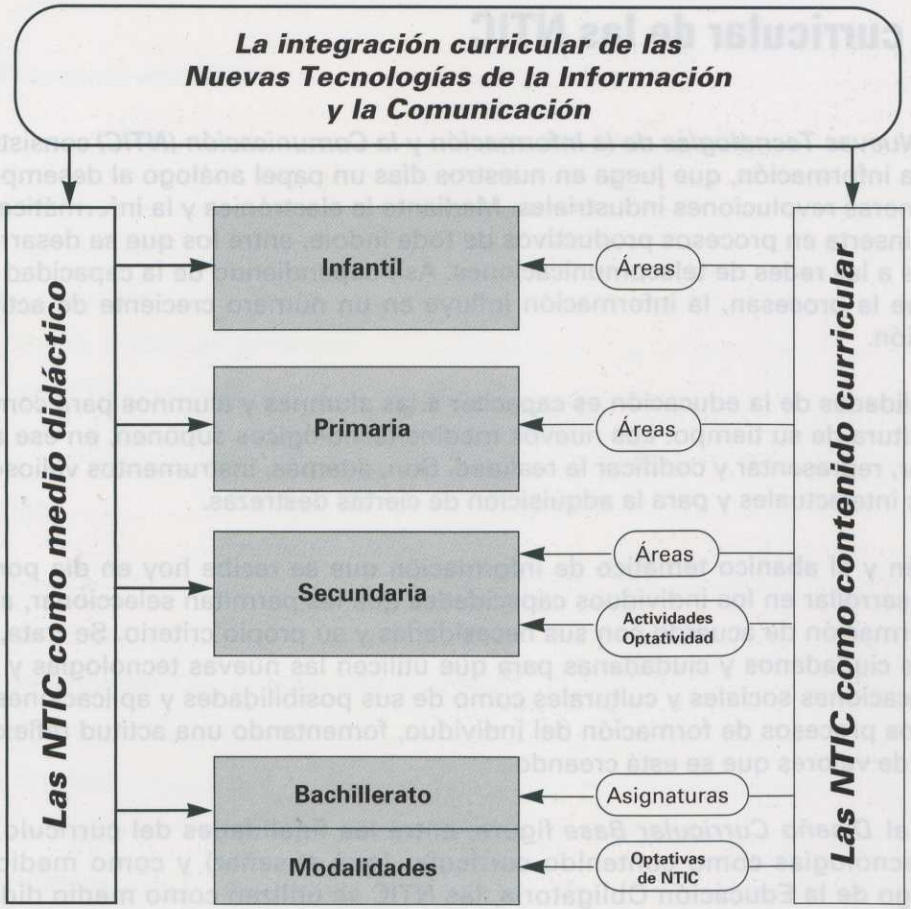
La función de *Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC)* consiste en la generación y tratamiento de la información, que juega en nuestros días un papel análogo al desempeñado por la energía en las dos primeras revoluciones industriales. Mediante la electrónica y la informática, el tratamiento de la información se inserta en procesos productivos de toda índole, entre los que se desarrolla una constante interacción gracias a las redes de telecomunicaciones. Así, dependiendo de la capacidad tecnológica de las organizaciones que la procesan, la información influye en un número creciente de actividades humanas, incluida la educación.

Una de las finalidades de la educación es capacitar a las alumnas y alumnos para comprender, y crear y participar en la cultura de su tiempo. Los nuevos medios tecnológicos suponen, en ese ámbito, una nueva forma de organizar, representar y codificar la realidad. Son, además, instrumentos valiosos para el desarrollo de capacidades intelectuales y para la adquisición de ciertas destrezas.

Pero el volumen y el abanico temático de información que se recibe hoy en día por diversos medios, hace necesario desarrollar en los individuos capacidades que les permitan seleccionar, analizar críticamente y utilizar la información de acuerdo con sus necesidades y su propio criterio. Se trata, por tanto, de preparar a los futuros ciudadanos y ciudadanas para que utilicen las nuevas tecnologías y sean conocedores tanto de sus implicaciones sociales y culturales como de sus posibilidades y aplicaciones. Es preciso incorporar las *NTIC* a los procesos de formación del individuo, fomentando una actitud reflexiva hacia el nuevo sistema cultural y de valores que se está creando.

En el prólogo al *Diseño Curricular Base* figura, entre las finalidades del currículo, la incorporación de las Nuevas Tecnologías como contenido curricular (qué enseñar) y como medio didáctico (cómo enseñar). A lo largo de la Educación Obligatoria, las NTIC se utilizan como medio didáctico de apoyo a las diferentes áreas, con el fin de poner en práctica metodologías que favorezcan aprendizajes significativos.

También se pretende la adquisición de conocimientos relacionados con el tratamiento automático de la información, lo que puede plantear un cambio cualitativo en el aprendizaje de determinados contenidos. Así ocurre en el área de las Ciencias de la Naturaleza, donde el trabajo con el ordenador supone incorporar a la programación curricular contenidos específicos relativos al uso de *software* o de *hardware* (como programas de *Enseñanza Asistida por Ordenador, Hojas de Cálculo* o la utilización de materiales informáticos en la realización de experiencias de laboratorio), de tal forma que los contenidos curriculares se hibridan con los nuevos contenidos relativos al manejo del ordenador en los procesos de control y de medida, estableciéndose así una mayor aproximación entre el innovador proceso de enseñanza-aprendizaje y los más actuales medios que se utilizan en el entorno productivo. Todo ello supone, por tanto, que se favorezca en la enseñanza obligatoria el desarrollo de capacidades que serán útiles para la incorporación activa de alumnas y alumnos a una sociedad en la que la información ha pasado a ocupar un lugar relevante.



Esta incorporación institucional de las NTIC en el currículo se basa en la concepción que el *Programa de Nuevas Tecnologías (PNTIC)* ha venido desarrollando, desde su creación en 1987, como impulsor de los *Proyectos Atenea y Mercurio*, y actualmente en las fases de Extensión y Generalización de dichos Proyectos. Frente a la concepción, llevada a la práctica en otros países, donde se decidió crear asignaturas específicas impartidas por especialistas, se ha considerado más adecuado poner al alcance del profesorado de cualquier área comprometido con la innovación pedagógica, la posibilidad de utilizar los nuevos medios como herramientas para su propio trabajo y el de sus alumnas y alumnos, con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza.

Ahora bien, es importante señalar que si la incorporación de las NTIC a la enseñanza se llevase a cabo únicamente según criterios tecnológicos, tomándolas como un fin en sí mismas, debido a presiones tecnocráticas sobre el sistema educativo o a la creencia en que sus pretendidas virtualidades tecnológicas provocarían automáticamente resultados definitivos y resolutivos en el aprendizaje escolar, lo más probable es que, pasada la fascinación por lo nuevo, el ordenador se arrinconase o se infrautilizase, con débiles resultados didácticos en el aula y en el laboratorio.

Desde nuestro punto de vista, el uso educativo de las Nuevas Tecnologías depende del desarrollo global de la Enseñanza, dado que la educación necesita de nuevos medios como necesita de nuevas teorías y desarrollos, de nuevos contenidos, de metodologías, de sistemas de evaluación, etc. Si la introducción de las NTIC en la enseñanza se basa en criterios educativos, cabe esperar **una práctica crítica, contextualizada, continua y en constante evolución de la enseñanza**. Por añadidura, el desarrollo de un nuevo medio didáctico, que además forma parte del currículo, influye en el resto de elementos curriculares (objetivos, contenidos, metodología) y facilita la innovación pedagógica. Este esfuerzo activo por concebir las NTIC en relación dinámica con los demás elementos curriculares es a lo que se denomina *integración curricular* de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Las Nuevas Tecnologías en los diferentes niveles de concreción: Proyecto Educativo de Centro, Proyectos Curriculares de Etapa y Programaciones de Aula

En el desarrollo de las NTIC como contenido curricular y como medio didáctico deben especificarse los siguientes niveles de concreción: el *Proyecto Educativo de Centro,* competencia del Consejo Escolar, como representante de la Comunidad Educativa del Centro; los *Proyectos Curriculares de Etapa,* competencia del Claustro de Profesores, y las *Programaciones de Aula,* que son competencia de cada Seminario o Departamento. En cada uno de esos niveles deben contemplarse decisiones y actuaciones, que abarcan desde la dotación de medios y la formación del profesorado que va a utilizarlos hasta las aplicaciones para las áreas en que van a emplearse.

El *Proyecto Educativo de Centro* debe tratar cuestiones tales como:

— La determinación de aulas y espacios reservados para la ubicación del material tecnológico, según requisitos de seguridad y ergonomía que permitan su mejor uso didáctico.

— Dentro del Reglamento de Régimen Interior, normas relacionadas con la utilización y cuidado del equipamiento audiovisual e informático, tanto de los equipos como del material de paso.

Los *Proyectos Curriculares de Etapa* deben contemplar la repercusión de las NTIC en las siguientes cuestiones:

— La coordinación necesaria, en Centros con diferentes niveles educativos, para que los medios informáticos y audiovisuales sean compartidos en pie de igualdad en función de los diferentes Proyectos Curriculares.

— La coordinación de los diferentes Seminarios o Departamentos con vistas a la realización de experiencias interdisciplinares de aplicación de NTIC en las diversas áreas.

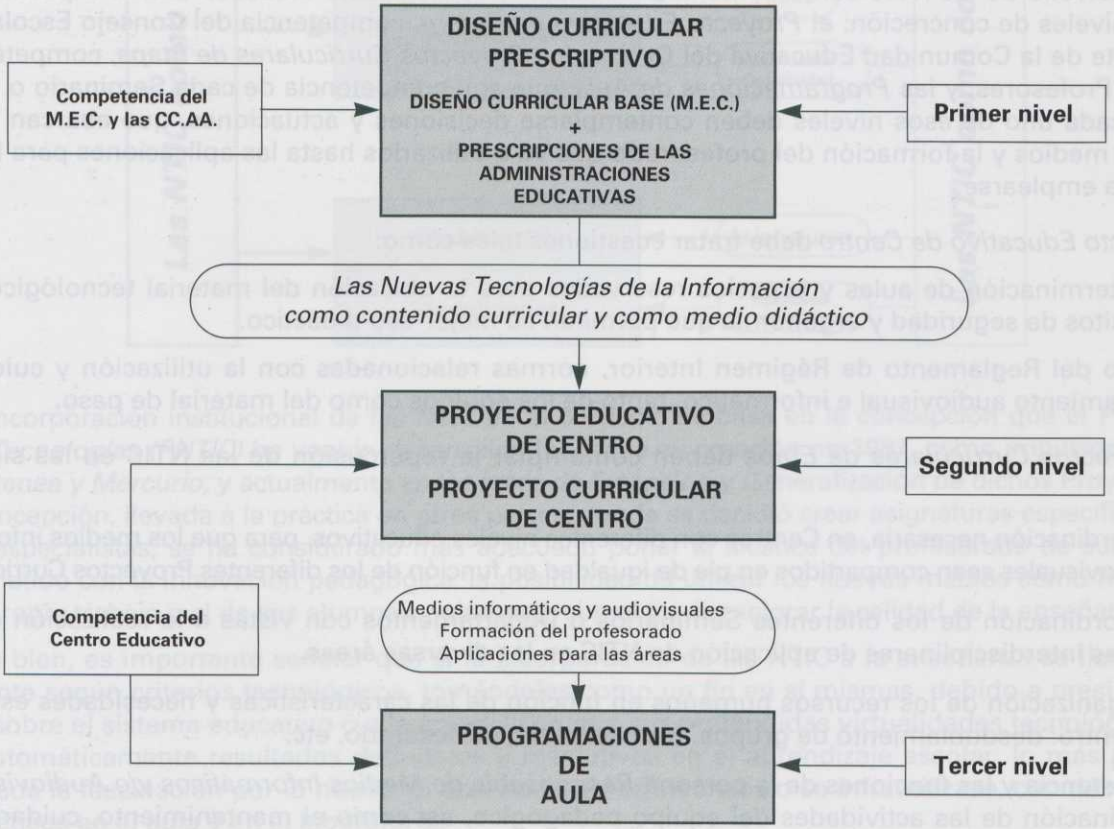
— La organización de los recursos humanos en función de las características y necesidades específicas del Centro: desdoblamiento de grupos, formación del profesorado, etc.

— La existencia y las funciones de la persona *Responsable de Medios Informáticos y/o Audiovisuales:* la coordinación de las actividades del equipo pedagógico, así como el mantenimiento, cuidado y nor-

mas de utilización de los materiales tecnológicos. Es importante que el tiempo de dedicación del responsable al desarrollo de estas funciones sea el adecuado.

Las *Programaciones de Aula* deben recoger la utilización de los medios informáticos y audiovisuales en lo relativo a:

— La preparación de materiales y la organización final de las sesiones lectivas con dichos medios. El marco adecuado para plantear la integración curricular de los medios tecnológicos es el del Seminario Didáctico o Departamento, donde cualquier actuación se beneficiará por la acumulación y trasvase de experiencias de sus integrantes. Hay que resaltar una vez más que el empleo de medios informáticos y audiovisuales no supone únicamente el uso de nuevas herramientas didácticas, sino también la incorporación de un valor añadido a los contenidos curriculares específicos: **el tratamiento de la información y la comunicación.**



Los medios didácticos en general en el currículo

En los Centros de Enseñanza, el contacto del alumnado con la realidad no se realiza generalmente de forma directa, sino a través de medios o recursos didácticos, que pueden abarcar desde los libros de texto hasta el material de laboratorio, desde una salida para visitar un museo hasta la dramatización de un texto o situación en clase de idioma.

Los recursos didácticos pueden considerarse, pues, como materiales apropiados para ayudar al alumnado a conseguir los objetivos de aprendizaje, pero es importante señalar que, en el caso de las NTIC, **no se trata tanto de introducirlos en el aula como de incluirlos en el currículo**, ya que de su utilización se derivan beneficios didácticos más allá de su cooperación en el aprendizaje de los contenidos tradicionales.

Esta inclusión de los recursos escolares y del equipamiento técnico que vayan a utilizarse en un contexto curricular exige por parte de los equipos docentes una clara conciencia de cuáles son las funciones de los diferentes medios didácticos, entre las que pueden citarse **la innovadora, la motivadora y la estructuradora de la realidad**, que configuran el tipo de relación del alumno o alumna con los contenidos curriculares correspondientes, y por otra parte, la función **operativa**, que consiste en que el medio didáctico sirve como guía metodológica organizadora de las actividades de aprendizaje de las alumnas y alumnos.

Desde nuestro punto de vista, éstas son las potencialidades que deberían desarrollarse al integrar los medios informáticos y audiovisuales en la educación, para estimular los aprendizajes significativos. Se pueden concebir otros usos más tradicionales de las NTIC, al servicio de la clase magistral y de la mera transmisión de información, pero será a costa de renunciar a sus restantes posibilidades. Cada situación de aprendizaje requiere un tipo de medios, y no se trata de hacer una enseñanza en la que el vídeo o el ordenador estén omnipresentes, sino de utilizar aquel medio que permita conseguir unos objetivos concretos, creando las mejores condiciones para el aprendizaje.

Obviamente, los medios educativos no sólo no son competidores del profesorado en su quehacer docente, sino que pueden convertirse en excelentes aliados; en concreto, el vídeo y el ordenador pueden liberar a profesores y a profesoras de las tareas más mecánicas y rutinarias, permitiéndoles centrarse en las más creativas y motivadoras. Pero nada ni nadie podrá reemplazar al profesorado en la explotación didáctica de las informaciones recibidas por las alumnas y alumnos, en la animación de debates y discusiones, en la organización de experiencias de aprendizaje, en el control del proceso de construcción de los marcos conceptuales, y en la guía para la adquisición de habilidades.



Actividades para el profesorado

A continuación se proponen unas actividades relacionadas con lo expuesto anteriormente, y que sería interesante se realizaran con compañeros y compañeras interesados también en la introducción de las NTIC en la práctica docente.

— ¿Cómo se contempla el empleo de los medios tecnológicos en el Proyecto Educativo o Curricular de Centro y en la Programación del Área?

— Determine en la realidad actual de su Centro las posibles necesidades de índole formativa, organizativa y material para la integración didáctica de las NTIC en el área de Ciencias de la Naturaleza.

Para facilitar la toma de decisiones se pueden consultar algunos de los siguientes textos:

- Materiales para la Reforma ("Cajas Rojas"). Madrid: M.E.C., 1992.
- ZABALZA, Miguel A.: *Diseño y desarrollo curricular.* Madrid: NARCEA-M.E.C., 1991.
- DEL CARMEN, L., y ZABALZA, A.: *Guía para la elaboración, seguimiento y valoración de Proyectos Curriculares de Centro.* Madrid: C.I.D.E.-M.E.C., 1992.
- COLL, C.: *Psicología y Curriculum.* Barcelona: Ed. Laia-M.E.C., 1988.
- GIMENO SACRISTÁN, J.: *El curriculum: una reflexión sobre la práctica.* Madrid: Ed. Morata, 1984.

Los nuevos medios tecnológicos y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza

Las Ciencias de la Naturaleza se presentan frecuentemente como un conjunto estructurado de conocimientos referidos a procesos y fenómenos de la Naturaleza: leyes, principios, clasificaciones, ecuaciones matemáticas, etc. En el mundo actual se han convertido en el punto de referencia de importantes cuestiones que preocupan a la Humanidad: desde la alimentación a las enfermedades; desde la alteración del medio ambiente a los problemas energéticos o las comunicaciones.

Tan trascendentales son hoy en día las repercusiones de las aplicaciones de las Ciencias de la Naturaleza, que para entender la evolución de la sociedad moderna se hace necesario poseer una base de cultura científica. En este sentido, uno de los objetivos de la Enseñanza Secundaria Obligatoria es: "...introducir [a las alumnas y alumnos] en el valor funcional de la ciencia, capaz de explicar y predecir fenómenos naturales cotidianos, y ayudarles a adquirir los instrumentos necesarios para indagar la realidad natural de una manera objetiva, rigurosa y contrastada" (Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre).

Ahora bien, los contenidos científicos tal como se reflejan en los libros de texto, e incluso en los medios de comunicación, contrastan con la práctica científica real, menos reglada y formal en su desarrollo de lo que puede desprenderse de su presentación, pero que no es incompatible con el rigor exigido en el contraste, presentación y fundamentación de sus resultados. Es deseable que esta perspectiva dual esté presente en la enseñanza de las Ciencias, dado que, así como es necesario el aprendizaje de la Ciencia estructurada, de la Ciencia "normal", que se ha demostrado útil en su ámbito de aplicabilidad y que es aceptada por la comunidad científica, también es imprescindible el aprendizaje de destrezas y procedimientos propios de la investigación científica, y la adquisición de actitudes y valores que fomenten la innovación y la revisión crítica de los conocimientos científicos aceptados.

Esto último ha sido siempre un objetivo admitido en la enseñanza de las Ciencias, pero es sin duda el más laborioso de conseguir, dada la dificultad en diseñar estrategias y procedimientos que permitan su realización. No cabe duda de que la disponibilidad de materiales didácticos que vayan más allá de la tiza y el encerado abre nuevas perspectivas, y esta circunstancia es especialmente notable en el caso de los medios didácticos englobados bajo la denominación de *Nuevas Tecnologías*, que además gozan de una amplia difusión social que no puede pasar inadvertida en la escuela.

La enorme capacidad de generar información y comunicación hace de estos medios didácticos un conjunto de recursos con una variada y extensa aplicación en los procesos educativos de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que su introducción en el mundo educativo permite diseñar y aplicar nuevas estrategias didácticas, traducidas en procedimientos que amplían y facilitan las posibilidades educativas para conseguir, junto con otros recursos didácticos, que los alumnos y alumnas logren un aprendizaje científico en el sentido apuntado anteriormente.

Bajo la denominación de *Nuevas Tecnologías aplicadas a la enseñanza*, se agrupan dos tipos diferentes de recursos: los **informáticos** y los **audiovisuales**. La aplicación del medio informático en los procesos edu-

cativos es más reciente que la de los medios audiovisuales, lo que se refleja en la mayor variedad de títulos y temas que tratan estos últimos.

Los materiales informáticos tienen como características notables la posibilidad de **interactuar con el usuario o usuaria,** y su **versatilidad**, lo que permite adaptar la utilización del recurso a las necesidades particulares del usuario, así como llevar a cabo simulaciones de procesos y fenómenos cuya realización no es posible o sería muy difícil por otros medios. Los materiales audiovisuales tienen la ventaja de ser **el vehículo que mejor transmite la representación de los procesos y fenómenos naturales**, por lo que en las Ciencias de la Naturaleza son un recurso didáctico fundamental.

Es preciso resaltar el papel que estas tecnologías, especialmente el ordenador, representan en los laboratorios científicos, tanto en la investigación básica como en la aplicada, y no sólo como **instrumento de cálculo, sino también como sistema de control y medición**. La incorporación de estas potencialidades específicas del ordenador al conjunto de recursos disponibles para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza vertebra los denominados *Proyectos L.A.O. (Laboratorio Asistido por Ordenador).*

Ahora bien, aun cuando es admitida universalmente la bondad de la aplicación de estos medios en la enseñanza de las Ciencias, su utilización en el aula y en el laboratorio no implica la monopolización de todas las actividades de aprendizaje, ni está garantizado un efecto positivo automático, aun cuando sea inmediata la correspondencia curricular del material audiovisual o informático.

Al igual que ocurre en general con todos los recursos didácticos, cuya utilización persigue incrementar tanto la calidad como la productividad del aprendizaje escolar, ninguno por sí solo soluciona el problema, todos son necesarios, siendo inexcusable, para su cabal utilización didáctica, una reflexión sobre el papel específico que tienen en relación con el currículo y con el aprendizaje, evitando la idea simplista de que la mera utilización de materiales "modernos" garantiza un aprendizaje significativo por parte de los alumnos y alumnas.

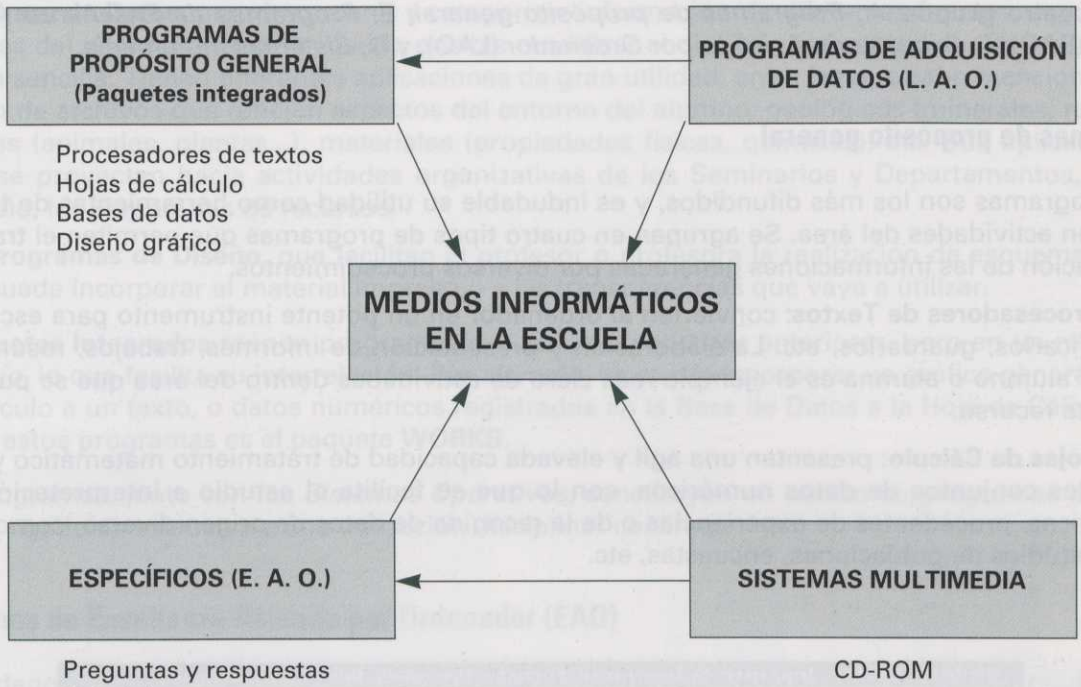
El ordenador y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza

Las características más relevantes del medio informático en su aplicación a la enseñanza son:

— La forma atractiva de generar, gestionar y representar la información, lo que produce en el usuario o usuaria una predisposición positiva.

— La rapidez y facilidad en la realización de cálculos, simplificándose la parte más tediosa de múltiples procesos, y favoreciéndose el análisis y la gestión de la correspondiente información como, por ejemplo, la emisión y contraste de hipótesis emitidas a partir de datos empíricos. Estas operaciones pueden realizarse en períodos cortos de tiempo, adaptables a la duración de un período lectivo.

— La capacidad de interacción y flexibilidad que el medio proporciona permite a la usuaria o usuario intervenir en el proceso mediante la toma de decisiones según se va generando la información. Es indudable que esta situación incide positivamente en la motivación del alumnado al provocar su curiosidad.



Consiguientemente, la utilización escolar del medio informático afectará al aprendizaje de los contenidos conceptuales como procedimentales, a la metodología didáctica utilizada, y a la organización del grupo de alumnos y alumnas en el aula. Evidentemente, el ordenador puede ser un instrumento útil para proceder al diagnóstico de las ideas previas del alumnado, facilitando el control que los alumnos y alumnas tienen de su propio aprendizaje, lo que sin duda tiene gran importancia en el proceso educativo.

Los requisitos necesarios e imprescindibles para realizar una aplicación didáctica de un programa informático en un área de conocimientos definida son:

— Adecuación a los contenidos del currículo.

— Adecuación al nivel de desarrollo del alumnado, que obviamente debe complementar necesariamente a la condición anterior.

— Facilidad de manejo, dado que debe tenerse siempre presente que el medio informático es un instrumento de aprendizaje, y no el objetivo fundamental de éste.

Dada la amplia gama de programas informáticos existente, es recomendable realizar una clasificación en función del papel que desempeñan en el área de Ciencias de la Naturaleza. De esta manera, se pueden

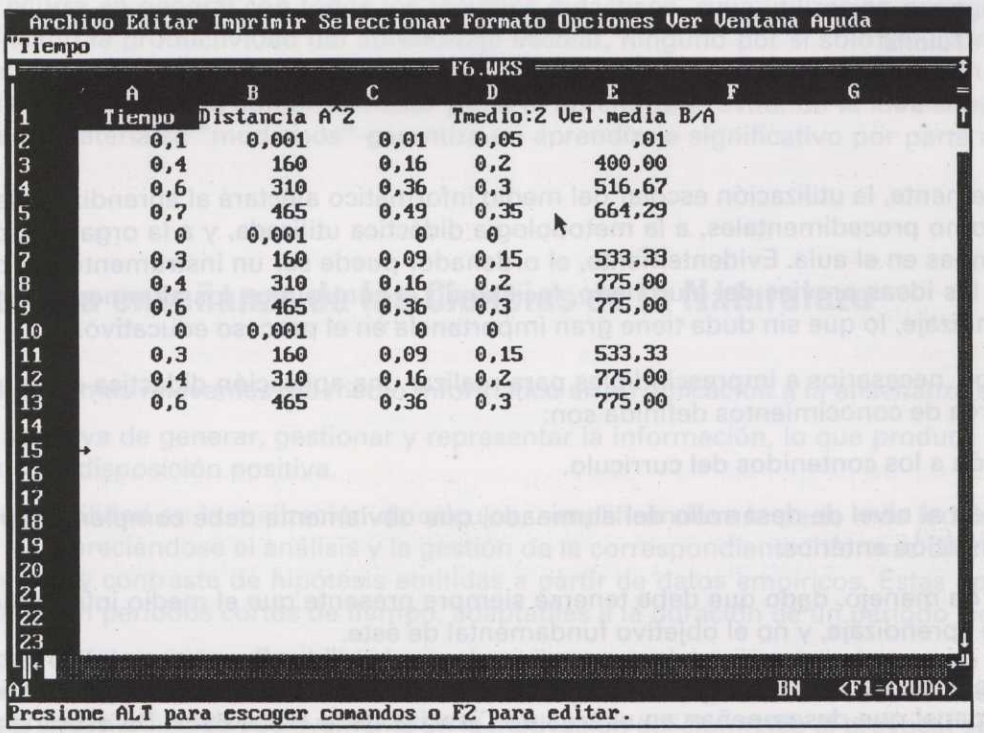
reconocer cuatro grupos: A, *Programas de propósito general*; B, *Programas de Enseñanza Asistida por Ordenador* (EAO); C, *Laboratorio Asistido por Ordenador* (LAO), y D, *Sistemas multimedia.*

A) Programas de propósito general

Estos programas son los más difundidos, y es indudable su utilidad como herramientas de trabajo relacionadas con actividades del área. Se agrupan en cuatro tipos de programas que permiten el tratamiento y la comunicación de las informaciones generadas por diversos procedimientos.

— **Los Procesadores de Textos:** convierten al ordenador en un potente instrumento para escribir textos, modificarlos, guardarlos, etc. La elaboración y presentación de informes, trabajos, resúmenes, etc., por el alumno o alumna es el ejemplo más claro de actividades dentro del área que se puede apoyar en este recurso.

— **Las Hojas de Cálculo**: presentan una ágil y elevada capacidad de tratamiento matemático y gráfico de grandes conjuntos de datos numéricos, con lo que se facilita el estudio e interpretación de datos empíricos, procedentes de experiencias o de la recogida de datos de origen diverso, como, por ejemplo, estudios de poblaciones, encuestas, etc.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tiempo	Distancia A^2		Tmedio:2	Vel.media B/A		
2	0,1	0,001	0,01	0,05	,01		
3	0,4	160	0,16	0,2	400,00		
4	0,6	310	0,36	0,3	516,67		
5	0,7	465	0,49	0,35	664,29		
6	0	0,001	0	0			
7	0,3	160	0,09	0,15	533,33		
8	0,4	310	0,16	0,2	775,00		
9	0,6	465	0,36	0,3	775,00		
10	0	0,001	0	0			
11	0,3	160	0,09	0,15	533,33		
12	0,4	310	0,16	0,2	775,00		
13	0,6	465	0,36	0,3	775,00		
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

— **Las Bases de Datos**: permiten reunir y categorizar información de diferentes fuentes, según las necesidades del usuario o usuaria, siendo posible modificar el diseño y los contenidos de los registros de forma sencilla. Tienen diferentes aplicaciones de gran utilidad, entre las que cabe mencionar la elaboración de archivos que reflejen aspectos del entorno del alumno: geológicos (minerales, rocas...), biológicos (animales, plantas...), materiales (propiedades físicas, químicas), etc. Sus aplicaciones también se proyectan hacia actividades organizativas de los Seminarios y Departamentos, como, por ejemplo, los inventarios de recursos.

— **Los Programas de Diseño**, que facilitan al profesor o profesora la realización de esquemas y dibujos que puede incorporar al material impreso o a las transparencias que vaya a utilizar.

Los **Paquetes Integrados** reúnen programas con las características anteriores, pero en un mismo *entorno de trabajo*, lo que facilita su interrelación. Por ejemplo, se puede incorporar un gráfico generado por una Hoja de Cálculo a un texto, o datos numéricos registrados en la Base de Datos a la Hoja de Cálculo, etc. Un ejemplo de estos programas es el paquete **WORKS**.

Estos programas, junto con los *Sistemas Operativos*, constituyen un núcleo de programas informáticos que no está ligado en exclusiva a una utilización disciplinar concreta.

B) Programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO)

Bajo la denominación EAO se agrupan los programas que desarrollan contenidos curriculares de las diferentes áreas; frecuentemente son aplicaciones disciplinares de programas de propósito general, como, por ejemplo, los programas sobre el *Sistema Periódico* o sobre *Preparación de dietas alimenticias,* que son esencialmente Bases de Datos con las características de funcionamiento de este tipo de programas.

Los objetivos de la utilización de estos recursos pueden ser variados, y entre ellos cabe citar:

— **Motivación** ante los contenidos, de forma que despierten la curiosidad en las alumnas y alumnos, consiguiendo su predisposición positiva.

— **Iniciación o introducción** para establecer el conocimiento que alumnos y alumnas tienen al comienzo de un tema.

— **Información** sobre conceptos o procedimientos, que generalmente se realiza a través de pantallas de ayuda.

— **Confirmación** como forma de tratar contenidos que han sido abordados por otros recursos.

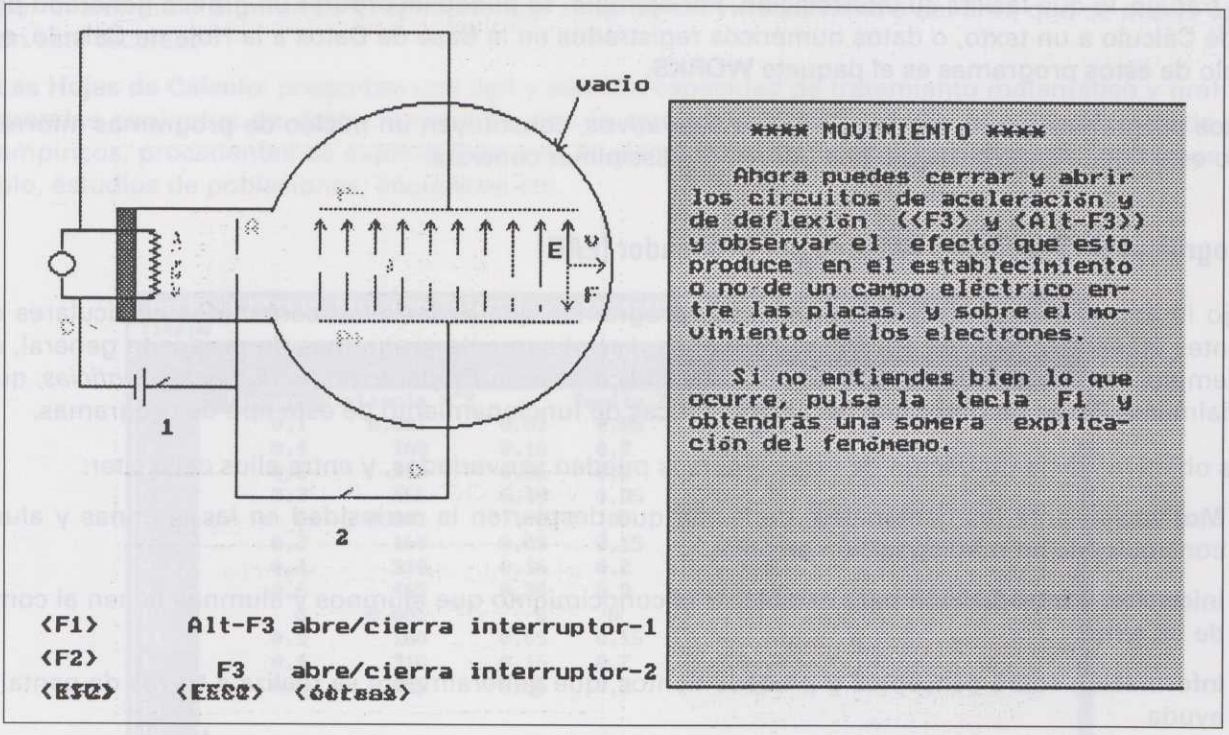
— **Evaluación del aprendizaje**: que suele estar interrelacionada con las anteriores características, ya que, por lo general, en los programas existen diferentes formas de solicitar al usuario o usuaria el grado de comprensión de los contenidos aprendidos.

El empleo de programas informáticos específicos en el campo de la enseñanza puede desempeñar un papel relevante en el aprendizaje de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de las Ciencias de la Naturaleza, ya que contribuye no sólo al estudio de estructuras de sistemas, a la compren-

sión de fenómenos y procesos y a la resolución de problemas, sino que además permite el establecimiento y desarrollo de actitudes y destrezas específicas en el ámbito científico.

La intencionalidad didáctica de los *programas de EAO* es variada:

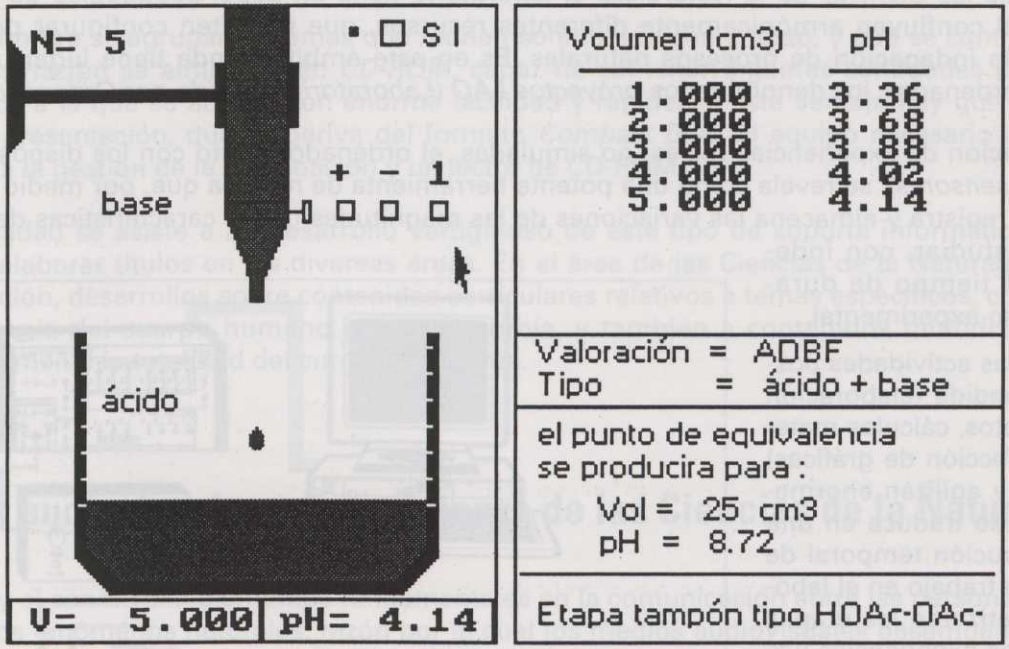
— En un *programa tutorial*, el ordenador se convierte en instructor de la usuaria o usuario. El profesor o profesora decide la adaptación del programa a las necesidades específicas de sus alumnos y alumnas. Una respuesta incorrecta o inadecuada reorienta la lección a la explicación o desarrollo de un concepto, y devuelve al usuario al programa principal. El aumento de la interacción entre el ordenador y las usuarias o usuarios abre un gran número de posibilidades a estos y a otros tipos de programas.



— En los *programas de preguntas y respuestas* se pide al usuario o usuaria que escriba las respuestas a preguntas, cuestiones o problemas que se le proponen. El programa analiza la corrección de las respuestas y registra el resultado. A este tipo pertenecen, por ejemplo, los programas para ejercitar la Formulación química, el programa **Formul**, o los programas del **Microlab** para enseñar estrategias de resolución de problemas en Física mediante el planteamiento de enunciados de problemas en los que no aparecen datos concretos, o el programa **Equil** para la resolución de ejercicios de equilibrios químicos. Los programas de **Reproducción de los vegetales** y **Reproducción humana** serían también ejemplos de este tipo.

Se puede acceder a las diferentes opciones de los menús de diversas formas, bien por acceso directo, o lo que es más frecuente, utilizando ventanas desplegables. En la colección de programas **Microlab** las usuarias y usuarios tienen un *acceso icónico* a las opciones del programa, y así, "*pinchando*" en iconos diferentes se consultan informaciones muy diversas, a la vez que se pueden solicitar los datos y fórmulas necesarios. También se reciben consejos sobre estrategias generales de resolución de problemas.

— Las *simulaciones* son programas de ordenador que representan procesos que subyacen en algunos fenómenos naturales. Por ejemplo: el movimiento en el programa **Moviplano**, el experimento de Thomson en el programa **Simula**, la simulación de circuitos lógicos en el programa **Sicilopo**, los diferentes montajes de óptica geométrica en **Optigam**, el Campo Eléctrico y el Potencial generados por una distribución de cargas discretas en **Campos**, o diferentes tópicos de Física Nuclear en **Núcleo**. El crecimiento bacteriano es simulado por el programa **Evolución bacteriana**, en función de la composición química y de las condiciones físicas del medio de cultivo.



Se suministra información al ordenador sobre las variables que afectan al proceso, y el programa responde con los cambios correspondientes en el modelo elegido. Estos cambios pueden apreciarse sobre la pantalla en forma de números que representan nuevos valores para el estado del sistema, dibujando puntos sobre una gráfica, o bien cambiando los elementos gráficos más o menos figurativos que representan al sistema.

— También existen diseños de programas que incorporan el *juego* como forma de tratamiento de los contenidos. Así, el programa **Eco** ofrece al alumnado una forma atractiva de abordar contenidos sobre estructuras y clasificación de los seres vivos. En el programa **Digestión**, el juego constituye una forma de aplicar los contenidos a la resolución de una dieta para personas de diferente constitución y actividad.

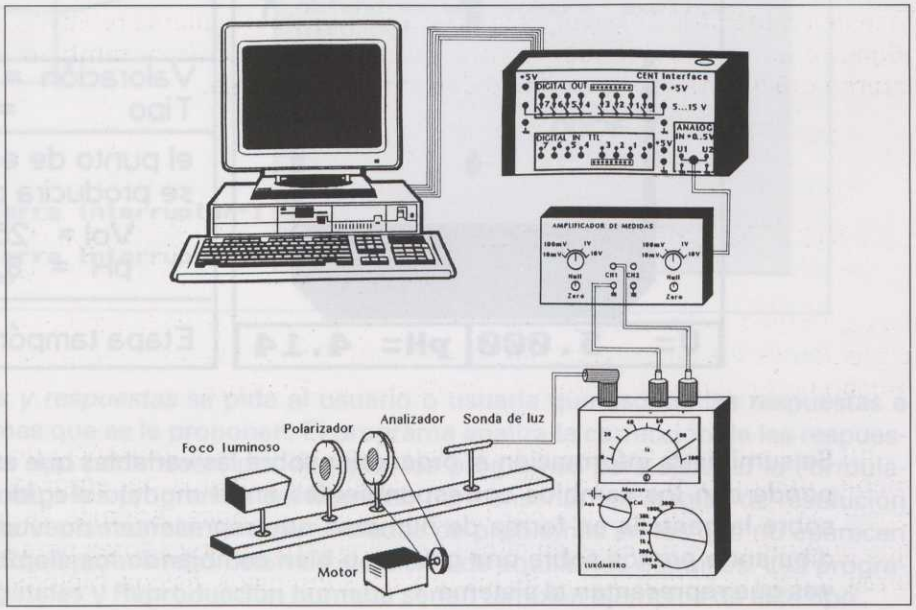
— En programas de E. A. O. se utiliza con frecuencia el denominado *hipertexto*, donde el programa se concibe como un texto en el que al pulsar con el ratón sobre ciertas zonas, las "*palabras calientes*", se accede a pantallas que suministran información, simulaciones de diferentes experimentos, etc., que sirven para explicar y completar el texto de referencia. Programas de este género son, por ejemplo, **Diluz**, que sirve para introducir los conceptos sobre la difracción de la luz, o **Digestión**, que sirve para el tratamiento de las estructuras y procesos digestivos.

C) Programas para la adquisición y gestión de datos en el laboratorio

En el área de las Ciencias de la Naturaleza el laboratorio tiene un papel pedagógico de primer orden, dado que en él confluyen armónicamente diferentes recursos, que permiten configurar procedimientos valiosos para la indagación de procesos naturales. Es en este ámbito donde tiene lugar una aplicación novedosa del ordenador: los denominados *proyectos LAO (Laboratorio Asistido por Ordenador)*.

En la realización de experiencias reales, no simuladas, el ordenador, junto con los dispositivos periféricos (*interfaz y sensores*), se revela como una potente herramienta de medida que, por medio de un programa adecuado, registra y almacena las variaciones de las magnitudes reales características del proceso que se pretende estudiar, con independencia del tiempo de duración del proceso experimental.

Asimismo, las actividades posteriores a la medida (elaboración de tablas de datos, cálculos matemáticos y confección de gráficas) se simplifican y agilizan enormemente, lo que se traduce en una nueva redistribución temporal de las sesiones de trabajo en el laboratorio, al enfatizarse las etapas de diseño de las experiencias (las conocidas, u otras hasta ahora inaccesibles con los medios disponibles), y de elaboración de conclusiones (dada la fácil y cómoda repetición de las experiencias para confirmar o modificar las hipótesis realizadas).



Estas consideraciones permiten que el estudio de los procesos naturales en los laboratorios pueda contemplarse como el resultado de *pequeñas investigaciones*, en cuya realización (y en suma en su aprendizaje) el alumnado tenga un papel activo y creativo. Asimismo, la actividad del profesorado puede ampliarse, al abrírsele una perspectiva potencial de investigación hasta este momento muy limitada por la dotación del equipamiento de los Centros Educativos no universitarios.

Un hecho importante es que las mediciones pueden realizarse, independientemente del sensor que se esté utilizando, en una extensa gama de tiempos: desde la milésima de segundo hasta una duración continuada de muchas horas. Este hecho amplía el abanico de las posibles experiencias que hasta este momento han venido realizándose en los laboratorios de Enseñanza Secundaria (Obligatoria y Bachillerato), bien hacia el estudio detallado de fenómenos rápidos, como por ejemplo circuitos con corrientes transitorias o cierto tipo de reacciones químicas, o bien hacia el de procesos de larga duración, como los que frecuentemente se presentan en Biología.

D) Sistemas Multimedia

Bajo este nombre se agrupan sistemas que reúnen sonido, imagen y texto, y que se controlan por ordenador. La información se almacena en *CD-ROM*, capaz de contener ingentes cantidades de información escrita y gráfica a la que se accede con enorme facilidad y rapidez; a esta ventaja hay que añadir la gran calidad de su presentación, que se deriva del formato *Compact Disc*. El equipo necesario consiste en un ordenador para la gestión de la información y un lector de CD-ROM.

En la actualidad se asiste a un desarrollo vertiginoso de este tipo de soporte informático, habiéndose comenzado a elaborar títulos en las diversas áreas. En el área de las Ciencias de la Naturaleza existen, en fase de realización, desarrollos sobre contenidos curriculares relativos a temas específicos, como la mineralogía, la anatomía del cuerpo humano o la astronomía, y también a contenidos multidisciplinares que cubren prácticamente la totalidad del currículo del área.

Los medios audiovisuales y la ensañanza de las Ciencias de la Naturaleza

La imagen y el sonido son elementos fundamentales en la comunicación entre las personas y en la interpretación de los fenómenos naturales, razón por la cual los medios audiovisuales desempeñan desde hace mucho tiempo un papel preponderante en la enseñanza.

En la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza la importancia de los recursos audiovisuales es inestimable, debido a que permiten acercar al aula elementos del entorno que de otra manera no podrían ser observados e interpretados por los alumnos y alumnas. Además, la animación y la calidad de la imagen que proporcionan muchos de ellos son elementos favorecedores para la identificación de sistemas y estructuras, y para la comprensión de los procesos químicos, físicos, biológicos y geológicos.

La pluralidad de recursos audiovisuales existentes aconseja acotar aquellos más significativos en la enseñanza, a fin de recapitular sus aplicaciones en el área, ya que al presentar cada uno diferentes características, ofrecen diferentes posibilidades didácticas. La omisión de los nuevos *sistemas multimedia* es debida a que han sido tratados anteriormente por participar en ellos el medio informático.

Imagen fija	Diapositivas y diaporamas Cuerpos opacos Transparencias
Imagen móvil	Cine Televisión Vídeo

La eficacia de estos medios es tal, que no han sido desbancados por los nuevos y sofisticados recursos didácticos, sino que cohabitan con ellos armónicamente. Es el caso de medios que emplean la imagen fija (fotografías, diapositivas, transparencias) y de los que emplean la imagen en movimiento (televisión, cine). A estos medios, habituales en los Centros de Enseñanza, se ha añadido desde hace unos años el vídeo, ampliando las posibilidades didácticas de los recursos audiovisuales.

Recursos que emplean imagen fija

Los recursos audiovisuales que emplean la imagen fija gozan de una amplia aceptación y uso en el área. Precisan de un sistema de proyección para su utilización, siendo necesario instalar en las aulas pantallas, que pueden ser móviles o fijas, o disponer de alguna superficie blanca que permita la proyección.

Las diapositivas mantienen su vigencia en el aula. La calidad y el tamaño de la imagen son dos importantes ventajas de este recurso. Como desventaja sobresale la necesidad de oscurecer el aula para su observación. Esta circunstancia puede conducir a la pasividad del alumnado, aspecto que debe contrarrestar el profesor o profesora mediante su intervención oral, y promoviendo actividades que impliquen la participación de sus alumnas y alumnos. Su utilización se considera adecuada cuando el contenido no necesita manipularse, ni secuenciarse en etapas su visualización.

Las diapositivas son muy válidas para mostrar con detalle estructuras biológicas y geológicas (citología, histología, anatomía, geomorfología, etc.), para mostrar información por medio de gráficas, para visualizar fenómenos físicos y químicos significativos (fenómenos luminosos, estado natural de los productos químicos, estructuras microscópicas, etc.), o fenómenos naturales, o bien instalaciones industriales que no son accesibles para su estudio en el aula o en el laboratorio. Son también un método excelente para recoger, realzar y transmitir información de diversas actividades de los alumnos y alumnas: trabajos de campo, visitas a centros de investigación o industrias, trabajos monográficos, etc.

Los diaporamas son montajes que incorporan a una serie de diapositivas el sonido sincronizado con la imagen. Constituyen un sistema de expresión capaz de alcanzar altos niveles estéticos y motivadores. Por sus características, se trata de un medio especialmente indicado para resumir y expresar un estudio monográfico: la biografía de un científico, el desarrollo histórico científico en una determinada época, el estudio de un proceso industrial, el estudio ambiental de un espacio natural, etc. En su elaboración se precisa realizar numerosas tareas, que generalmente deben ser afrontadas en equipo: investigación sobre el tema, selección de la información y de la música, elaboración de los comentarios, etc.

La proyección de cuerpos opacos se logra mediante un *episcopio*, consiguiéndose que los alumnos y alumnas observen láminas y objetos que no sean voluminosos (plumas, hojas, minerales, huesos, instrumentos, etc.), que de otra manera no sería posible acercarles bien por disponer de pocos ejemplares, por existir peligro en su manipulación o por riesgo de deterioro. La desventaja de este sistema radica en que casi todos los episcopios son voluminosos y precisan el oscurecimiento del aula.

Las transparencias son un recurso enormemente práctico en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza. El sistema permite mostrar la imagen parcialmente, lo que facilita la transmisión secuencial de la información y mantener en el alumnado un *suspense* que predispone a aumentar la atención. En su elaboración es necesario organizar el contenido, de manera que el resultado sea claro y visible, y la información no esté excesivamente condensada en la transparencia.

Su utilización tiene importantes ventajas didácticas: no es necesario oscurecer el aula; el profesor o profesora mantiene el contacto visual con sus alumnas y alumnos; la elaboración de las transparencias es sencilla; son un material duradero; pueden realizarse montajes que permiten superposiciones e incluso simular animación; a diferencia de las diapositivas, pueden realizarse modificaciones de la imagen durante la proyección.

Su aplicación didáctica facilita la visualización de conceptos, ideas, estructuras y procesos, mediante la utilización de esquemas, organigramas, gráficos y dibujos.

Además de servir para proyectar transparencias, el retroproyector tiene otras utilidades didácticas. Puede utilizarse para proyectar ciertos cuerpos opacos planos, pudiéndose observar sus contornos. También permite mostrar ciertas prácticas de laboratorio que se realizan sobre la superficie de proyección. Además, colocando sobre dicha superficie una *pantalla de cristal líquido (LCD)*, permite proyectar la información de la pantalla del ordenador.

Recursos que emplean imagen móvil

La imagen en movimiento facilita la comprensión de los procesos, al mostrar la realidad de los acontecimientos que suceden en los seres vivos en su entorno, o bien el desarrollo de procesos fisicoquímicos. El cine, la televisión y el vídeo integran la imagen en movimiento con el sonido, consiguiendo, al transmitir la información a través de diferentes vías de comunicación (visual y verbal), que se manifiesten poderosamente sus cualidades didácticas.

El cine es un medio de comunicación extraordinariamente complejo. Técnicamente, frente a los otros medios que utilizan la imagen en movimiento, tiene la superioridad de la calidad y el tamaño de la imagen, y el lastre didáctico de necesitar el obcurecimiento del lugar de proyección. Como medio didáctico es posible considerar dos interesantes vertientes interrelacionadas: el cine como medio de expresión artística y el cine como recurso de aprendizaje escolar.

Como medio de expresión artística, es prioritario su carácter de medio de comunicación: el lenguaje que emplea, los recursos narrativos, el transfondo sociocultural, etc.

Como recurso didáctico en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, el cine ha sufrido una evolución. Antes de la introducción del vídeo, en los Centros Escolares se utilizaban películas didácticas en formatos de 16 mm y 8 mm. La facilidad de uso y el incremento de las prestaciones que supuso el vídeo han relegado el empleo de este recurso. Sin embargo, aunque en la actualidad prácticamente todos los documentos didácticos que emplean la imagen en movimiento están en formato vídeo, el cine sigue manteniendo un importante papel.

Es posible realizar actividades muy diversas con películas que directa o indirectamente tengan un transfondo o un argumento en el que confluyan temas relacionados con la Física, la Química, la Biología o la Geología; además, por sus propias características, es un medio que favorece el desarrollo de trabajos interdisciplinares. Existen bastantes películas relacionadas con temas científicos. Se pueden citar, por ejemplo, títulos como: *Galileo, Los últimos días del Edén, Un viaje alucinante, Madame Curie, Gente maravillosa, En busca del fuego, El oso,* etc.

La televisión es el medio de comunicación que más influencia ejerce sobre los alumnos y alumnas, debido a la apreciable cantidad de tiempo que emplean como espectadores, recibiendo sus mensajes; la mayoría de las informaciones pasan desorganizadas delante de sus ojos, y adoptan frente a ellas una actitud generalmente pasiva.

Acercar la televisión a la actividad educativa es muy favorable para ésta, ya que no sólo proporciona información que puede utilizarse didácticamente, sino que también propicia que los alumnos y alumnas estructuren el contenido de las informaciones que reciben, establezcan conexiones con sus conocimientos y acrecienten su sentido crítico, pudiendo adoptar posturas menos alienadas y más libres frente a este medio tan influyente.

Se han emitido y se siguen emitiendo numerosos espacios televisivos de interés en el área de las Ciencias de la Naturaleza (debates, documentales, series, etc.), de los que se pueden citar, por ejemplo: *El planeta Tierra, Última Frontera, Horizontes, A Ciencia Abierta, El Universo Mecánico, Más vale prevenir, A Pleno Sol, El hombre y la Tierra,* etc. Estos documentos videográficos, y más títulos de aplicabilidad educativa, están reflejados en los catálogos de los programas de RTVE.

La incorporación al aula de cualquier programa televisivo debe ser precedida por un estudio del profesor o profesora, que dará lugar al diseño de las actividades que se realizarán como resultado de su utilización.

El vídeo es un medio audiovisual capaz de manifestar muy diversas funciones didácticas y extraordinariamente eficiente. Entre las ventajas del medio destacan las siguientes:

— Permite seleccionar secuencias, detener la imagen, retroceder en el documento, eliminar o sustituir el sonido, etc. Todas estas funciones son muy interesantes, pues amplían la forma de lectura del documento, permitiendo realizar aquella que mejor se ajuste al interés del usuario o usuaria.

— El manejo de los aparatos necesarios para su utilización es muy sencillo, tanto para el profesor o profesora como para los alumnos y alumnas, lo que favorece su utilización.

— El sistema de vídeo permite la reproducción de documentos elaborados en ámbitos ajenos al Centro y de producción propia, con importantes aplicaciones didácticas en las Ciencias de la Naturaleza.

A pesar de gozar de importantes ventajas como medio didáctico, el vídeo también puede presentar algunos inconvenientes. Entre ellos se deben señalar:

— La tendencia de los alumnos y alumnas a adoptar una actitud pasiva ante la pantalla.

— La propensión a utilizar el medio de modo espontáneo, lo que generalmente conlleva no explotar convenientemente sus potencialidades didácticas.

— El riesgo de que se le otorgue un papel desmesurado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas situaciones se pueden eludir fácilmente mediante una utilización reflexiva del recurso, de forma que se implique a los alumnos y alumnas directamente en su utilización, introduciéndose en la enseñanza coherentemente junto a los otros recursos didácticos.

El papel didáctico que desempeña el vídeo depende, obviamente, de las funciones inherentes al sistema en sí, del documento específico que se utilice y de cómo integre el profesor o profesora el documento en el desarrollo de la unidad didáctica a la que se incorpora como recurso didáctico. Los documentos videográficos disponibles son de características muy diversas, dado que en su elaboración se han estimado diferentes finalidades (educativas, de entretenimiento, estéticas, etc.); en consecuencia, su estructura y duración pueden ser muy diferentes y, por tanto, también requieren tratamientos distintos en el aula. La intervención del profesor o profesora es decisiva para lograr la eficacia de la utilización de este recurso, bien interviniendo directamente sobre el documento utilizado (seleccionando partes para el visionado, modificando el nivel de sonido, etc.), o bien diseñando estrategias metodológicas para su incorporación a las actividades de los alumnos y alumnas.

Los documentos audiovisuales en soporte vídeo son un recurso didáctico habitual para el profesorado y el alumnado, resultando generalmente atractivos y ofreciendo importantes ventajas didácticas, tales como:

— Muestran una gran versatilidad, siendo posible con su utilización llevar a cabo diferentes actividades didácticas, que repercutirán favorablemente en el aprendizaje de los alumnos y alumnas: motivar, informar, visualizar y facilitar la comprensión de estructuras y procesos, recapitular, evaluar, etc.

— Dado que existe una extensa y variada gama de documentos videográficos aplicables a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, cabe la posibilidad de utilizar este recurso para el aprendizaje de contenidos curriculares muy variados, pudiéndose seleccionar el más adecuado para lograr los objetivos programados por el profesor o profesora.

Los vídeos didácticos se realizan específicamente para su empleo en la enseñanza. Por lo general presentan una estructura lineal, es decir, los contenidos se presentan gradualmente, y con frecuencia el documento está subdividido en bloques, que se ocupan de distintas parcelas del tema. En los casos en que esta subdivisión no esté realizada explícitamente, y se considere conveniente efectuar visionados parciales, la propia estructura del documento suele facilitar su fraccionamiento.

En la mayoría de las ocasiones la información se ofrece totalmente elaborada, es decir, se trata de documentos "cerrados". En otros casos son más "abiertos", sugiriendo directrices que promueven la implicación activa del alumno o alumna en el aprendizaje. En la mayoría de los casos se acompañan de *Guías Didácticas* que facilitan su incorporación didáctica.

Los documentales son más complejos y variados desde el punto de vista de su organización, debido a que su propósito es muy diferente: divulgar, informar, entretener, etc. En muchos casos, la estructura que presentan es distinta a la de los vídeos didácticos, y los contenidos se entremezclan, a modo de red, a lo largo del documento. Además, por lo general, su duración es más larga (alrededor de los cincuenta minutos), excesiva desde el punto de vista didáctico, lo que implica adoptar una estrategia metodológica adecuada.

Las películas de cine en formato vídeo son recursos didácticos excelentes, pero como en ellas predomina la característica de obra creativa, su subdivisión puede ser muy problemática, y su utilización didáctica suele ser muy complicada. Como ya se ha señalado anteriormente, la utilización de estos documentos está indicada sobre todo para aplicaciones didácticas específicas, y en especial las interdisciplinares.

Otros documentos videográficos, que recogen debates, entrevistas, etc., tienen también interés didáctico, dado que acercan al aula diversas concepciones, enriqueciendo el tema con el que se trabaja. La función que pueden realizar es diversa, pero sobresale la motivación para fomentar debates y suministrar información.

La producción de documentos es otra de las posibilidades que permite el recurso videográfico, pero la existencia de una extensa videografía aplicable a la enseñanza en el área de las Ciencias de la Naturaleza, la complejidad del proceso de la elaboración de documentos videográficos y la necesidad de disponer de conocimientos específicos y de un buen equipo para lograr una calidad aceptable del producto, hace que no sea recomendable, en general, afrontar la producción propia de vídeos didácticos.

Sin embargo, la cámara de vídeo y la realización de sencillos documentos, en determinados casos, constituyen una eficaz herramienta didáctica. La utilización de la cámara en el Centro Escolar permite:

— Recoger información de actividades que se realicen en o fuera del Centro.

— Obtener imágenes microscópicas.

— Estudiar y evaluar procedimientos.

— Proporcionar material específico de evaluación.

La cámara permite recoger diferentes actividades desarrolladas por los alumnos y alumnas en el aula, en el laboratorio, en trabajos de campo, etc., obteniéndose así un material didáctico valioso que reúne e

incorpora al Centro educativo una información próxima a las alumnas y alumnos, con la que se puede trabajar posteriormente.

La cámara acoplada al microscopio escolar, mediante el uso de un *adaptador,* o mediante el empleo de un videomicroscopio, hace posible el registro de las imágenes que se observan a través del microscopio. Las ventajas de este recurso son considerables: facilita al profesor o profesora interpretar las observaciones microscópicas, y permite grabar imágenes interesantes y utilizarlas posteriormente.

La grabación de la realización de actividades que incorporan diversos contenidos procedimentales (desarrollo de técnicas de laboratorio o campo, trabajo en equipo, exposición de conclusiones, etc.), permite que los alumnos y alumnas aprecien sus destrezas y los errores cometidos, siendo, por tanto, herramientas de autoevaluación. Se utilizan también para la evaluación los elementos con los que han trabajado los alumnos y alumnas y que se han recogido en vídeo (imágenes microscópicas, estructuras geológicas, seres vivos, procedimientos de laboratorio, instalaciones industriales, etc.).



Actividades para el profesorado

La dilatada gama de recursos informáticos y audiovisuales que pueden incorporarse a la didáctica de los contenidos del área hace aconsejable que el profesorado reflexione acerca de la selección de los documentos más indicados en su programación educativa, y que examine los recursos a su alcance. Con la pretensión de facilitar el desarrollo de estas tareas se proponen las siguientes actividades:

— Investigar la presencia de recursos informáticos y audiovisuales relacionados con el área, existentes en el Centro y en el CEP, y el procedimiento para acceder a ellos.

— Analizar las ventajas didácticas de los distintos recursos y, en relación con la indagación realizada anteriormente, determinar cuáles se pueden incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

— Determinar la disponibilidad de recursos informáticos y audiovisuales para los diferentes bloques de contenidos del currículo del área.

— En caso de considerarlo necesario, plantear un sistema para la ampliación de recursos y facilitar su utilización didáctica.

Consideraciones metodológicas

El Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, que establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, señala los principios metodológicos de carácter general para toda la etapa y todas las áreas. Dichos principios han constituido la referencia básica en el desarrollo de las aplicaciones para el aula que se presentan en este documento.

En una concepción constructivista, el alumno o alumna es el factor determinante de su aprendizaje, por lo que es necesario establecer estrategias que le impliquen profundamente en el proceso, y que se traducen en actividades de diversa índole, entre las que se inscriben las fundamentadas en las NTIC.

En el área de las Ciencias de la Naturaleza existe un amplio catálogo de recursos que facilitan el proceso del aprendizaje escolar: desde los bibliográficos hasta los experimentales, incluyendo los englobados en las NTIC. Hay que destacar que ningún recurso sustituye necesariamente a otro, sino más bien al contrario, ya que pueden complementarse potenciando la evolución del conocimiento desde distintas perspectivas.

El papel de profesor o profesora

El profesor o profesora es el elemento que propulsa el aprendizaje, al ser el artífice del diseño didáctico, el que dispone los recursos y el que coordina la planificación establecida. Asimismo, debe poseer flexibilidad para modificar, en múltiples ocasiones, el plan de trabajo, adaptándolo a la dinámica particular de cada grupo de alumnas y alumnos y a la complejidad de la realidad escolar.

Del mismo modo, el profesor o profesora es decisivo para generar una relación armónica entre las alumnas y alumnos, y entre éstos y el propio profesor o profesora, como base para establecer un ambiente cordial en la clase, favorecedor de una comunicación fluida y de un trabajo responsable.

Las funciones principales del profesor o profesora se pueden resumir de la forma siguiente:

— Diseñar las actividades didácticas.

— Preparar los recursos necesarios para la realización de las actividades.

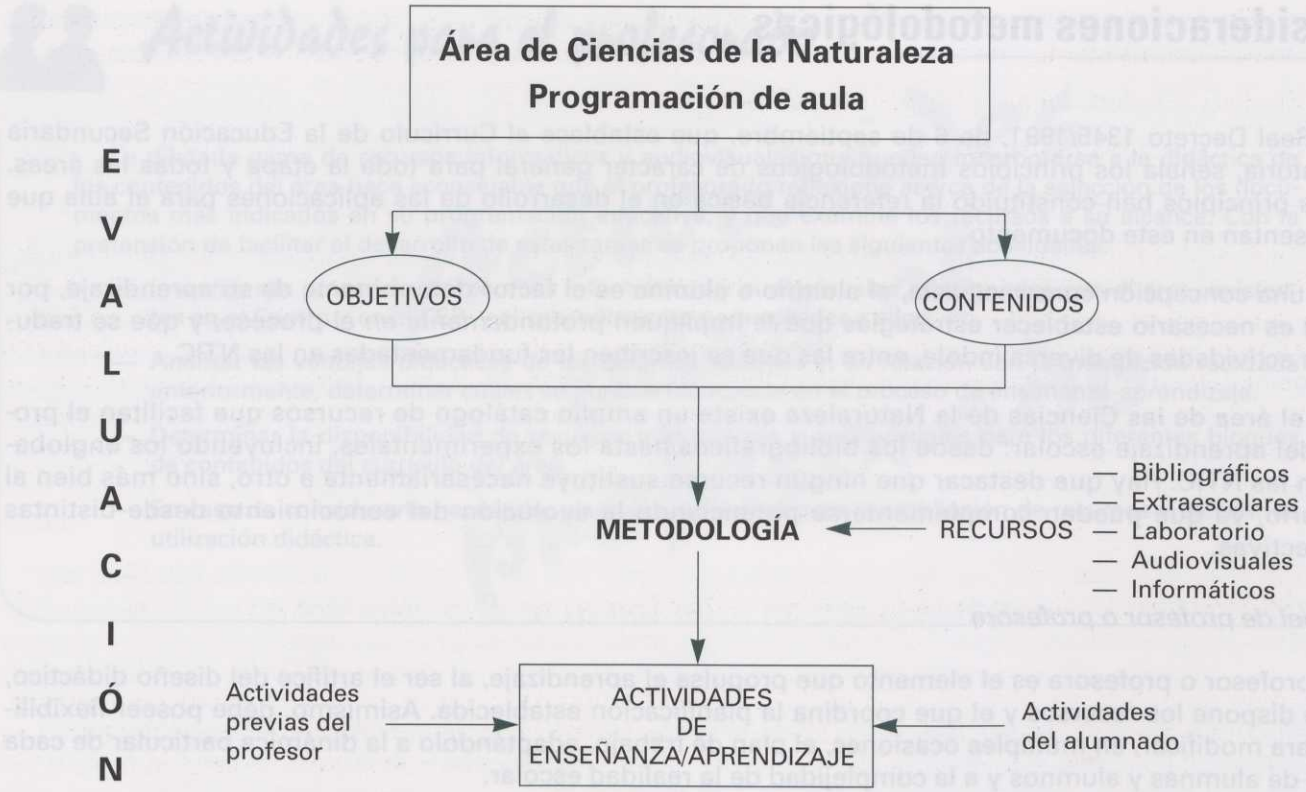
— Disponer estrategias motivadoras para propiciar la implicación de los alumnos y alumnas.

— Coordinar y canalizar el trabajo de las alumnas y alumnos en un sentido positivo para su aprendizaje.

— Moderar y coordinar las puestas en común.

— Evaluar el grado de consecución individual de los objetivos, y corregir las carencias y errores del aprendizaje.

— Evaluar la idoneidad de los recursos y de las actividades realizadas.



Al incluir actividades en las que se utilizan las NTIC, la organización de los recursos acarrea variadas tareas, tales como:

— Análisis de la correspondencia curricular de los documentos disponibles (programas informáticos, documentos vídeo, etc.).

— Examen de las condiciones del Centro para comprobar si es viable su utilización didáctica (aulas, horarios, disponibilidad de aparatos, etc.).

— Organización del desarrollo de las actividades (preparación del material preciso para la actividad, determinación del lugar donde realizarla, desdobles en el grupo de alumnos, agrupamiento de alumnos y alumnas, etc.).

— Preparación de los recursos tecnológicos y material de paso (ordenador, magnetoscopio, conexiones, programas informáticos, documentos vídeo, etc.).

En definitiva, y a modo de resumen del papel del profesorado, la planificación de las actividades plantea al profesor o profesora una reflexión en torno al aprendizaje que espera conseguir en los alumnos y alum-

nas, y a los recursos que se van a utilizar. Como resultado de esta reflexión, las profesoras y profesores deben identificar los elementos básicos que se presentan en el desarrollo de toda actividad educativa:

— En qué situación trabajarán las alumnas y alumnos.

— Con qué materiales específicos.

— Qué función desempeñará el profesor o profesora.

La búsqueda de la eficacia en el proceso de aprendizaje de las alumnas y alumnos requiere una cuidadosa elección de los recursos concretos en torno a los cuales girará la planificación de la actividad. Una adecuada definición de la forma en que las alumnas y alumnos interaccionan con los materiales específicos y entre ellos constituye una decisión que compete al profesor o profesora. En función del medio seleccionado y de los materiales específicos elegidos, y decidida la organización del trabajo de las alumnas y alumnos, el profesor o profesora será consciente del lugar que pasa a ocupar en el proceso. Este lugar puede ser variable y puede, por tanto, oscilar desde estar acompañando a las alumnas y alumnos en su tarea, hasta constituirse en un elemento activo del aprendizaje, ofreciendo guía, orientación y estímulo.

Consideraciones metodológicas en relación al medio informático

Es importante destacar la disposición inicial positiva del alumnado ante el medio informático en general, lo que permite que el profesor o profesora pueda aprovecharla como punto de partida para la utilización del medio en el aula. Para ello el profesorado debe tener presente las siguientes consideraciones:

— Debe poseer el conocimiento adecuado del programa, ajustado a las necesidades de las aplicaciones que se diseñen.

— Debe analizar y delimitar todos los aspectos que puedan concurrir en la aplicación del programa, tales como:

- Tipo de actividades a realizar, que estarán en función tanto de los contenidos curriculares, cuyo aprendizaje es el objetivo de la aplicación, como de las posibilidades del propio programa.
- Selección y organización del material informático necesario.
- Prerrequisitos necesarios a las alumnas y alumnos para la realización de las actividades diseñadas, tanto en los aspectos curriculares como en el funcionamiento y posibilidades del programa.
- Elaboración de materiales: *Hojas de Trabajo* relacionadas con la aplicación del programa.
- Organización del grupo de alumnos y alumnas para la realización de las actividades: en gran grupo, en pequeño grupo, individuales. En el caso de que sea necesario realizar desdobles, hay que considerar la planificación de las actividades que se realicen paralelamente.

— Debe determinar el modo y grado de su participación durante el desarrollo de la actividad, en función de la complejidad del programa y de las aplicaciones consideradas.

Idoneidad de los programas

Para asegurar un correcto diseño de las actividades que configuren la aplicación de un programa en el aula, se debe establecer una metodología analítica a la hora de abordar la viabilidad pedagógica de dicho programa informático con fines educativos. En este proceso se deben considerar los siguientes aspectos:

— *Respecto del alumnado:*

- Adecuación del programa al desarrollo de las alumnas y alumnos.
- Incidencia positiva en su aprendizaje.

— *Respecto del programa:*

- La relación y adecuación del programa para la consecución de los objetivos programados en el aprendizaje de los contenidos curriculares.
- Detección de los posibles errores conceptuales o insuficiencias del programa, principalmente en la terminología.

La Guía de uso

Todos los programas disponen de una Guía para su utilización, que generalmente suelen hacer mayor hincapié en los aspectos técnicos (requerimientos de funcionamiento, instalación en el disco duro del ordenador, modo de operar desde un disco, etc.), que en los didácticos. Pedagógicamente sería un error la utilización directa de esta Guía en las actividades diseñadas para los alumnos y alumnas.

Sin embargo, sí se debe incluir en las *Hojas de trabajo* de las alumnas y alumnos aquellas manipulaciones (órdenes) mínimas necesarias para poder moverse con la suficiente soltura por las diferentes partes del programa relacionadas con la actividad; es aconsejable que vayan acompañadas de algún sencillo ejemplo práctico.

En el caso de que la complejidad del programa lo requiera, es conveniente incluir como una parte de la aplicación alguna sesión para la iniciación en el funcionamiento del programa.

Estas consideraciones son especialmente relevantes, ya que si no se tiene cuidado, es previsible que surjan situaciones en el momento de la aplicación que podrían distorsionar el desarrollo de la actividad, y alejarlo del diseño previamente realizado.

Las Hojas de trabajo

Son un elemento fundamental para organizar las actividades de las alumnas y alumnos, y para evaluar la consecución de los objetivos programados; pueden diseñarse para su utilización por grupos de trabajo en el aula y/o para cada alumno o alumna individualmente, y deben incorporar elementos críticos acerca de

la validez del trabajo realizado; asimismo deben contemplar que las actividades reseñadas tengan una doble proyección:

— Que relacionen contenidos estudiados por otros procedimientos distintos a los informáticos.

— Que planteen nuevas situaciones a partir de las cuales se pueda progresar en el aprendizaje de los contenidos tratados.

Organización del entorno informático

Una vez decidida la utilización de un programa en el aula, el profesor o profesora debe plantearse:

a) Aspectos organizativos del aula de informática

— El número de ordenadores disponibles (puestos de trabajo).

— Las características de los ordenadores, en cuanto a:

- La presencia de *disco duro* en todos o en parte de los ordenadores del aula.
- Las unidades de disco (*disqueteras*) de diferente formato: 5 1/4" y/o 3 1/2", de alta (1.44 Mb) o baja (640 Kb) densidad.

— Las impresoras disponibles, en el caso de ser necesarias.

b) Aspectos organizativos del material informático (programa) para el aula

Es muy importante conocer las características de uso del programa que se vaya a utilizar. Es decir, si está sujeto a un número de licencias determinado, por lo que sólo se puede realizar un número limitado de duplicados o instalaciones en disco duro. El Manual que acompaña al programa hace referencia a esta situación, por lo que antes de realizar cualquier manipulación, el profesor o profesora debe tener en cuenta esta contingencia.

c) Condiciones de trabajo previas a las actividades

A continuación debe decidirse la forma de trabajo con las alumnas y alumnos:

— Desde el *disco duro* del ordenador: En este caso se procederá a instalar el programa en el *disco duro*, creando previamente un *directorio*.

— Desde la unidad de disco: Esto supone que hay que proporcionar un ejemplar del programa a cada grupo de alumnos y alumnas que utilicen un mismo puesto de ordenador, y por tanto es necesario que en el disco que se proporcione a las alumnas y alumnos figuren aquellos ficheros con los que se vaya a trabajar en las diferentes actividades.

Sea cual fuere la opción que el profesor o profesora elija, ésta debe ser única, es decir, no conviene actuar mezclando ambas opciones. En caso de ser necesario, consúltese la *Guía de utilización de la tecnología informática.*

d) Organización de las sesiones lectivas

Una vez concretadas todas las situaciones anteriores, se seguirían las pautas del siguiente esquema de trabajo:

— Introducir y presentar la aplicación al alumnado.

— Establecer el número y la composición de los grupos de alumnos y alumnas, teniendo en cuenta el número de ordenadores y la posibilidad o no de desdobles, en el caso de ser necesario.

— Asignar los materiales necesarios según la agrupación de alumnos y alumnas que se haya decidido. Cada puesto de trabajo deberá tener asignado el siguiente material:

- Un *directorio* personalizado en el *disco duro* o un disco en el que figuren los ficheros debidamente organizados.
- Material impreso, en el caso de que se haya decidido su utilización, y que será entregado en el momento que el profesor o profesora considere adecuado.

— Determinar la forma y lugar de realización de las actividades, contemplando la posibilidad de diseñar actividades con fases que se realicen fuera del aula de informática, por ejemplo en el laboratorio.



Actividades para el profesorado

La utilización del medio informático en el aula, a la vista de lo anteriormente expuesto, supone para el profesor o profesora un indudable esfuerzo de reflexión y diseño, anterior a la aplicación. Esta tarea es equivalente a la que se produce cuando se contempla la utilización de cualquier nuevo recurso, y se compone de similares etapas: análisis del recurso, adecuación pedagógica de sus posibilidades y diseño de su aplicación con las alumnas y alumnos.

El conocimiento de la realidad del Centro en donde se va a producir la materialización de las aplicaciones informáticas debe ser el punto de partida para determinar la viabilidad de un diseño pedagógico. En consecuencia, a continuación se relacionan las actividades que se sugiere se realicen por el profesor o profesora sobre el medio informático.

— Determinar las características del aula de informática (espacio, número y distribución de los ordenadores) a efectos de organizar las aplicaciones.

— Caracterizar individualmente cada ordenador: presencia de *disco duro* y su capacidad disponible, unidades de disco (número y tipo), tipo de tarjeta gráfica...

— Realizar operaciones relacionadas con la organización del trabajo para las aplicaciones: formatear un disco, copiar total o parcialmente el contenido de un disco, instalar algún programa en un directorio del *disco duro*.

— Considerar espacios alternativos para desdobles en el caso de decidir un fraccionamiento del grupo de alumnas y alumnos. Por ejemplo: utilización simultánea de audiovisuales, realización de alguna práctica de laboratorio, etc.

Consideraciones metodológicas sobre el medio vídeo

En la utilización didáctica de un documento en vídeo, como en la de cualquier otro recurso didáctico, es preciso tener presente que la intervención del profesor o profesora es fundamental para conseguir un resultado óptimo. Como anteriormente se ha comentado, esto supone la realización de una serie de tareas, que van desde el análisis previo hasta la preparación, con suficiente antelación, de todos los requisitos técnicos y didácticos para el correcto visionado, así como disponer de todos los medios necesarios para llevar a cabo las actividades programadas.

Hay que tener en cuenta que el alumnado está inmerso en una cultura audiovisual, y esto favorece *a priori* la recepción positiva de la utilización de estos recursos didácticos, que acercan los contenidos curriculares de una forma más realista y motivadora que si no se utilizasen; sin embargo, la realización de los vídeos didácticos frecuentemente no alcanza la calidad de las producciones audiovisuales "comerciales", por lo que una actividad organizada desde una perspectiva en la que las alumnas y alumnos tengan un papel meramente de espectadores puede producirles rechazo y aburrimiento. Para evitar esta situación y para que sea pedagógicamente eficaz, la explotación didáctica de los materiales audiovisuales debe estar sujeta a una organización y una planificación.

Dos son las tareas principales que el profesor o profesora ha de realizar para delimitar la incorporación didáctica de un documento en vídeo:

— El análisis curricular del documento en vídeo.
— El estudio de las posibilidades del Centro: existencia y características de equipos de reproducción, tanto fijos (en una sala específica) como móviles.

Si se decide la utilización didáctica de un material videográfico, el profesor o profesora deberá:

— Resolver cómo se integra el recurso videográfico de manera coherente y útil en su programación didáctica.
— Preparar los materiales necesarios para la realización de actividades proyectadas con el documento en vídeo: *Hojas de trabajo*, bibliografía, prácticas de laboratorio, debates, etc.
— Determinar las características del visionado (temporización, pausas, etc.).

El análisis del documento videográfico

El estudio didáctico de un documento en vídeo tiene como fin determinar en qué grado se ajusta a su explotación didáctica. Esta finalidad confiere al examen del documento un carácter personal, pues es el profesor o profesora, a la vista de su planteamiento didáctico y de los recursos de que dispone para trabajar con un determinado *Bloque de contenidos*, quien decidirá la incorporación adecuada del documento, o preferirá recurrir a otro documento vídeo o a un recurso didáctico diferente.

El análisis señalará los datos más significativos del documento, y en concreto:

Respecto del alumnado

Es importante seleccionar documentos cuya duración no sea excesiva, pues la atención de los alumnos y alumnas decae en los visionados largos, resultando generalmente poco provechosos didácticamente; visionados excesivamente largos y poco participativos pueden incluso llegar a producir un rechazo al medio.

La edad del alumno o alumna es fundamental para determinar el tiempo máximo para un visionado adecuado, que se estima en veinte minutos para alumnos de alrededor de catorce años y que, aunque aumenta con la edad, no debe sobrepasar los treinta minutos.

A pesar de que la atención disminuye con el tiempo de visionado, no tiene que desecharse necesariamente la utilización de documentos videográficos porque tengan una extensión larga. En estos casos el profesor o profesora puede utilizar, para conseguir el aprovechamiento didáctico del documento, diferentes estrategias, tales como: visionados parciales, visionados voluntarios, motivación previa de las alumnas y alumnos, previsión de interrupciones y realización de actividades durante el visionado, etc. Es decir, recurrir a diferentes formas de utilización del documento.

Respecto del documento videográfico

La calidad técnica de la realización del documento videográfico también tiene importancia: un ritmo excesivamente rápido de la información oral, un defectuoso montaje, unas imágenes no apropiadas, la utilización de una cinta en mal estado que produzca perturbaciones en la reproducción de la imagen y del sonido, etc., son elementos que influyen negativamente en la atención del alumno o alumna.

Para hacer este análisis técnico es preciso realizar un visionado muy atento, en el que el profesor o profesora vaya anotando los datos relevantes según va viendo el documento, teniendo la precaución de incluir un reloj si el magnetoscopio no dispone de contador de tiempo real, para facilitar la tarea de localización.

En resumen, los elementos básicos que deben consignarse como resultado del análisis del documento son:

— El tema que desarrolla el vídeo.

— Los contenidos: los contenidos que incluye (conceptuales, procedimentales y/o actitudinales), su nivel y su corrección expositiva.

— Los objetivos didácticos que se pueden cubrir con su visionado: motivación que suscita en relación con los contenidos que se tratan, acercamiento a la realidad, fomento de la atención y actividad de los alumnos y alumnas, comprensión del desarrollo de diferentes procesos, etc.

— La duración de la totalidad del documento, de sus bloques, de la parte que se quiere utilizar, etc.

— El tipo de documento (película didáctica, documental, etc.) y su estructura.

— La claridad y ritmo de la exposición oral.

— La calidad técnica y el estado de la copia.

— Cualquier elemento que resalte de manera positiva o negativa, como una imagen microscópica sugestiva, un esquema animado interesante o un error conceptual o de traducción que sea necesario corregir.

La Guía Didáctica

Es interesante reflejar por escrito las apreciaciones extraídas del análisis del documento, en forma de pequeña *Guía Didáctica* del mismo, que tiene una doble ventaja: a través de ella se favorece y agiliza la utilización didáctica de la película y se contribuye a la confección progresiva de un fichero personalizado de la videoteca, lo que facilitará futuras aplicaciones didácticas que utilicen el documento.

La mayoría de las películas didácticas en vídeo se acompañan de documentos escritos para profesorado y alumnado. Su naturaleza es muy diversa: en ocasiones son muy completos y provechosos, y otras veces excesivamente sencillos. El contenido que recogen generalmente consta de:

— Presentación del documento e indicación de su duración.

— Guía de uso, que muestra las posibilidades de trabajo con el documento videográfico.

— Sinopsis del guión técnico, que informa del contenido visual de los planos, del texto que acompaña a las imágenes, así como de la duración de cada bloque de la película.

— Orientaciones sobre los temas que se desarrollan.

— Objetivos didácticos que se pretenden alcanzar con el vídeo.

— Glosario de los términos científicos que se emplean en el documento videográfico.

— *Hojas de trabajo* con cuestiones y actividades para ser realizadas por las alumnas y alumnos en distintos niveles de enseñanza.

En todos los casos, estos documentos escritos suelen ser una valiosa referencia para afrontar la elaboración de la *Guía Didáctica* personal, pero no pretenden, ni deben, sustituirla, pues es el profesor o profesora la persona más apropiada para determinar la forma idónea de utilizar el documento videográfico en la situación concreta de su Centro y con sus alumnas y alumnos. La *Guía Didáctica* debe contener la suficiente información para que por medio de ella se pueda tener una visión clara del aprovechamiento didáctico del documento videográfico.

Como se ha mencionado, no se trata de suplir a las guías que frecuentemente acompañan a los documentos videográficos didácticos (pero que son inexistentes, por ejemplo, en los documentales o en las pelí-

culas comerciales), sino de adaptar la gama de posibilidades didácticas que ofrecen a cada situación concreta, y rentabilizar el trabajo que el profesor o profesora desarrolla cada vez que aplica un documento en vídeo, de manera que al reflejarse por escrito el resultado de su labor, se facilita la futura utilización del documento.

La incorporación del documento en vídeo al aula

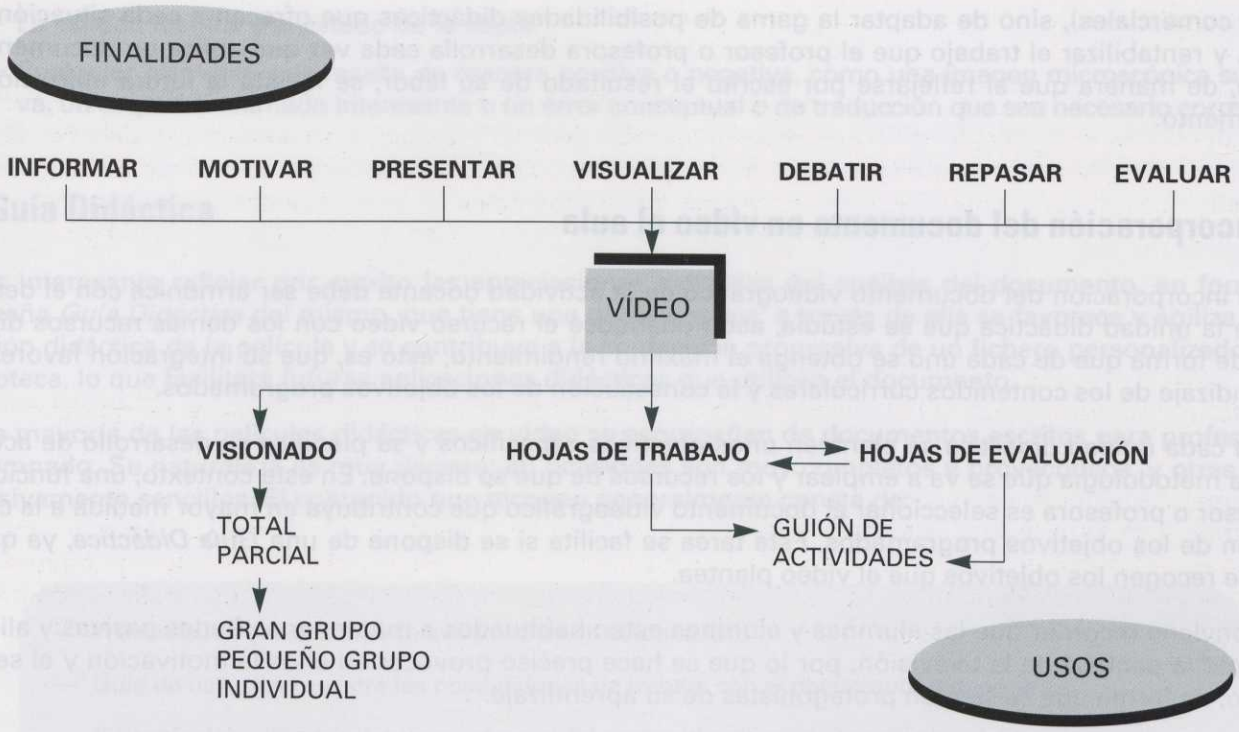
La incorporación del documento videográfico en la actividad docente debe ser armónica con el desarrollo de la unidad didáctica que se estudia, acomodándose el recurso vídeo con los demás recursos didácticos, de forma que de cada uno se obtenga el máximo rendimiento; esto es, que su integración favorezca el aprendizaje de los contenidos curriculares y la consecución de los objetivos programados.

En cada unidad didáctica se plantean unos objetivos específicos y se planifica su desarrollo de acuerdo con la metodología que se va a emplear y los recursos de que se dispone. En este contexto, una función del profesor o profesora es seleccionar el documento videográfico que contribuya en mayor medida a la consecución de los objetivos programados. Esta tarea se facilita si se dispone de una *Guía Didáctica*, ya que en ella se recogen los objetivos que el vídeo plantea.

Conviene recordar que las alumnas y alumnos están habituados a mantener actitudes pasivas y alienantes ante la pantalla de la televisión, por lo que se hace preciso provocar en ellos la motivación y el sentido crítico, de forma que se sientan protagonistas de su aprendizaje.

Con este fin, se recomienda que el visionado del documento videográfico se acompañe del desarrollo de alguna actividad por parte de los alumnos y alumnas. Esto supone que el profesor o profesora debe planificar las actividades que se realicen en la sesión didáctica que emplee el vídeo, y disponer el material necesario para su realización. Estas actividades estarían reflejadas en *Hojas de trabajo*, y se traducirían en cuestiones referentes a:

— Los contenidos del vídeo.
— El glosario de términos científicos.
— La realización de alguna actividad práctica de laboratorio.
— El debate sobre el tema expuesto.
— La planificación de un trabajo de laboratorio o campo.
— La recapitulación de los contenidos.
— Las consultas bibliográficas.
— La realización de esquemas y dibujos.
— La visita a algún museo, centro de investigación, fábrica, etc.
— El trabajo de campo.



Las Hojas de trabajo

En casi todas las ocasiones constituyen un material indispensable, pues facilitan tanto fijar la atención de las alumnas y alumnos durante el visionado, como profundizar en los aspectos más significativos del documento. Su configuración depende de las actividades proyectadas con el vídeo, pero generalmente es recomendable que incluyan:

— Un resumen de los contenidos y de los aspectos más característicos del documento.

— Un cuestionario referido a los contenidos más relevantes del vídeo, que enlace la información que transmite con los contenidos curriculares que las alumnas y alumnos han aprendido previamente o pueden aprender mediante otros recursos.

— La descripción de las actividades programadas: glosario, dibujos, debates, prácticas de laboratorio, etcétera.

Estas Hojas se pueden transformar en *Hojas de evaluación* cuando se utiliza el documento videográfico con esta finalidad, o en *Fichas videográficas* cuando se trata de utilizarlas para consulta en relación con este recurso.

Es importante que las alumnas y alumnos dispongan de las *Hojas de trabajo* antes de visionar el documento en vídeo, que el profesor o profesora se las comente y que las lean con atención.

La forma de trabajar con las *Hojas de trabajo* depende de la naturaleza de las actividades reflejadas en ellas y del conjunto de la aplicación en la que se inscribe. Así, por ejemplo, si se contemplan debates, puede ser preferible el trabajo en equipo, mientras que si se pretende evaluar contenidos es más indicada la realización individual. El cuestionario que en la mayoría de las ocasiones se incluye puede resolverse individualmente o en pequeño grupo, pero es provechoso que las conclusiones se comenten entre todo el grupo.

El visionado

La forma de visionar un documento videográfico debe planificarse cuidadosamente, ya que el aprovechamiento didáctico del documento depende en gran medida de ello.

Además de tener previstos los factores técnicos, el profesor o profesora debe decidir: si el documento videográfico se va a utilizar completo o de forma parcial, si va a ser visto simultáneamente por todo el grupo o se utilizará como material de consulta de las alumnas y alumnos, individualmente o por equipos, e incluso si las alumnas y alumnos tendrán la posibilidad de realizar otras consultas videográficas además de las realizadas en las horas de clase (en la videoteca, en el Seminario, en casa, etc.). También determinará el lugar donde se efectuará el visionado.

a) Los materiales tecnológicos

El vídeo tiene la ventaja de ser un recurso ampliamente difundido, por lo que su utilización no suele presentar dificultades técnicas ni al profesorado ni al alumnado.

No obstante, para evitar pequeños problemas que puedan distorsionar la introducción de este recurso en el aula, es necesario tener previstas y resueltas las situaciones técnicas básicas en relación con el magnetoscopio y la pantalla que van a utilizarse en la sesión didáctica.

Respecto al magnetoscopio es indispensable verificar:

— El modo de accionar las funciones esenciales: reproducción, avance, rebobinado, pausa, contador de vueltas o de tiempo real, y el sintonizador de señal de televisión.

— La calidad de la pausa.

A través de la pantalla se visualizan las imágenes. Las más frecuentes son las de los televisores, pero también puede tratarse de las pantallas que se utilizan para la proyección de imagen fija, cuando el sistema que se emplea es la videoproyección. En relación a la pantalla es fundamental determinar:

— El sistema de ajuste de la imagen y del sonido.

— Su colocación en el aula, de forma que la información audiovisual pueda ser recibida correctamente por todos. Para ello es preciso considerar la altura y el ángulo del aula donde debe situarse la panta-

lla, de modo que la imagen pueda recibirse íntegramente y sin reflejos, y el sonido también se perciba en buenas condiciones. De manera muy general, se recomienda:

- Una instalación oblicua de la pantalla y dispuesta en una esquina del aula.
- Colocar el soporte del televisor a una altura del suelo de 190 centímetros aproximadamente.
- Tener una especial precaución con las alumnas y alumnos que estén próximos a la pantalla, evitando que tengan que forzar su posición desplazando la cabeza hacia atrás. Las soluciones posibles son: inclinar hacia adelante la pantalla y no situar a las alumnas y alumnos muy próximos a ella.
- Cuando el tamaño de la pantalla no es lo suficientemente grande para que las alumnas y alumnos más alejados perciban claramente las imágenes, es muy ventajoso disponer de dos pantallas, colocadas sucesivamente en el mismo lateral del aula.

Las conexiones permiten enlazar los distintos elementos del equipo de vídeo, y éste a la red eléctrica. Es fundamental que se encuentren bien realizadas para conseguir que el sistema funcione correctamente. En cuanto a la conexión con la red eléctrica, hay que comprobar que el aula dispone de los enchufes necesarios, y el equipo de visionado de las conexiones múltiples y de los cables de la longitud adecuada, en el caso de que sean precisos.

Las conexiones entre los elementos del equipo de vídeo son sencillas, y generalmente no es preciso modificarlas, tanto si se trata de equipos fijos como en el caso de equipos móviles. No obstante, es muy conveniente conocer cómo se conectan entre sí los elementos del sistema, sobre todo en el caso de equipos móviles que se emplean para distintos usos y por diferentes personas.

Es posible que en el momento de utilizar el equipo, el profesor o profesora descubra que no está conectado el magnetoscopio con el televisor o que éste no se encuentra sintonizado. Ambas operaciones son sumamente sencillas, aunque dependen del equipo y sistema de conexión que éste disponga, por lo que pueden ser resueltas en un tiempo muy corto y sin perturbar la sesión didáctica. Sin embargo, si se desconocen, pueden impedir el visionado y malograr la sesión.

b) El lugar y momento del visionado

El lugar y momento más adecuados para realizar el visionado de un documento videográfico es el que viene aconsejado por el desarrollo del planteamiento didáctico del tema con el que se está trabajando, ya que alejar en el espacio y en el tiempo el visionado del documento del trabajo didáctico en el que se integra resta eficacia al documento.

Las *aulas de audiovisuales* disponen generalmente de condiciones técnicas para realizar el visionado superiores a las aulas normales, pero, sin embargo, en la mayoría de las ocasiones no disponen de las condiciones necesarias para desarrollar las actividades diseñadas en torno al visionado. Por otra parte, en los Centros sólo existe generalmente uno o dos espacios con estas características especiales, por lo que si el visionado se restringiese a ellos, se limitaría enormemente el empleo del recurso videográfico.

En una situación ideal, cada espacio donde habitualmente trabajan las alumnas y alumnos (aulas, laboratorios, aula de informática, etc.) dispondría de equipo de reproducción de vídeo. Mientras se alcanza este

estado, una aproximación consiste en recurrir a equipos móviles que puedan trasladarse fácilmente al espacio en donde convenga su utilización. De esta manera se facilita y se generaliza su uso, y se obtiene un mayor rendimiento de este recurso.

c) El tipo de visionado

Es posible establecer diferencias en el visionado con respecto a dos factores: cómo se visualiza el documento y a quién se dirige.

En relación al visionado del documento, el profesor o profesora puede elegir un visionado completo o parcial del vídeo, en relación con su contenido, duración y la función didáctica a él encomendada. Aunque los visionados más frecuentes se dirigen a todo el grupo de alumnos, también son factibles y convenientes otros procedimientos.

En ciertas ocasiones, los equipos de alumnos y alumnas, o cada uno de ellos de manera individual, pueden utilizar la videografía como fuente de consulta, de manera similar a la bibliografía.

Si se trabaja de esta manera en el aula, es útil disponer de varios equipos de reproducción para agilizar el proceso. En estos casos, se pueden ampliar los lugares del visionado a la videoteca del Centro y al domicilio de las alumnas y alumnos, y es favorable prever un sistema de préstamo para estos documentos. Para estos visionados, los equipos del Centro deben acompañarse de auriculares.

d) El tiempo del visionado

Como anteriormente se ha mencionado, los visionados deben ser cortos, para mantener la atención de los alumnos y alumnas. En el caso de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, el tiempo máximo recomendable se sitúa alrededor de veinte minutos.

Los visionados de corta duración, además de no cansar al alumno o alumna, tienen la ventaja de permitir realizar en la misma sesión lectiva actividades relacionadas con el documento, lo que refuerza la consecución de los objetivos programados y potencia la finalidad didáctica de su visionado.

Si el acceso a los equipos de reproducción es sencillo, el vídeo puede ser un elemento didáctico habitual en el área de las Ciencias de la Naturaleza, bastando, en muchas ocasiones, breves minutos de un vídeo para que tenga una incidencia notable en el aprendizaje de las alumnas y alumnos.

e) La disposición de las alumnas y alumnos en el aula

Frecuentemente será necesario introducir modificaciones en la posición de algunos alumnos o alumnas para conseguir un perfecto visionado. Es muy importante que esta circunstancia se haya determinado con anterioridad a la utilización del vídeo, pues se evitan pérdidas de tiempo y de atención al tener ya previstos los cambios necesarios en la situación usual de las alumnas y alumnos en el aula.

Tanto la ubicación del equipo de visionado como la de los propios alumnos y alumnas están condicionadas por el tipo de visionado que se vaya a realizar: con todo el grupo, por equipos o en consultas individuales. Por tanto, deben preverse todas las posibles situaciones.

f) El papel del profesor o profesora

Además de preparar el visionado, las actividades y el material de trabajo necesario, es primordial que el profesor o profesora presente el documento videográfico, la *Hoja de trabajo* y las actividades que se van a realizar, y mantenga la atención durante el visionado, ya que si no es así puede transmitir a las alumnas y alumnos la impresión de que el documento videográfico no es muy importante.



Actividades para el profesorado

Aunque el trabajo que debe realizar el profesor o profesora para incorporar eficazmente un documento videográfico al aula puede parecer considerable, el uso de este recurso no requiere más ocupación que otros. Se propone aquí una serie de actividades relacionadas con los medios tecnológicos y con la integración didáctica de los documentos en vídeo, mediante las que se pretende facilitar la incorporación didáctica de este recurso. El objetivo de la **primera actividad** es adquirir el conocimiento elemental de los equipos de vídeo con los que se trabajará. En caso de encontrar dificultades en su realización, es conveniente la consulta de los manuales de uso de los aparatos y consultar al *coordinador o coordinadora de medios audiovisuales* del Centro.

Las actividades segunda y tercera pretenden inducir a la reflexión sobre las ventajas e inconvenientes de los distintos lugares donde es posible realizar el visionado con las alumnas y alumnos; permiten detectar, y en ocasiones corregir, las carencias (enchufes, columnas, etc.), abren nuevas opciones a la utilización del vídeo (el aula, el laboratorio, el aula de informática, el aula de audiovisuales, el aula de usos múltiples, el salón de actos, etc.), y facilitan la realización de distintos visionados en el mismo espacio. Obviamente estas actividades son particulares, al estar determinadas por las características del propio Centro, por su dotación en medios audiovisuales y por los planteamientos didácticos personales.

Las demás actividades se refieren al aprovechamiento didáctico de los documentos audiovisuales. Las aplicaciones para el aula que se exponen más adelante muestran ejemplos concretos de proyectos didácticos que incorporan el vídeo, y pueden orientar en su realización.

— Compruebe el funcionamiento del equipo de vídeo (magnetoscopio y televisor o sistema de videoproyección) que se vaya a emplear en el visionado, revisando las conexiones entre los elementos, la sintonización del televisor para recibir la señal del magnetoscopio. Compruebe el estado de todas las funciones (por ejemplo, la calidad de la *pausa*) mencionadas en el apartado "*Los materiales tecnológicos*".

— Determine y evalúe los espacios del Centro Escolar más idóneos para realizar un visionado y conseguir su integración con la actividad docente. Establezca en cada uno de los lugares la colocación más idónea de el/los equipo/s de visionado, y resuelva en cada caso la forma de situarse las alumnas y alumnos para la correcta recepción de la información audiovisual, tanto en visionados dirigidos a todo el grupo, como en los referidos a equipos de alumnos y alumnas o los visionados individuales.

— Escoja un vídeo didáctico de la videoteca del Centro y analícese el ritmo con el que el documento presenta los contenidos curriculares respecto a las imágenes correspondientes. Si el magnetoscopio no dispone de reloj-cronómetro incorporado, dispóngase de uno exterior para realizar la temporización del documento.

— Como consecuencia de la anterior actividad, establezca la secuenciación que presenta la película escogida para los diferentes *contenidos relevantes*, dividiéndola en *bloques de visionado* para permitir su explotación didáctica. Realíce su *Guía Didáctica*.

— Elija un plano de interés especial y de muy corta duración del vídeo anterior, de manera que sea el eje del diseño de una sesión didáctica que incluya actividades alrededor de los contenidos asociados con la imagen.

— Esboce una aplicación didáctica que emplee el vídeo del que ha realizado la *Guía Didáctica,* procurando que incorpore recursos didácticos de distinta naturaleza.

Desarrollo de una Propuesta de trabajo

Desarrollo de una Propuesta de trabajo

Introducción

En este capítulo se presenta una Propuesta de trabajo para la consecución de los objetivos y finalidades citadas en el anterior capítulo, como es mostrar las posibilidades de las NTIC en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, y en concreto, en lo referente a contenidos de Física. El planteamiento corresponde a contenidos del currículo del área de Ciencias de la Naturaleza de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en las asignaturas específicas de la Modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud. Decidir cuándo se utiliza cada Aplicación corresponde a cada Seminario o Departamento.

Marco de la propuesta

Para dotar al conjunto de la Propuesta de coherencia conceptual, se ha elegido un tema claramente identificable en el currículo del área: ***Las fuerzas y los movimientos***, por ser éste un tema curricularmente relevante, y porque el uso de las NTIC para desarrollarlo contribuye notablemente a incrementar la calidad y productividad del aprendizaje. Para realizar esta elección se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

1. Entre los contenidos conceptuales del tema de la Propuesta deberán figurar explícitamente los conceptos clave del currículo del área; asimismo, su tratamiento debe contribuir a la configuración y consolidación de marcos conceptuales básicos para una interpretación científica de los fenómenos naturales.

   Este primer requerimiento está ligado a la relevancia de los contenidos, considerados en el contexto de un aprendizaje constructivista; los contenidos deberán ser básicos y fundamentales, que pongan en crisis las concepciones previas del alumnado, y, por consiguiente, estimulen un cambio de sus marcos conceptuales en una dirección adecuada para la comprensión de los fundamentos de la disciplina, y que permitan, en suma, la adquisición de una visión científica de la Naturaleza.

2. Los contenidos, globalmente considerados, deberán ser graduables a lo largo de las etapas; asimismo será interesante que los contenidos estén de alguna forma presentes en las vivencias cotidianas de las alumnas y alumnos.

3. La disponibilidad de buen material videográfico e informático-EAO, que pueda usarse para contribuir eficazmente al aprendizaje de los contenidos considerados. La calidad de estos materiales se definirá en función no tanto de su obligada adecuación a los contenidos curriculares, como de su adecuación al nivel de desarrollo del alumnado, y consiguientemente, en el caso del material informático, por la facilidad de aprendizaje de su utilización.

En los contenidos de Física y Química del área de Ciencias de la Naturaleza de la E. S. O. figuran varios temas que cumplen claramente los requisitos anteriores. Entre ellos está el de ***Las fuerzas y los movimientos***, que se ha considerado apropiado de acuerdo con los criterios anteriores, ya que, desde el punto de vista disciplinar, los contenidos temáticos fundamentan el esquema conceptual científicamente aceptado con el que las alumnas y alumnos deben abordar el conjunto de la denominada Física Clásica. Desde el punto de vista de la teoría del aprendizaje, el tema citado es uno de los que más impacto puede causar sobre las estructuras cognoscitivas del alumnado configuradas por preconcepciones fuertemente arraigadas, cercanas al denominado *sentido común*.

En concreto, el tema que vertebra los contenidos de la Propuesta se corresponde con la mayor parte de los contenidos del **Bloque 10**: *Las fuerzas y los movimientos*, perteneciente al **Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria**, establecido por el Real Decreto 1345/1991 (*B. O. E.* de 6 de septiembre):

— *Movimiento. Necesidad de referencias. Estudio cualitativo de cualquier movimiento. Tratamiento cuantitativo del movimiento rectilíneo uniforme. Cálculo de la aceleración.*

— *Las fuerzas. Efecto sobre los cuerpos. Principios de la Dinámica. Condiciones de equilibrio.*

— *La Gravitación Universal. El peso de los cuerpos. La síntesis newtoniana.*

Estos contenidos conceptuales seleccionados se tratan en los dos ciclos de la Etapa, siguiéndose los criterios fijados por la Resolución de 5 de marzo de 1992 (*B. O. E.* del 25) para establecer su adecuada distribución. Dicha distribución queda de la forma reflejada en la siguiente tabla:

Primer ciclo	Las fuerzas. Efectos sobre los cuerpos. Condiciones de equilibrio. Movimiento. Necesidad de referencias. Estudio cualitativo de cualquier movimiento.
Segundo ciclo	Tratamiento cuantitativo del movimiento rectilíneo uniforme. Cálculo de la aceleración. Principios de la Dinámica. La Gravitación Universal. El peso de los cuerpos. La síntesis newtoniana.

Las conexiones que pueden establecerse con la etapa anterior, la de **Enseñanza Primaria**, son evidentes dado que en el **Bloque 7 del Currículo del área de Conocimiento del Medio**, *Máquinas y aparatos*, se contempla un apartado con el título genérico *Fuerza y movimiento en las máquinas*:

— *Efectos de las fuerzas sobre los cuerpos.*

— *Las máquinas, transmisoras y transformadoras de las fuerzas y del movimiento.*

— *Operadores que transmiten y transforman las fuerzas y el movimiento.*

El aprendizaje de los contenidos de este Bloque de la Enseñanza Primaria, y en concreto de los del citado apartado, es el **requisito previo** para abordar los contenidos del Tema de la Propuesta, que aunque se asemejan notablemente en sus enunciados, presentan una diferencia sustancial desde la perspectiva de la Enseñanza Secundaria Obligatoria: en la etapa de la Educación Primaria no se pretende un estudio estrictamente científico del medio natural, sino una comprensión intuitiva de los conceptos y sistemas considerados, ligados a su cotidianidad y a su funcionalidad en los ámbitos de conocimiento y actividad del medio natural, social y cultural del alumnado.

Considerando lo apuntado anteriormente, la necesidad de introducir los medios informático y videográfico en la enseñanza es ineludible, pese a que su incorporación no puede hacerse de forma automática sin riesgo de que su potencialidad didáctica deje de ser plenamente aprovechada. Contribuir a que la citada incorporación sea didácticamente eficaz es el objetivo último de la siguiente *Propuesta de trabajo*.

Para la consecución de dicho objetivo es necesario que el profesorado sea consciente de la conveniencia de la incorporación de las NTIC, y que además tenga la preparación mínima necesaria para poder llevarla a

cabo. De estas dos consideraciones se infiere la **intención explícita de esta Propuesta de trabajo**: servir para la **autoformación del profesorado en el uso didáctico de las NTIC.**

Hay que resaltar que la plasmación de cualquier concepción curricular en el aula no depende de forma excluyente o específica del uso de unos medios didácticos concretos, dado que no hay ningún medio que sea *a priori* imprescindible y didácticamente superior al resto, que garantice automáticamente la consecución de objetivos específicos. Sin embargo, es obvio que hay ciertos contenidos, principalmente conceptuales y procedimentales, a cuyo aprendizaje los medios informáticos y audiovisuales pueden contribuir decisivamente.

Lo apuntado en el último párrafo ha determinado tanto la elección del Tema de la Propuesta como la correspondiente elección de los materiales informáticos y audiovisuales. Se trata de favorecer el aprendizaje significativo de contenidos disciplinares fundamentales en el caso que nos ocupa: la diferenciación fenomenológica entre los conceptos de Fuerza y Momento, la comprensión del funcionamiento y características generales de las máquinas simples, la resolución de problemas sencillos de movimientos, el dibujo e interpretación de gráficas de movimiento, la comprensión del fundamento empírico del tránsito desde la cosmovisión ptolemaica a la newtoniana, y la explicación correcta de los fenómenos cotidianos en términos dinámicos y gravitatorios.

Descripción de la propuesta

Concepción curricular

La introducción de los conceptos fundamentales sobre Equilibrio y Movimientos Rectilíneos puede realizarse a un nivel elemental, racionalizando lo observable en diferentes ámbitos de la Naturaleza mediante la introducción de los descriptores correspondientes, y resaltando las relaciones existentes de causa → efecto. Las fuerzas se explicarían como agentes causantes de los cambios de velocidad o alteradores del estado de equilibrio, y productores de deformaciones. Se acotaría el alcance del tratamiento de la naturaleza vectorial de la Fuerza y del Momento, y así se restringiría a casos en que las direcciones de la Fuerza y del brazo del Momento sean perpendiculares, aplicándose en el estudio de las condiciones de equilibrio estático y del funcionamiento de las máquinas simples. **En ningún caso debe realizarse un tratamiento vectorial de los conceptos considerados.**

En el apartado 3 *(La Gravitación Universal. El peso de los cuerpos. La síntesis newtoniana)* del Bloque 10 del *Currículo del área de Ciencias de la Naturaleza* (*Las fuerzas y los movimientos)* se contempla expresamente la *síntesis newtoniana*. Este enfoque no es habitual en el nivel correspondiente al actual 2.° de B. U. P., donde el tradicional tratamiento cinemático y dinámico aborda el estudio de los movimientos rectilíneos y circulares de forma aislada respecto de la acción de las fuerzas. También es habitual que contemple la dinámica de la partícula restringida prácticamente al movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, y en la mayoría de los casos el tratamiento que se hace de la Ley de Gravitación Universal es superficial y abreviado. En este desarrollo se introducen frecuentemente las Leyes de Newton como Postulados, desprovistos de cualquier explicación *a priori* y únicamente revalidados por el indiscutible éxito de su aplicación a una gran variedad de situaciones.

El citado enfoque para el aprendizaje de los conceptos básicos de la mecánica newtoniana ha mostrado graves deficiencias, tanto en el modelo de secuenciación conceptual como en la metodología utilizada. Este hecho se pone de manifiesto, desde el punto de vista interno de la Física, en la absoluta falta de referencias, salvo anécdotas, al desarrollo histórico-conceptual de la Astronomía y de la Mecánica en los siglos XVI y XVII, que culminó con la solución dada por Isaac Newton (1642-1727).

La anterior circunstancia interna de la disciplina no es ajena en sí misma a las *concepciones previas del alumnado*, consistentes, por ejemplo, en asociar la dirección de un movimiento y su velocidad a la de una fuerza, cuya presencia a su vez se considera imprescindible, o relacionar el frenado de un móvil con el agotamiento de las fuerzas presentes, o ligar la velocidad de caída con la masa del cuerpo. Las anteriores *preconcepciones* se corresponden con (y a su vez provocan) una *indefinición conceptual*, como la confusión entre velocidad y aceleración, velocidad y fuerza, masa y peso, o entre fuerza, energía e impulso.

El problema no radica tanto en el desconocimiento de la existencia de las citadas *preconcepciones*, como en la infravaloración de la necesidad de afrontarlas explícitamente, para lograr que el alumnado las sustituya interiorizando conceptos científicamente aceptados. Si aun utilizando una Metodología adecuada no es inmediata, ni fácil, la sustitución de las *concepciones previas*, pasarlas por alto acarrea que el apren-

dizaje de los conceptos mecánicos fundamentales sea superficial, y que se resquebraje totalmente en aplicaciones donde se ponga en juego la comprensión de estos conceptos.

La síntesis newtoniana

Las anteriores consideraciones, tanto desde el punto de vista interno de la disciplina como desde el punto de vista didáctico, hicieron necesario un cambio radical de perspectiva en la didáctica de la Mecánica clásica, que puede resumirse en:

- La metodología didáctica refuerza el papel activo de cada alumno o alumna en su propio aprendizaje, para lo que deben tenerse en cuenta explícitamente las *concepciones iniciales* en las que apoya su explicación intuitiva de los fenómenos mecánicos cotidianos.
- La estructuración de contenidos se organiza conceptualmente por medio de la **síntesis newtoniana**: la solución dada por Newton a las encrucijadas correspondientes a las controversias astronómicas y mecánicas el siglo XVII.

La progresión conceptual de los contenidos considerados se ajustaría a **dos itinerarios, que partirían desde las preconcepciones de los alumnos y alumnas, y convergerían en la síntesis de Newton:**

Movimientos uniforme y uniformemente acelerado: Galileo → Newton

Movimientos celestes: Aristóteles → Ptolomeo → Galileo → Kepler → Newton

Es importante resaltar, desde esta perspectiva, que en el tratamiento de los contenidos considerados:

a) No se pueden aislar las variaciones del movimiento de un cuerpo de la fuerza que lo provoca.

b) No se puede pasar por alto que los movimientos celestes no son rectilíneos.

c) Hay que contemplar variaciones del movimiento que no son rectilíneas ni uniformes.

Las dos direcciones de progresión señaladas corresponderán en concreto a las siguientes pautas:

1. A partir de la observación de movimientos cotidianos, incluida la caída de cuerpos, se tratará de estudiarlos en relación con sus causas dinámicas, pero sin considerar el origen de éstas, para lo que se discutirán las *concepciones previas* del alumnado, que por otro lado son las de la física aristotélica. Simplificando la cuestión, puede resumirse **la finalidad del aprendizaje de este entramado conceptual** en lo siguiente: **el marco conceptual del alumno o alumna, como resultado del aprendizaje de los contenidos correspondientes, cambiará desde una concepción que liga biunívocamente Fuerza con Velocidad a una concepción que liga cambio de velocidad con interacción**; en el estudio de los movimientos debe contemplarse necesariamente la naturaleza vectorial de las magnitudes involucradas; **evidentemente en la etapa de la E. S. O. esta consideración debe realizarse a nivel conceptual, y no trasladarse a nivel operacional.**

Tres **cuestiones relevantes** que deben considerarse para la consecución del objetivo indicado son:

a) Discusión sobre la velocidad de caída de los cuerpos en función de su masa y forma.

b) Discusión sobre la posible acumulación y/o agotamiento de las fuerzas en el cuerpo sobre el que actúan, para lo cual es interesante el estudio cualitativo de la trayectoria de un proyectil disparado oblicuamente.

c) Discusión sobre el supuesto papel activo/pasivo de cada cuerpo en una situación de interacción obvia, como por ejemplo en las colisiones.

2. El segundo *vector de progresión* se inicia con la explicación de la estructura del Universo, en su nivel de observación más inmediato (Sol, planetas, estrellas, Luna y Tierra), y con las respuestas más intuitivas (Tierra en reposo, y el resto girando alrededor de ésta), que con diferente grado de complejidad geométrica coinciden con las de la cosmovisión hegemónica hasta el siglo XVI. En un segundo escalón, se continúa con las aportaciones de Copérnico, Galileo y Kepler, habiendo considerado previamente los hechos astronómicos no inmediatos y más simples que ponen en cuestión las concepciones del sentido común.

Es en este punto donde adquiere un lugar relevante **el planteamiento de las interacciones entre el desarrollo científico y los restantes ámbitos de la cultura, y las instituciones sociales y políticas,** lo que se puede poner de manifiesto con el estudio de algún caso relevante, como por ejemplo el estudio de la problemática asociada a la confección de calendarios.

El objetivo educativo de este segundo itinerario conceptual no es sólo el cambio desde la cosmovisión geocéntrica y circular a la cosmovisión heliocéntrica y elíptica; en convergencia con lo tratado en el anterior vector de progresión, deben plantearse también las cuestiones que deja abiertas el hecho de que los movimientos planetarios no sean rectilíneos y uniformes, como por ejemplo la existencia de interacciones entre cuerpos no asociadas al contacto material entre éstos.

El tratamiento de la **síntesis newtoniana tendrá su lugar en el punto de convergencia último de los dos itinerarios citados, y como una consecuencia no inmediata**. La explicación de la aportación de Newton no se realizará únicamente en el contexto de los problemas tratados, sino que necesariamente se considerarán otros, como por ejemplo la explicación cualitativa de las mareas o de los cometas. Obviamente, la aportación de Newton debe plantearse en su globalidad interrelacionada, no desligando la Teoría de la Gravitación de las leyes de la Dinámica.

Como complemento de lo anterior, sería interesante plantear además la existencia de la denominada *Revolución Científica* de los siglos XVI y XVII, y la influencia y el impacto que supuso la cosmovisión newtoniana y otras aportaciones de Newton en el desarrollo de la Física durante los dos siglos siguientes.

Consideraciones didácticas generales

El aprendizaje de los contenidos anteriores contribuiría a la consecución de los siguientes **Objetivos específicos del área**, en términos de capacidades adquiridas por las alumnas y alumnos:

— Uso de los conceptos básicos de las Ciencias de la Naturaleza para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de especial relevancia.

— Aplicación de estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la Ciencia, en la resolución de problemas: identificación del problema, formulación de hipótesis, planificación y realización de actividades para contrastarlas, sistematización y análisis de los resultados, y comunicación de los mismos.

— Valoración del conocimiento científico como un proceso de construcción ligado a las características y necesidades de la sociedad en cada momento histórico y sometido a evolución y revisión continuas.

El tratamiento didáctico de la *revolución newtoniana* trasciende nuestro ámbito disciplinar, e incluso el del área, debido a que una parte importante de sus contenidos converge con los de otras áreas en el planteamiento de la interacción Ciencia-Sociedad, y consiguientemente contribuye a la consecución de **Objetivos generales de la Etapa**, como serían los siguientes:

— Análisis de los mecanismos y valores que rigen el funcionamiento de las sociedades, en especial los relativos a los derechos y actitudes personales respecto a ellos.

— Conocimiento de las creencias, actitudes y valores básicos de nuestra tradición y patrimonio cultural, valoración crítica y elección de aquellas opciones que mejor favorezcan su desarrollo integral como personas.

Objetivos didácticos

Los *Objetivos didácticos* que se proponen, expresados en capacidades contrastables de las alumnas y alumnos, serían, entre otros, los siguientes:

— Identificar, a partir de sus efectos, la existencia de fuerzas actuantes sobre los objetos estáticos o en movimiento en situaciones sencillas.

— Interpretar cualitativamente (crecimiento/decrecimiento, constancia o periodicidad) las representaciones gráficas de movimientos.

— Resolver problemas sencillos de movimiento rectilíneo donde las magnitudes varíen linealmente.

— Resolver problemas sencillos de equilibrios estáticos.

— Comprender el proceso histórico del desarrollo de las diferentes teorías cosmológicas.

— Aplicar las Leyes de Newton a casos en que la fuerza resultante no necesite ser descompuesta vectorialmente.

— Interpretar la atracción entre grandes masas y sus efectos astronómicos, así como la diferencia entre masa y peso mediante la Ley de Gravitación Universal.

Ideas clave

Los contenidos curriculares considerados contribuirían a la interiorización de un esquema conceptual basado en las siguientes *ideas clave* del Currículo del área de Ciencias de la Naturaleza:

— En la Naturaleza hay *materia* e *interacciones*. Estas últimas son las causantes de los cambios en las propiedades de la materia, y todo cambio está asociado a una transformación energética.

— Entre las unidades de materia se establecen *interacciones* de naturaleza *gravitatoria, electromagnética* y *nuclear.*

— La *Ciencia es una actividad social,* y por consiguiente su desarrollo no es ajeno a la interacción con los demás ámbitos de la cultura, así como con las instituciones que articulan la sociedad.

Actitudes

Las *Actitudes* a cuyo desarrollo contribuiría el aprendizaje de los conceptos y procedimientos seleccionados serían:

— Disposición al planteamiento de interrogantes ante hechos y fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.

— Reconocimiento y valoración de la importancia de los hábitos de claridad y orden en la elaboración de informes.

— Valoración de la actitud de perseverancia y riesgo del trabajo de los científicos y científicas en el intento de explicar interrogantes que se plantea la Humanidad.

— Interés en recabar informaciones históricas sobre la evolución de las explicaciones científicas dadas a problemas que se les han planteado a los seres humanos.

— Valoración y respeto a las opiniones de otras personas y de la tendencia a comportarse coherentemente con dicha valoración.

— Reconocimiento de la importancia de los modelos científicos y de su confrontación con los hechos empíricos.

— Valoración de la provisionalidad de las explicaciones como elemento diferenciador del conocimiento científico y como base del carácter no dogmático y cambiante de la ciencia.

Desarrollo de la Propuesta de trabajo

Para asegurar su funcionalidad, esta *Propuesta de trabajo* se ha estructurado en tres **Módulos de Aplicación de medios informáticos y audiovisuales** para el aprendizaje de contenidos fundamentales del tema elegido, pero, insistimos una vez más, no tanto con el objetivo de plantear un tratamiento exhaustivo o excluyente del desarrollo temático, a modo de Unidad Didáctica, sino con la **finalidad básica de ejemplificar la incorporación de las NTIC a la enseñanza y aprendizaje de contenidos de las Ciencias de la Naturaleza, en este caso particular de la Física.**

Entre los diferentes medios informáticos y audiovisuales a disposición del profesorado, bien en los Centros o por medio de la red de CEPs, se han seleccionado los materiales que se describen a continuación.

Programas informáticos

MOVIPLANO (J. Manuel Valencia; premio CIDE 1990/91) es un programa cuya finalidad es facilitar el aprendizaje de los conceptos y procedimientos utilizados para el estudio cinemático de movimientos rectilíneos en un plano (con tasas de variación uniformes para sus magnitudes), o vibratorio-armónicos. Dado que la selección del tipo de movimiento se realiza independientemente en cada eje coordenado, el programa permite el estudio de la superposición de movimientos rectilíneos, así como la utilización de coordenadas polares. Gracias a la variedad de niveles de dificultad que se pueden seleccionar, su esfera de aplicación corresponde tanto a la Enseñanza Secundaria Obligatoria como al Bachillerato.

MICROLAB (DEGEM SYSTEMS) es un programa cuyo objetivo es el aprendizaje de las estrategias de resolución de problemas numéricos de Física, y por tanto incide sobre el aprendizaje de los Procedimientos propios del área; está formado por 19 módulos, cada uno de los cuales contiene 10 ejercicios numéricos sobre un tema específico. El programa puede utilizarse tanto en la Enseñanza Secundaria Obligatoria como en el Bachillerato, ya que el abanico de los niveles de los problemas en los diferentes módulos corresponde a las dos Etapas.

Del total de la colección se utilizará el módulo ***FUERZA***, con una selección de problemas de casos sencillos de composición de fuerzas y de aplicación inmediata del concepto de Momento a la resolución de problemas de equilibrio estático, y el módulo ***VELOCIDAD***, en el que se han seleccionado problemas de movimiento uniforme y de movimiento uniformemente variado.

DINAVE (Lorenzo Sánchez y M.ª Inmaculada Cruz; premio CIDE 1992/93) es un programa que contempla dos posibilidades de aplicación: la primera (programa *FUERZAS*) permite explorar las fuerzas actuantes sobre una partícula que tiene un movimiento dado; en la segunda (programa *COHETES*), se puede observar el movimiento producido al aplicar las fuerzas que se deseen sobre un cuerpo en diferentes condiciones mecánicas (en el vacío, en las cercanías de un planeta de masa y radio cualesquiera, o en la superficie de un cuerpo celeste con su correspondiente intensidad de campo gravitatorio, con o sin velocidad inicial). Considerando estas posibilidades del programa, se concluye que es una excelente herramienta para el aprendizaje de las relaciones entre fuerzas y movimientos, en todos sus matices y particularidades.

Documentos videográficos

Los seis títulos de la colección ***MÁQUINAS SIMPLES*** (Enciclopedia Británica; distribuido por Áncora Audiovisual, S. A.) tratan los fundamentos y aplicaciones de los citados dispositivos; la Etapa idónea para su visionado sería la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Del conjunto de la colección, se utilizará la cinta ***Palancas***, que explica de forma intuitiva los criterios generales válidos para comprender el funcionamiento y aplicación de todas las máquinas simples (fuerza *versus* distancia y fuerza *versus* velocidad), y en concreto de las cuñas, tuercas, tornillos, palancas, etc. La sencillez de los conceptos que se manejan en la película, así como su propia realización, hacen aconsejable su visionado en el primer ciclo de la Etapa.

Las 52 lecciones de la colección ***EL UNIVERSO MECÁNICO*** (Proyecto Annenberg/CPB; distribuido por Arait Multimedia, S. A.), incluidas las tituladas *MÁS ALLÁ DEL UNIVERSO MECÁNICO*, tratan exhaustivamente los tópicos fundamentales de la Física Clásica y de la Cuántica. En la exposición de los temas se utilizan todas las posibilidades cinematográficas, lo que dota a estos materiales de una calidad estética y científica excepcional. Aunque el nivel global de la colección completa es del primer ciclo universitario, para la Enseñanza Secundaria Obligatoria y el Bachillerato pueden aprovecharse bastantes cintas. La cinta seleccionada, que corresponde a la Lección 8 (***La manzana y la Luna***), facilitará la introducción de la *síntesis newtoniana*, con sus implicaciones multidisciplinares. En contraste con la otra película seleccionada, ésta presenta una mayor complejidad de conceptual, lo que la hace apropiada para el segundo ciclo de la Etapa.

Los criterios (entre los cuales se ha tenido muy en cuenta la autoformación del profesorado) en los que se ha basado la selección de los materiales anteriores son los siguientes:

- Respecto a los **PROGRAMAS INFORMÁTICOS,** se ha procurado seleccionar entre los disponibles aquellos que se corresponden con los contenidos curriculares de la Propuesta, e ilustran además las posibilidades del medio informático para incentivar el aprendizaje escolar.

  MICROLAB permite la resolución de ejercicios numéricos concretos sobre un tema dado, pero en un *marco distinto del tradicional* (encerado, papel), en un entorno donde se integran todas las herramientas necesarias para su realización por parte de las alumnas y alumnos, y para la evaluación de las actividades de éstos por parte del profesorado.

  MOVIPLANO es un programa sencillo que sirve para estudiar el movimiento en el plano. Permite realizar simulaciones y resolver ejercicios numéricos libres, previa adaptación de los enunciados de los problemas.

  DINAVE es un magnífico ejemplo de *programa abierto*, que permite al profesor o profesora diseñar las actividades para el aula, decidiendo su enfoque, desarrollo e incardinación en el aprendizaje de su alumnado.

- En cuanto a los **DOCUMENTOS VIDEOGRÁFICOS,** se han seleccionado dos tipos, caracterizados por su realización, formato y objetivos:

  PALANCAS puede caracterizarse como un vídeo escolar por antonomasia: trata contenidos curriculares sencillos y utiliza técnicas expresivas atrayentes para la edad en que es apropiada su utilización. Además, su duración, aproximadamente de doce minutos, es la más apropiada para la utilización didáctica de los visionados de documentos.

  LA MANZANA Y LA LUNA es un ejemplo del documento videográfico que utiliza todas las posibilidades del medio para tratar un tema; indudablemente, su objetivo, al igual que el del anterior, es plenamente didáctico, pero sin duda se encuentra en un nivel superior, no sólo en cuanto a contenidos curriculares.

PALANCAS puede considerarse como un excelente material de trabajo, aunque acotado en sus propios contenidos, cuya utilización didáctica no plantea más problemas que los ya comentados en lo referente a *Consideraciones metodológicas.* Sin embargo, el visionado de **LA MANZANA Y LA LUNA**, que puede llegar a cautivar por su realización al espectador que conozca previamente sus contenidos curriculares, sí necesita para su utilización didáctica una preparación pormenorizada, por ejemplo su acompasamiento con la introducción de los contenidos curriculares, o afinar su distribución en bloques temporales, dado que su duración, de unos treinta minutos, y la densidad de los contenidos, no aconsejan su visionado inicial en una sola sesión.



Módulos de aplicación

Introducción

En este último capítulo se desarrollarán cada uno de los *Módulos de Aplicación* diseñados; el orden con que se describirá cada uno corresponde al de su aplicación en el aula, desde el primer Ciclo hasta el cuarto Curso, ya en el segundo Ciclo de la Etapa, y en el Bachillerato. Los *Módulos de Aplicación*, nucleados por contenidos característicos del tema, se corresponden con los siguientes contenidos y materiales:

1. Dado que se han elegido materiales de diferentes medios didácticos con contenidos curriculares comunes, que tratan básicamente de la fundamentación y aplicación de los conceptos de Fuerza y Momento, parece conveniente plantear un *Módulo de Aplicación* conjunta de las aplicaciones de ambos medios, informático y audiovisual, en el tratamiento de los contenidos correspondientes. El Módulo denominado ***LAS FUERZAS EN EQUILIBRIO*** corresponde al **primer Ciclo de la Etapa.**

2. Entre los materiales informáticos seleccionados se contemplan programas para abordar el estudio cinemático del movimiento desde ópticas diferentes: programa de simulación (*MOVIPLANO*) y de preguntas y respuestas (Módulo *VELOCIDAD* del programa MICROLAB); el segundo *Módulo de Aplicación* que se plantea corresponde a la utilización conjunta de las aplicaciones de ambos programas, y se denomina ***MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS***, pudiéndose graduar en su aplicación en **los dos Ciclos de la Etapa.**

3. Finalmente se plantea un tercer Módulo, cuya denominación, ***LA SÍNTESIS NEWTONIANA***, traduce sus contenidos y en el que se utiliza tanto el programa *DINAVE* como el vídeo *LA MANZANA Y LA LUNA* en conjunción con Transparencias y *Hojas de trabajo*. El Módulo correspondería claramente al **cuarto curso de la Etapa y al Bachillerato.**



MÓDULOS DE APLICACIÓN

A modo de síntesis, en el gráfico adjunto se muestra un esquema general de la Propuesta; en la primera de las dos tablas siguientes se recogen las **Actividades** correspondientes a cada uno de los *Módulos de Aplicación*, que co-

rresponden a contenidos curriculares dados. En la segunda tabla se recoge el conjunto de **Transparencias** y **Hojas de trabajo** para cada *Módulo de Aplicación*. Estas últimas incluyen una suma de cuestiones, tests, problemas numéricos, etc., que se utilizan en el desarrollo de cada una de las Actividades, pero no tratan de forma exhaustiva el tema considerado; simplemente pretenden mostrar una selección entre las Actividades que se pueden plantear a las alumnas y alumnos para conseguir los objetivos de aprendizaje propuestos.

Módulos	Actividades de aplicación
Las fuerzas en equilibrio	1. Fuerzas y Momentos: Equilibrios. 2. Máquinas simples.
Movimientos rectilíneos	1. Características de los movimientos. Movimiento rectilíneo uniforme. 2. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
La síntesis newtoniana	1. De Aristóteles a Newton. 2. La síntesis newtoniana: Leyes de la Dinámica y Gravitación.

Módulos	Transparencias	Hojas de trabajo
Las fuerzas en equilibrio	**TR1**: Efectos generales fuerzas (1) **TR2**: Máquinas simples (4)	**HT1**: Composición de fuerzas y equilibrios **HT2**: Máquinas simples
Movimientos rectilíneos	**TR3**: El movimiento (1) **TR4**: Movimiento rectilíneo uniforme (1) **TR5**: Movimiento rectilíneo uniforme variado (2)	**HT3**: Preconcepciones del movimiento **HT4**: Movimiento rectilíneo uniforme **HT5**: Movimiento rectilíneo uniforme variado **HT6**: Análisis carrera olímpica
La síntesis newtoniana	**TR6**: Modelos cosmológicos (1) **TR7**: Fuerza vs velocidad (1) **TR8**: Aportaciones de Galileo (1) **TR9**: Leyes de Kepler (1) **TR10**: Leyes de Newton (4) **TR11**: Ley de gravitación universal (2) **TR12**: Síntesis newtoniana (1) **TR13**: Interacciones fundamentales (2)	**HT7**: Preconcepciones dinámicas **HT8**: Leyes de la dinámica **HT9**: Aplicación LGU

El número entre paréntesis que sigue al título de cada Transparencia indica el número de transparencias individuales que se engloban bajo el título correspondiente.

Las fuerzas en equilibrio

En este *Módulo de Aplicación* se consideran los contenidos correspondientes a los rasgos identificativos de los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos, introduciendo primeramente el concepto de **Momento de una fuerza** en un nivel elemental; seguidamente se trata lo referente a las **condiciones de equilibrio estático** y su aplicación para explicar el funcionamiento de las **máquinas simples.**

En el siguiente cuadro se muestra una panorámica general de la planificación del Módulo (materiales utilizados, objetivos, contenidos y criterios de evaluación).

Las fuerzas en equilibrio (primer Ciclo)	
MATERIALES	**MICROLAB** (programa informático) (Fuerza: problemas 1, 2, 5, 7, 9, 10) **PALANCAS** (película de vídeo)
OBJETIVOS	— Diferenciar entre Fuerza y Momento de una fuerza por medio del análisis de sus efectos, reconociendo la naturaleza vectorial de ambos. — Aplicar a casos sencillos las condiciones de equilibrio estático. — Identificar las máquinas simples más utilizadas y explicar su funcionamiento (utilidad), haciendo hincapié en las relaciones multiplicadoras/divisoras de las magnitudes involucradas.
CONCEPTOS	— Las fuerzas. Efectos sobre los cuerpos. — Condiciones de equilibrio. — Máquinas simples.
PROCEDIMIENTOS	— Identificación de las fuerzas que intervienen en diferentes situaciones cotidianas, y explicación de sus efectos ayudándose de esquemas donde se aprecie su módulo, dirección y sentido. — Cálculo del valor de las intensidades de las fuerzas en ejemplos sencillos. — Clasificación y análisis de diferentes herramientas utilizadas en actividades del hogar, jardinería, bricolaje, etc. en función del tipo de máquina simple al que corresponden.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	— Identificación, en casos sencillos y a partir de sus efectos, de la existencia de fuerzas actuantes sobre objetos estáticos o en movimiento. — Resolución de problemas sencillos de equilibrio estático. — Resolución de problemas de diseño de máquinas simples para resolución de problemas tecnológicos sencillos (p. ej. levantar un peso, duplicar el n.° de revoluciones de un piñón, etc.).

Es importante resaltar de nuevo que en la Etapa de la E. S. O., el tratamiento de la naturaleza vectorial de la Fuerza y del Momento de una fuerza no debe trasladarse en ningún caso a nivel operacional (sistema de coordenadas, vectores unitarios, producto vectorial, etc.).

Este Módulo se organiza en torno a un programa informático (***FUERZAS*** del programa ***MICROLAB***) y a una película de vídeo (***PALANCAS*** de la serie **MÁQUINAS SIMPLES**). Además de estos materiales, se utilizarán **Transparencias** para mostrar los efectos generales de las fuerzas, así como diferentes máquinas simples con sus relaciones operativas, y también **Hojas de trabajo** con cuestiones o propuestas de ejercicios para realizar por el alumnado.

El lugar de este Módulo en la etapa corresponderá, en sus niveles más elementales de aplicación, al **primer Ciclo**. De acuerdo con los contenidos de este Módulo se considerarán dos **Actividades de aplicación**:

1. *Fuerzas y Momentos: Equilibrios*
2. *Máquinas simples*

Obviamente, estas **Actividades** no se corresponden con sesiones lectivas concretas, sino que abarcan un número variable, en las que se utilizarán diferentes medios didácticos; **no es aconsejable didácticamente que en la misma sesión lectiva se utilicen diferentes medios**, dado que puede provocarse una dispersión en la atención de las alumnas y alumnos.

La película ***Palancas*** se utiliza en la **Actividad** de *Máquinas Simples*, por lo que la presentación de sus características técnicas y de sus posibilidades didácticas (su *Guía Didáctica*), se realiza en el apartado correspondiente a la citada **Actividad**. Dado que el programa ***MICROLAB*** se utiliza en las dos **Actividades** del Módulo, se expone a continuación una breve reseña de los ejercicios que se utilizan, así como una referencia de las instrucciones básicas y generales del ***Microlab***, a modo de **Prontuario de consulta rápida** para el alumnado; seguidamente se exponen un conjunto de *Actividades de formación para el profesorado* referidas al programa ***MICROLAB***.

El módulo ***Fuerza*** del programa ***MICROLAB*** está configurado por un conjunto de 10 problemas de dificultad y temática variables, de tal forma que se puede seleccionar un grupo de ellos para comprobar si las alumnas y alumnos han realizado un correcto aprendizaje de los conceptos de Fuerza y Momento. Así se considerarán para las Actividades de este Módulo los siguientes problemas:

Problema 1: Calcular la fuerza resultante que tira de una barca por medio de tres cuerdas paralelas desde la orilla.

Problema 2: Calcular el peso de un paracaídas que desciende, junto con un paracaidista, a velocidad constante.

Problema 5: Calcular el peso de la carga que transporta una carretilla.

Problema 7: Calcular el máximo Momento aplicado, para aflojar una tuerca, utilizando tres llaves fijas diferentes.

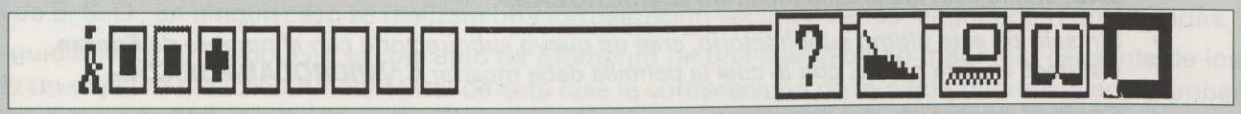
Problema 9: Calcular la máxima distancia a la que pueden ponerse unos libros en una estantería, que está sujeta al techo por una varilla y por una escuadra a la pared.

Problema 10: Calcular el peso de un matraz colocado en una balanza de tres brazos en equilibrio.

Microlab

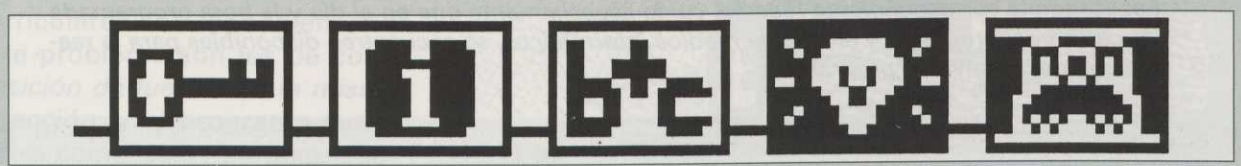
Una vez **cargado el programa, mediante la instrucción Microlab**, se accede a la pantalla de presentación, desde la cual basta con seguir las instrucciones para progresar por el programa; en el momento de introducir el código que se solicita se escribe el correspondiente a cada usuario o usuaria. El programa corre con ratón en todos los módulos.

En la pantalla se plantea un problema numérico acompañado de un dibujo del sistema, aparato, fenómeno, etc.; además se muestran una serie de *iconos*, que permiten la resolución del problema, la comunicación de esta solución y su registro para la posterior evaluación por parte del profesor o profesora. Los iconos existentes en la **parte inferior,** de izquierda a derecha, corresponden a las siguientes prestaciones: *abandonar* el módulo; *listado de los problemas* de la sesión; *servicio de*



ayuda sobre cualquier otro icono; *bloc de notas*, que permite introducir pequeños comentarios; *centro de cálculo*, con los servicios de calculadora, conversor de unidades e impresión; *glosario* de términos clave, y, finalmente, el que ha de utilizarse para el *necesario cierre del icono que esté abierto, si se desea abrir otro icono o salir del programa.*

Los iconos de la **parte superior** corresponden, de izquierda a derecha, a: *sugerencias*, con informaciones sobre el problema; *información*, con otros subiconos que suministran información acerca de datos, tablas, gráficas, etc., útiles o no para resolver el problema; *ecuaciones*, que muestra todas las ecuaciones físicas necesarias o no para resolver el problema; *introducir la solución*; y finalmente el *consejero*, que sirve para solicitar ayuda en cualquier momento.





Actividades del profesorado

Con el programa Microlab

— *Coloque el disco de* ***FUERZAS*** *del* ***MICROLAB*** *en la disquetera A del ordenador; si éste no dispone de disco duro, una vez cargado el Sistema Operativo sitúese en disposición de leer el disco del programa en la disquetera A:\> . Si el ordenador dispone de disco duro, siga las siguientes instrucciones:*

- *Cree un subdirectorio con el nombre* ***MICROLAB****, mediante la instrucción* ***C:\>md MICROLAB****. A continuación sitúese en este subdirectorio mediante la instrucción* ***C:\>cd MICROLAB****, con lo cual la pantalla mostrará* ***C:\MICROLAB>****.*
- *Sin salir de este último subdirectorio, cree un nuevo subdirectorio con el nombre de* ***Fuerza****, y sitúese en este nuevo, con lo cual la pantalla debe mostrar* ***C:\MICROLAB/FUERZA>****.*
- *Copie el contenido del programa en este último subdirectorio mediante la instrucción* ***C:\MICROLAB/FUERZA> copy a:*.****, con lo cual progresivamente se irán copiando los ficheros del programa en el subdirectorio. La copia finaliza con la información del número de ficheros copiados, quedando situado el ordenador en el subdirectorio donde se han copiado los archivos.*

— *Examine los contenidos de la* Guía de utilización *del programa* ***MICROLAB****, cargando a continuación el programa, y entrando seguidamente en el módulo de* ***Utilidades del profesor****. Mediante el apartado de* ***Preparar la sesión****, prepare una Secuencia de problemas, después de consultar la Taxonomía de los problemas.*

— *Realice los ejercicios seleccionados en la Secuencia de problemas, utilizando el Prontuario de consulta rápida del programa.*

— *Si la anterior Secuencia de problemas no corresponde a los problemas que se utilizan en esta Propuesta, modifíquela en este sentido antes de utilizarla con las alumnas y alumnos.*

— *Realizando la correspondiente reserva, cuide especialmente que en el día y la hora programada las copias del programa y el aula de medios informáticos, se encuentren disponibles para la realización de la actividad programada.*

Fuerzas y Momentos: Equilibrios

Objetivo

— Diferenciar entre Fuerza y Momento de una fuerza por medio del análisis de sus efectos.

— Aplicar a casos sencillos las condiciones de equilibrio estático.

Progresión conceptual

En esta **Actividad** se realizará una introducción general del concepto de *interacción*, para centrarse seguidamente en las *interacciones por contacto*, lo que permitirá introducir el concepto empírico de fuerza. Es importante **fijar la naturaleza vectorial de la fuerza**, en cuanto magnitud caracterizada por módulo, dirección y sentido, y la relación de estas magnitudes con los dos posibles efectos de interés en este tema: las traslaciones y los giros. Para realizar estas actividades son fundamentales las referencias a situaciones cotidianas. En su aplicación en la etapa de E. S. O., en ningún caso se realizará una formalización vectorial de las magnitudes consideradas.

Seguidamente se introducirá el concepto de *Momento de una fuerza* como magnitud causante de los giros, siendo un objetivo didáctico fundamental de esta fase la comprensión de la nítida diferencia entre ambas magnitudes: Fuerzas y Momentos. El tratamiento de estos contenidos se abordará mediante la realización de experiencias cotidianas (abrir una puerta, hacer girar un taburete, pasar las hojas de un libro, etc.).

Finalmente se fijará la relación $M = F \cdot d$ y se aplicará para establecer las condiciones de equilibrio estático.



Materiales utilizados

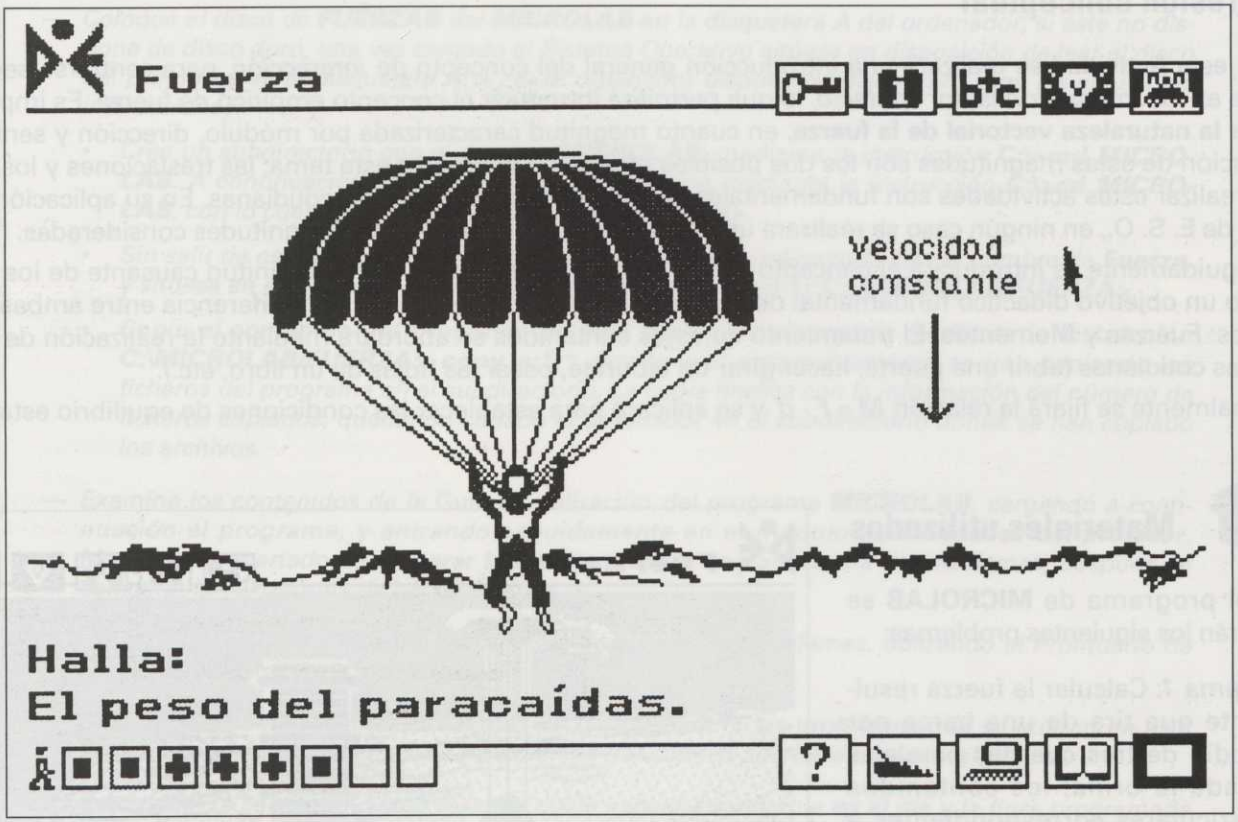
Del programa de **MICROLAB** se utilizarán los siguientes problemas:

Problema 1: Calcular la fuerza resultante que tira de una barca por medio de tres cuerdas paralelas desde la orilla; los contenidos curriculares correspondientes a este problema son los de *composición de fuerzas en la misma dirección*, y el programa suministra como datos para su resolución la escala de la representación vectorial de cada fuerza, el peso de la barca y la longitud de cada cuerda.



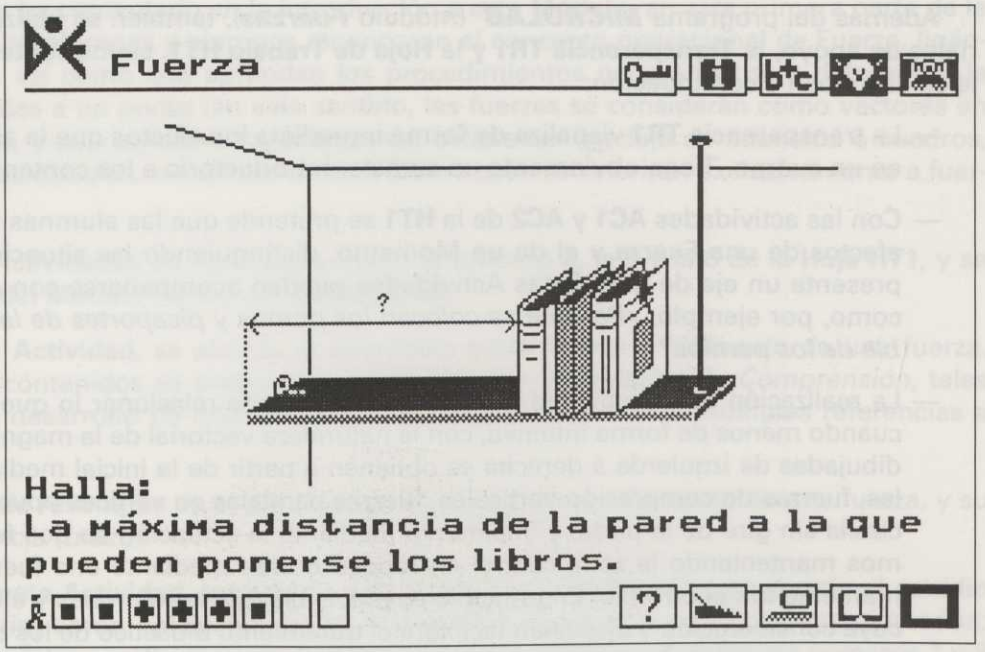
Problema 2: Calcular el peso de un paracaídas que desciende, junto con un paracaidista, a velocidad constante.

Para la resolución del problema es necesario considerar los contenidos curriculares relativos a la *composición de fuerzas en la misma dirección* en una situación de equilibrio dinámico. El programa suministra como datos para su resolución el peso del paracaidista, la fuerza opositora al movimiento y los ángulos y dimensiones geométricas del conjunto.



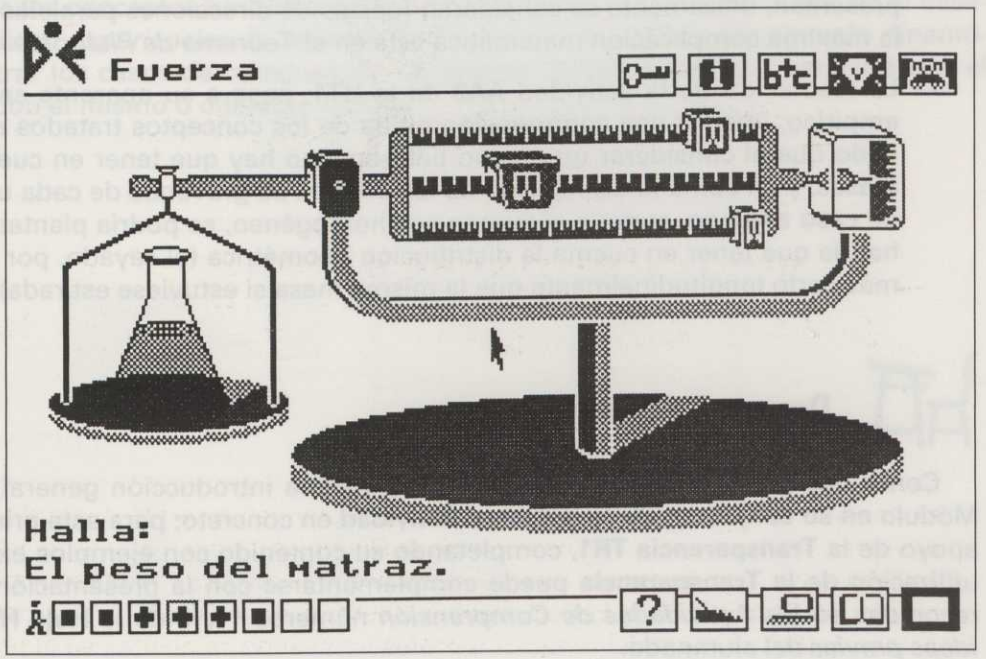
Este problema puede utilizarse en el presente Módulo, en el estudio de las *situaciones de equilibrio*, pero se considera más adecuado para estudiar el movimiento desde un punto de vista dinámico. En concreto sirve para el aprendizaje de las *leyes de la Dinámica*, como ejemplo de una situación donde existen fuerzas aplicadas, pero el cuerpo se mueve sin aceleración, requiriéndose por tanto para su resolución la aplicación del *Principio de la Inercia*. Debido a estas características, este problema exige necesariamente una presentación por parte del profesor o profesora cuando se plantea en el primer Ciclo, como en este caso.

Problema 9: Calcular la máxima distancia a la que pueden ponerse unos libros en una estantería, que está sujeta al techo por una varilla y a la pared por una escuadra; la resolución de este problema se basa en el aprendizaje del *concepto de Momento y su aplicación en la definición de las condiciones de equilibrio*. El programa suministra como datos para su resolución: la máxima tensión que soporta la varilla, el peso de los libros y de la estantería, y las dimensiones geométricas del conjunto.



Problema 10: Calcular el peso de un matraz colocado en una balanza de tres brazos en equilibrio.

Los contenidos curriculares relacionados con la resolución de este problema, al igual que en el anterior, son los relativos al *Momento de una fuerza* y las *condiciones de equilibrio*. El programa suministra para su resolución las dimensiones geométricas de los brazos de la balanza y el peso de cada pesa corrediza.



Además del programa ***MICROLAB*** (módulo ***Fuerzas***), también se utilizarán en el Módulo, como materiales de apoyo, la **Transparencia TR1** y la **Hoja de Trabajo HT1**, cuyos contenidos y objetivos de aprendizaje se describen a continuación:

— La transparencia **TR1** visualiza de forma inmediata los efectos que la actuación de una fuerza causaría en un cuerpo. Tiene obviamente un carácter introductorio a los contenidos correspondientes.

— Con las actividades **AC1** y **AC2** de la **HT1** se pretende que las alumnas y alumnos diferencien entre los efectos de una Fuerza y el de un Momento, distinguiendo las situaciones en las que está o no está presente un eje de giro. Estas Actividades pueden acompañarse con el planteamiento de cuestiones como, por ejemplo: *¿Por qué se colocan los pomos y picaportes de las puertas lo más alejados posible de los pernios?*

— La realización de la actividad **AC3** de la **HT1** permite relacionar lo que las alumnas y alumnos saben, cuando menos de forma intuitiva, con la naturaleza vectorial de la magnitud Fuerza. Las distintas figuras dibujadas de izquierda a derecha se obtienen a partir de la inicial mediante fuerzas de tracción verticales, fuerzas de compresión verticales, fuerzas paralelas en vértices opuestos que provocan un efecto de cizalla sin giro de la pieza, y finalmente mediante la actuación de dos fuerzas paralelas sobre los extremos manteniendo la zona central en reposo o bien mediante una fuerza actuando sobre un extremo manteniendo el otro fijo. En principio es previsible que las alumnas y alumnos den soluciones variadas, cuya consideración y discusión facilitará el tratamiento didáctico de los contenidos involucrados.

— Las actividades **AA4**, **AA5**, **AA6** y **AA7** de la **HT1** sirven para el aprendizaje de la naturaleza vectorial de las Fuerzas, y su aplicación para resolver numéricamente casos sencillos. En los casos que aquí se presentan, únicamente se consideran fuerzas de direcciones paralelas o en ángulo de 90°, con lo que la máxima complicación matemática está en el *Teorema de Pitágoras*.

— La resolución de la actividad **AA8** de la **HT1**, pese a su aparente sencillez y su evidente contraste empírico, implica una comprensión nítida de los conceptos tratados en esta *Actividad de aplicación*, dado que al considerar un cuerpo heterogéneo hay que tener en cuenta la diferente distribución de masas, y en suma la disposición de los *centros de gravedad* de cada una de las partes características; un caso análogo, aunque el cuerpo sea homogéneo, se podría plantear para una garrota, para lo que habría que tener en cuenta la distribución geométrica (el cayado, por su forma curva, es obviamente más corto longitudinalmente que la misma masa si estuviese estirada).



Desarrollo en el aula

Como primera actividad en el aula se realiza una introducción general, exponiendo los objetivos del Módulo en su conjunto y de la presente **Actividad** en concreto; para esta primera actividad se cuenta con el apoyo de la **Transparencia TR1**, completando su contenido con ejemplos extraídos de la vida cotidiana. La utilización de la **Transparencia** puede complementarse con la presentación de cuestiones tales como las recogidas en las *Actividades de Comprensión* números 1 y 3 de la **Hoja HT1**, que permiten explicitar las *ideas previas* del alumnado.

Como se infiere de lo que se ha comentado en la introducción a este Módulo, en esta primera parte de la **Actividad** el objetivo será que las alumnas y alumnos reconozcan el concepto operacional de Fuerza, ligándole a su naturaleza vectorial, así como que aprendan los procedimientos necesarios para determinar la composición de fuerzas aplicadas a un punto (en este sentido, las fuerzas se consideran como vectores en forma polar, módulo y ángulo), y con aplicación a situaciones cotidianas (anclaje de anuncios o cuadros, arrastre de trineos o carros). Los cálculos numéricos en este último caso se referirán exclusivamente a fuerzas perpendiculares.

Como colofón, se realizan *Actividades de Aplicación*, como la número 4, la 5 y la 6 de la **Hoja HT1**, y se resuelven los problemas 1 y 2 del Módulo Fuerza del ***MICROLAB***.

En una segunda fase de la **Actividad,** se aborda la diferencia entre Fuerza y Momento de una fuerza. Para la introducción de estos contenidos se propone la realización de *Actividades de Comprensión*, tales como la 1 y la 2 de la **HT1**. El desarrollo de este punto se presta evidentemente a múltiples referencias a situaciones cotidianas.

El objetivo operacional puede resumirse en el aprendizaje del concepto de Momento de una fuerza, y su expresión como *Fuerza • distancia (brazo).*

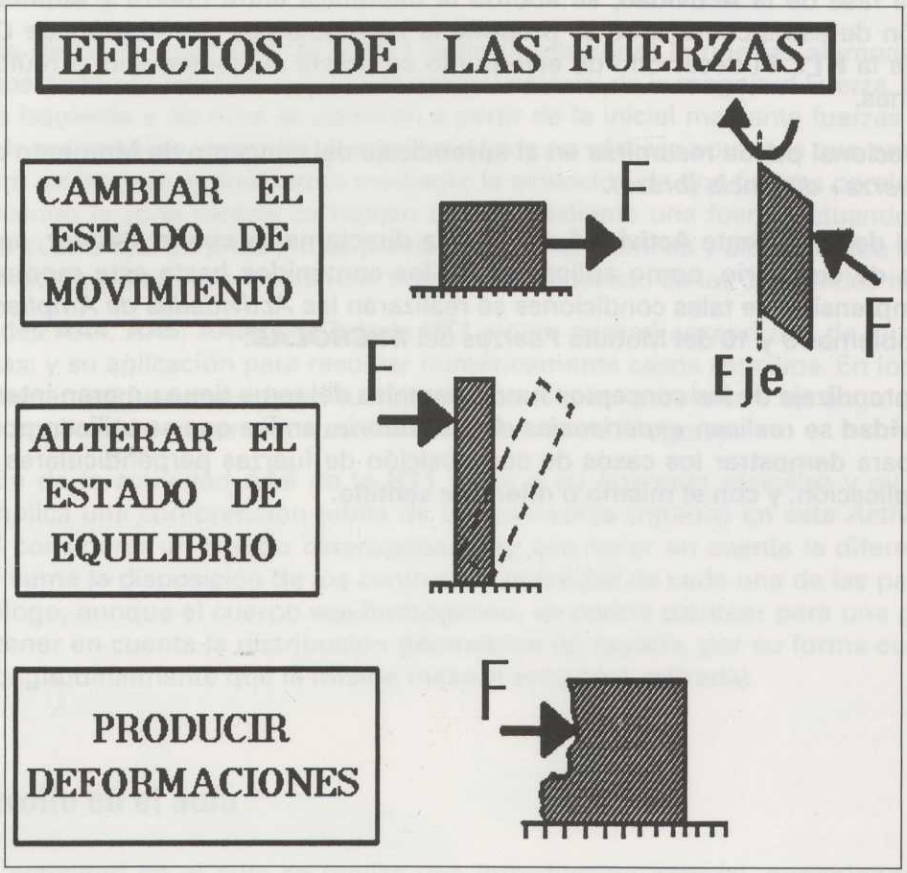
En la etapa final de la presente **Actividad**, engarzada directamente con la anterior, se aborda el estudio de las condiciones de equilibrio, como aplicación de los contenidos hasta este momento considerados; para evaluar la comprensión de tales condiciones se realizarán las *Actividades de Ampliación* números 7 y 8 de la **HT1**, y los problemas 9 y 10 del Módulo *Fuerzas* del ***MICROLAB***.

Para lograr el aprendizaje de los conceptos fundamentales del tema tiene un gran interés que en el desarrollo de esta **Actividad** se realicen *experiencias de laboratorio*, en las que se utilicen por ejemplo dinamómetros o poleas, para demostrar los casos de composición de fuerzas perpendiculares y paralelas con el mismo punto de aplicación, y con el mismo o diferente sentido.

1

Efectos generales de las fuerzas

CUERPOS < = INTERACCIÓN = > CUERPOS



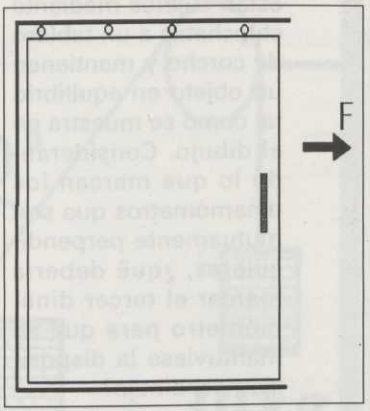
Hoja de trabajo 1

Fuerzas y Momentos: Equilibrios

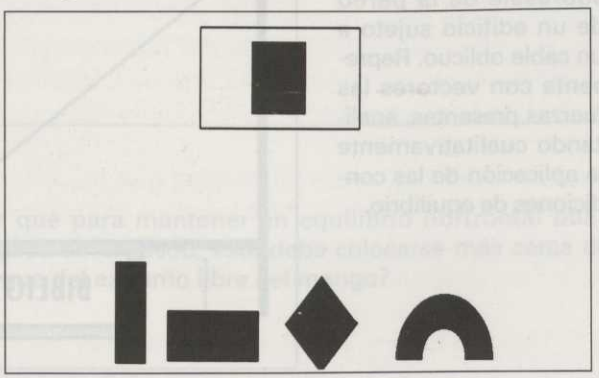
Actividades de comprensión (AC)

1. Las Fuerzas producen traslación, y los Pares de fuerzas rotación. ¿Cómo es posible que al conducir el coche con una sola mano gire el volante si al parecer sólo aplicamos una Fuerza, y no un Par?

2. ¿Por qué para cerrar o abrir una puerta corrediza (con las ruedas en la parte superior) que esté atascada, debe tirarse de la parte superior, y no del picaporte o manivela? Téngase en cuenta que lo que se desea es trasladar la puerta. Las ruedas superiores sirven para suavizar el desplazamiento.



3. Si en el centro de un bloque de goma blanca se encuentra un bloque cúbico de goma negra, tal como muestra el dibujo, indica qué tipo de fuerzas habría que realizar para que este último bloque se deforme de acuerdo con los restantes diseños. Como ayuda es aconsejable realizar un dibujo de las fuerzas que actúan sobre el bloque de goma blanca, señalando su dirección y sentido.



Continúa

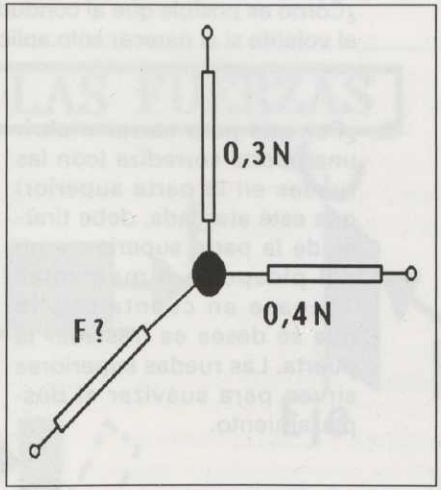
Continuación

Hoja de trabajo 1

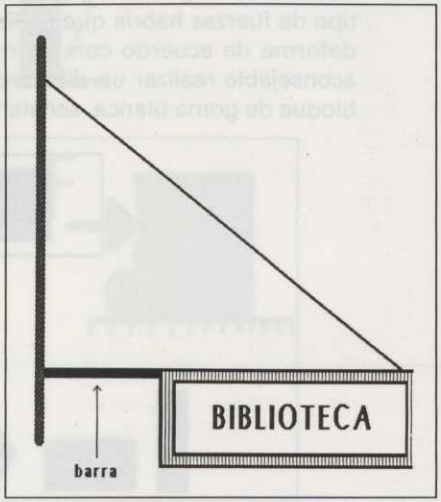
Actividades de aplicación (AA)

4. Explica por qué para arrastrar una barcaza por un canal se necesitan dos caballos, tirando cada uno desde una orilla distinta.

5. Tres dinamómetros están sujetos mediante chinchetas a un tablero de corcho y mantienen un objeto en equilibrio tal como se muestra en el dibujo. Considerando lo que marcan los dinamómetros que son mutuamente perpendiculares, ¿qué debería marcar el tercer dinamómetro para que se mantuviese la disposición del dibujo?



6. Un cartel anunciador sobresale de la pared de un edificio sujeto a un cable oblicuo. Representa con vectores las fuerzas presentes, analizando cualitativamente la aplicación de las condiciones de equilibrio.



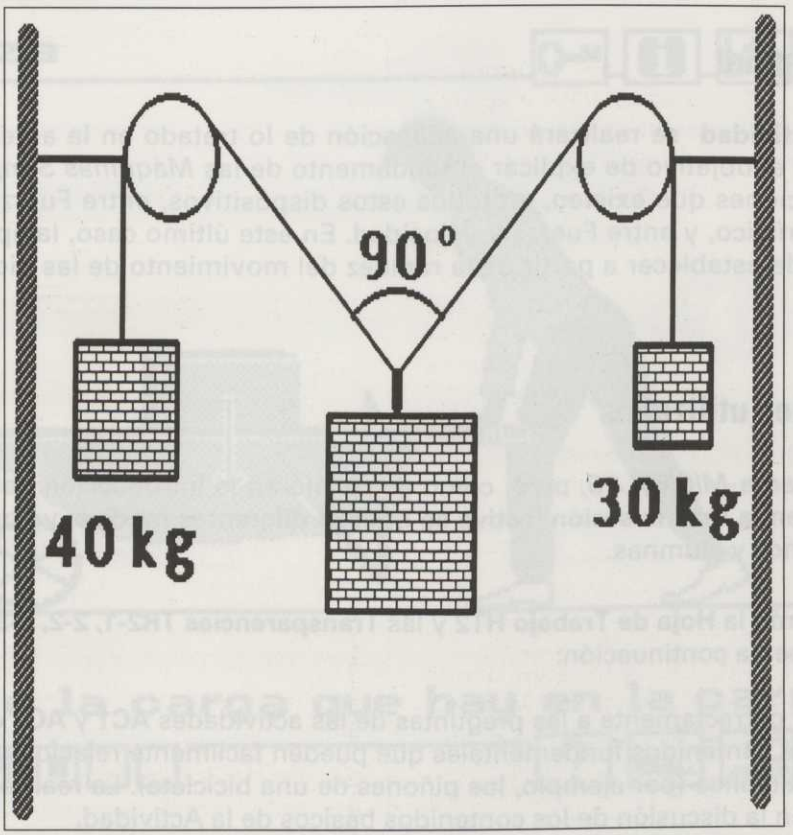
Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 1

Actividades de ampliación (AA)

7. En el sistema dibujado, determina la masa del bloque si el conjunto está en equilibrio.



8. ¿Por qué para mantener en equilibrio horizontal una escoba apoyada en un dedo, éste debe colocarse más cerca del penacho que del extremo libre del mango?

Máquinas simples

Objetivos

— Identificar y reconocer las máquinas simples más utilizadas y explicar su funcionamiento (utilidad), haciendo hincapié en las relaciones multiplicadoras / divisoras de las magnitudes involucradas.

Progresión conceptual

En la presente **Actividad** se realizará una aplicación de lo tratado en la anterior (*Fuerzas y Momentos. Equilibrios*), con el objetivo de explicar el fundamento de las *Máquinas Simples*, resaltando la comprensión de las relaciones que existen, en todos estos dispositivos, entre Fuerza aplicada y distancia a un punto/eje característico, y entre Fuerza y velocidad. En este último caso, la aproximación al concepto de velocidad se puede establecer a partir de la rapidez del movimiento de las piezas que definen a estas herramientas.



Materiales utilizados

Se utiliza el programa *MICROLAB,* pero, como se señaló en la introducción general, **no es aconsejable didácticamente que en la misma sesión lectiva se utilicen diferentes medios**, ya que ello podría distraer la atención de los alumnos y alumnas.

También se utilizarán la **Hoja de Trabajo HT2** y las **Transparencias TR2-1, 2-2, 2-3 y 2-4**, cuyos contenidos y objetivos se describen a continuación:

— Para responder correctamente a las preguntas de las actividades **AC1** y **AC2** de la **AT2** es necesaria la comprensión de contenidos fundamentales que pueden fácilmente relacionarse con experiencias con dispositivos cotidianos (por ejemplo, los piñones de una bicicleta). La realización de estas cuestiones tiene su lugar en la discusión de los contenidos básicos de la Actividad.

— Las actividades **AA3** y **AA4** de la **HT2** son más complejas que las anteriores. Los contenidos de la **AA3** coinciden con los de la Actividad anterior, y la **AA4** ayuda a comprender que el factor *brazo del Par* en un dispositivo tiene una característica geométrica definida: es la distancia más corta, la perpendicular, desde la dirección de la fuerza al eje de giro.

— Las transparencias **TR2-1**, **TR2-2**, **TR2-3** y **TR2-4** son adecuadas para ilustrar la presentación de diferentes *máquinas simples*; en cada caso, es importante explicar la relación que acompaña al esquema, resaltando la unidad conceptual entre ellas.

Del módulo **Fuerza** del MICROLAB se utilizarán los siguientes problemas:

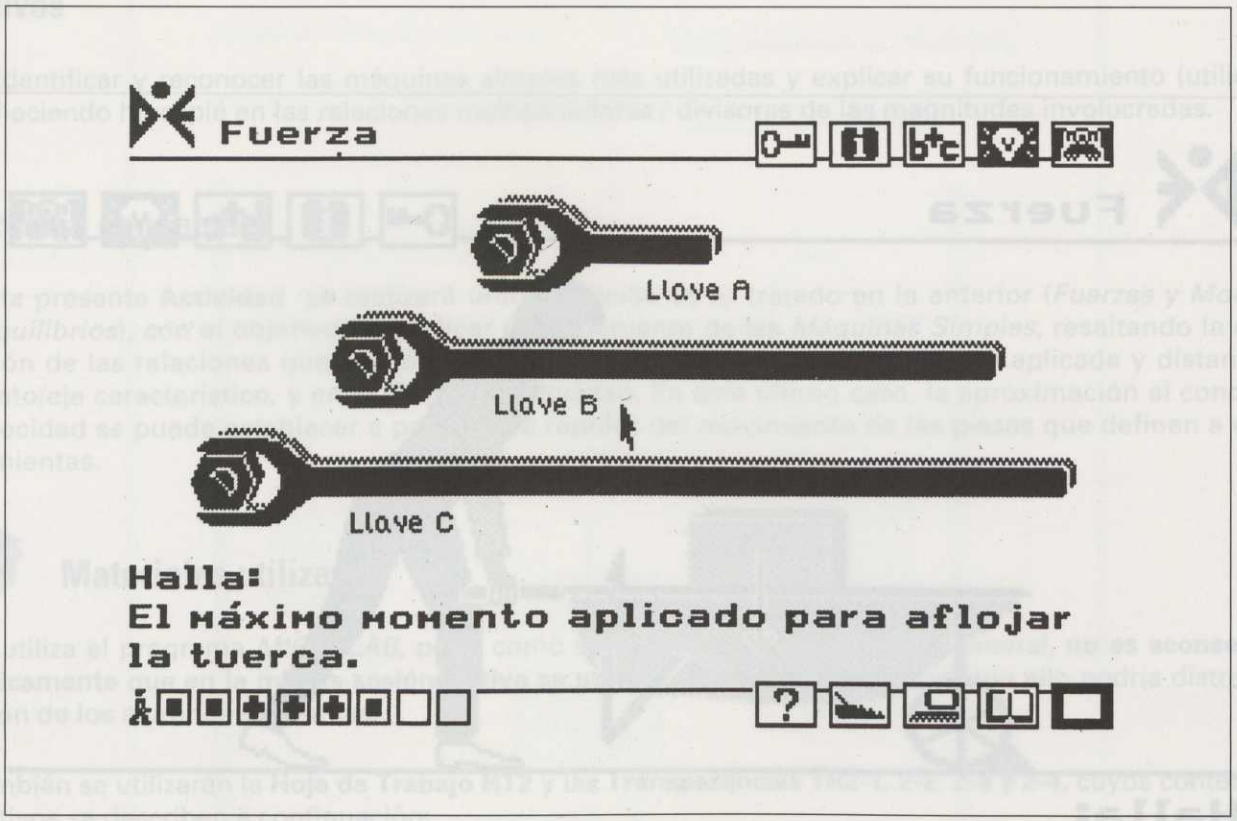
Problema 5: Calcular el peso de la carga que transporta una carretilla; el problema corresponde obviamente a los contenidos curriculares de la **Aplicación**, como ejemplificación de una *Máquina simple* conocida.



El programa aporta como datos para su resolución la fuerza realizada por el operario y el peso y dimensiones de la carretilla.

Problema 7: Calcular el máximo Momento aplicado para aflojar una tuerca utilizando tres llaves fijas diferentes. El problema es muy útil para ejemplificar mediante una herramienta conocida la aplicación del

concepto de *Momento de una fuerza.* Como datos se suministran la fuerza aplicada en cada caso en el extremo de la llave, la masa de la tuerca, y las dimensiones de cada llave.



En esta **Actividad** se utiliza como elemento básico el documento videográfico ***PALANCAS***, cuya ***Guía Didáctica*** se presenta seguidamente, junto con una relación de *Actividades de formación para el profesorado.* Un ejemplo de *Hoja de trabajo postvisionado* se presenta inmediatamente después de la referencia al *Desarrollo en el aula* de esta **Actividad,** junto con las *Hojas de Trabajo* y las *Transparencias.*

Palancas

Datos técnicos

TÍTULO: Palancas
SERIE: Máquinas Simples (seis títulos)

PRODUCTORA: Enciclopedia Británica - Coronet Internacional
DISTRIBUIDORA: Áncora Audiovisual, S. A.
GUIÓN Y REALIZACIÓN: E. Bowen y M. Waskin.
FECHA DE REALIZACIÓN: 1985.
DURACIÓN: trece minutos.

Nivel de aplicación

Primer Ciclo de la E. S. O.

Guión de contenidos

Funcionamiento de la palanca como máquina simple, detallando sus componentes y las propiedades del dispositivo en función de la diferente disposición relativa de aquéllos. Ejemplos cotidianos de diversas palancas. Se hace hincapié en las relaciones F-d y F-v.

Glosario

PALANCA DE 1.er, 2.º y 3.er
FULCRO
FUERZA
VELOCIDAD

Temporalización por bloques

Bloque 1

2 min 00 s: presentación del fundamento de la palanca, con el fulcro en el centro, resaltando el cambio de dirección de la fuerza.

4 min 10 s: discusión de las relaciones fuerza *vs* distancia y fuerza *vs* velocidad cuando el fulcro se desplaza del centro.

Bloque 2

5 min 20 s: ejemplos (pala, martillo para extraer clavos, remos, tijeras, tenazas).

9 min 00 s: palanca con el fulcro en un extremo, con ejemplos (carretilla, cascanueces).

Bloque 3

11 min 30 s: aplicación de las palancas para explicar el funcionamiento muscular del cuerpo humano.

12 min 20 s (hasta 12 m 55 s): recapitulación final.

Objetivos del visionado

— **Motivación hacia** el aprendizaje del funcionamiento de máquinas simples de utilización cotidiana.

— **Comprensión** del funcionamiento y propiedades de la Palanca.

— **Evaluación** del aprendizaje de conceptos referentes a equilibrios y máquinas simples.

Actividades didácticas relacionadas con su visionado

Bloque 1: El visionado de este bloque debe realizarse después de haber introducido los conceptos operacionales de Fuerza y Momento, y tiene como objetivo el aprendizaje de los conceptos fundamentales de la Palanca. En este sentido, es útil apoyar el visionado con esquemas ilustrativos de los dispositivos, y como medio de evaluación del aprendizaje es adecuada la realización de ejercicios sencillos. Después del visionado debe introducirse el concepto general de *Máquina Simple*, como generalización de los conceptos considerados en la película.

Hay que reseñar que en el desarrollo de los contenidos de la cinta se utilizan abundantemente los términos *Fuerza* y *Velocidad*, pero no de manera rigurosa, sino intuitiva. Esta circunstancia debe aprovecharse para poner de manifiesto las *concepciones previas* del alumnado.

Bloque 2: Las actividades relacionadas con el visionado de este bloque se centrarán fundamentalmente en la manipulación de instrumentos de uso cotidiano (cascanueces, diversos tipos de tijeras, pinzas, etc.), la identificación de sus elementos característicos como *máquinas simples*, y la influencia de su disposición sobre su rendimiento. También puede utilizarse su visionado mudo como ejercicio de evaluación.

Bloque 3: El visionado de esta parte puede hacerse como aplicación del visionado del Bloque anterior, y como colofón del tratamiento general de los conceptos y aplicaciones de Fuerzas y Momentos. Las actividades que se realizarán como consecuencia de su visionado serán de la misma índole que las realizadas para el anterior Bloque.

Considerando las características de la cinta, si bien puede utilizarse didácticamente de la forma descrita (visionado parcelado en bloques), también puede visionarse de una sola vez, agrupando las actividades realizadas de forma parcial. Si se utiliza esta opción, es adecuado que los alumnos y alumnas dispongan de una *Hoja de trabajo postvisionado*, para organizar las actividades, y efectuar la evaluación del aprendizaje realizado.



Actividades del profesorado

Con el documento videográfico Palancas

— *Realice un listado de las películas existentes en la Videoteca del Centro cuya temática permita aplicarlas al aprendizaje de los contenidos del presente Módulo.*

— *Vea las que cumplan la condición anterior, estableciendo en cada caso la secuenciación de los diferentes contenidos relevantes que presente la película, y dividiendo al documento en bloques de visionado para realizar su explotación didáctica.*

— *Realice un diseño de la aplicación didáctica de cada uno de los documentos, concretado en la confección de la Guía Didáctica correspondiente.*

— *Seleccione uno de los documentos alternativos al que se utiliza en la presente Propuesta, integrándolo en el desarrollo de la* ***Actividad.***

— *Procure especialmente, realizando la correspondiente reserva, que en el día y la hora programados, el documento seleccionado y el necesario material de visionado se encuentren disponibles en el lugar donde se vaya a realizar la actividad.*

— *Reparta entre los alumnos y alumnas la correspondiente Hoja de trabajo postvisionado antes de la sesión de visionado.*



Desarrollo en el aula

Para introducir la temática se realizaría una **recapitulación y puesta en común** de los contenidos considerados en la anterior *Actividad* (*Fuerzas y Momentos. Equilibrios)*, principalmente en lo referente a los conceptos de Fuerza y Momento, y la manifestación de sus efectos característicos.

Para introducir los contenidos de la presente **Actividad** se verá el *Bloque 1* de la película ***Palancas***, que ilustrará los componentes fundamentales de estos dispositivos, así como las relaciones fundamentales entre las magnitudes involucradas en su utilización. Tras el visionado se abrirá un debate acerca de los correspondientes contenidos, en el que se utilizarán objetos cotidianos como línea de argumentación y cuestionamiento.

BLOQUE 1

2 min 00 s: presentación del fundamento de la palanca, con el fulcro en el centro, resaltando el cambio de dirección de la fuerza.

4 min 10 s: discusión de las relaciones fuerza vs distancia y fuerza *vs* velocidad cuando el fulcro se desplaza del centro.

En este punto será de utilidad el uso de la **Transparencia TR2-1** como material de apoyo, así como la realización de las *Actividades de Comprensión* números 1 y 2 de la **HT2**. La realización de los problemas 5 y 7 del Módulo *Fuerzas* del ***MICROLAB*** podrá utilizarse como **medio de evaluación** del aprendizaje de los alumnos y alumnas.

BLOQUE 2

5 min 20 s: ejemplos (pala, martillo para extraer clavos, remos, tijeras, tenazas).

9 min 00 s: palanca con el fulcro en un extremo, con ejemplos (carretilla, cascanueces).

BLOQUE 3

11 min 30 s: aplicación de las palancas para explicar el funcionamiento muscular del cuerpo humano.

12 min 20 s (hasta 12 m 55 s): recapitulación final.

Como colofón de esta fase, se verán los *Bloques 2* y *3* de la película (también podría verse la película completa), que muestran la aplicación de los conceptos tratados en el Bloque 1 para explicar diferentes dispositivos mecánicos y anatómicos; los alumnos y alumnas dispondrán de la *Hoja de trabajo postvisionado* antes de la sesión de visionado de la cinta.

En la siguiente sesión lectiva se realizaría un debate sobre los contenidos de la película y la resolución de las actividades de la *Hoja de trabajo*. Como materiales de apoyo para este debate son fundamentales las manipulaciones de dispositivos de utilización cotidiana, cuyo funcionamiento corresponda al de una palanca (tijeras, cascanueces, cuchillos, etcétera). El objetivo de este debate es la clarificación de las conclusiones del realizado con ocasión del visionado del *Bloque 1*.

El objetivo de esta etapa de la **Actividad** es, aparte del reconocimiento visual de una palanca en diversas herramientas, que los alumnos y alumnas comprendan conceptualmente la *Ley de Oro* de estos dispositivos, que sintéticamente puede expresarse como *"lo que se gana en comodidad se pierde en cercanía y en velocidad"*.

En una segunda fase de la Actividad se generalizarán al conjunto de las máquinas simples los conceptos aprendidos antes sobre las palancas. Primero se estudiará la polea como caso más sencillo, para lo que se utilizará como material de apoyo la **Transparencia TR2-2**, y se realizará la *Actividad de Aplicación* número 3 de la *Hoja de trabajo* **HT2.**

Finalmente, para generalizar los conceptos al resto de las máquinas simples, se utilizarán como material de apoyo las **Transparencias TR2-3** y **TR2-4**; y como **medio de evaluación** del aprendizaje de los contenidos, se propondrá la *Actividad de Ampliación* número 4 de la **HT2.**

Es importante recalcar que el aprendizaje del sustrato conceptual común al funcionamiento de todas las denominadas *Máquinas Simples*, que responde a lo referido en el anterior comentario de la *Ley de Oro* de las palancas, es fundamental en esta **Actividad**. En el conjunto de los dispositivos estudiados también se considera esencial la comprensión del funcionamiento y de las posibilidades de actuación de los *engranajes* y sus diferentes combinaciones, dada su frecuente presencia en dispositivos de utilización cotidiana.

La consecución de los objetivos de aprendizaje de esta **Actividad** puede facilitarse de forma significativa mediante la realización de **experiencias de laboratorio.** Utilizando diferentes combinaciones de poleas y engranajes de los equipamientos de los Centros, los alumnos y alumnas pueden ir construyendo el significado de dichos dispositivos. Una actividad interesante sería el diseño de un dispositivo formado por combinación de varias *Máquinas Simples.*

Para finalizar el desarrollo de esta **Actividad** se realizará un debate final, con una *puesta en común* de las conclusiones extraídas de las actividades realizadas, no sólo en esta **Actividad,** sino en el conjunto del Módulo.

Hoja de trabajo

Postvisionado de *Palancas*

En la cinta ***Palancas*** se describe el funcionamiento de estos dispositivos y se citan ejemplos conocidos. Después de haberla visto, realiza las siguientes actividades:

Glosario

Define los siguientes términos:

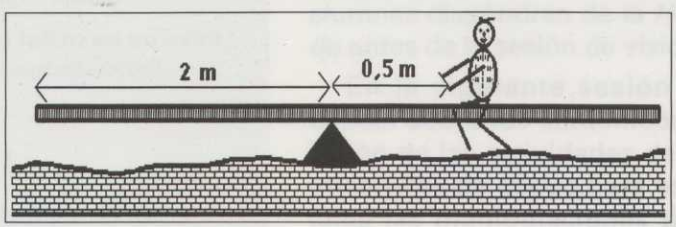
Palanca; Punto de aplicación; Brazo de palanca; Fuerza; Velocidad; Ley de la Palanca; Máquina simple.

Cuestiones

— Comenta la siguiente frase: "*Lo que se gana en comodidad se pierde en distancia*". Basándote en el comentario realizado, analiza el sentido y la posibilidad de realización de la siguiente afirmación de Arquímedes: "*Dadme un punto de apoyo y moveré al Mundo*".

— Considera distintos tipos de tijeras: para papel o de sastre, de pescadero, las típicas de costurería, de podar arbustos, cortauñas, etc. Analiza el tamaño y la disposición de sus partes significativas (hojas cortantes, hojas con asas y articulación de las hojas) en función de su uso habitual.

— Tal como se observa en el dibujo, en un columpio de 4 m de longitud, y con el punto de articulación en el centro, se sienta una persona de 30 kg a 0,5 m del centro. ¿Dónde debería sentarse una persona de 10 kg para mantener equilibrada la barra del columpio? ¿Y si fuese de 40 kg?



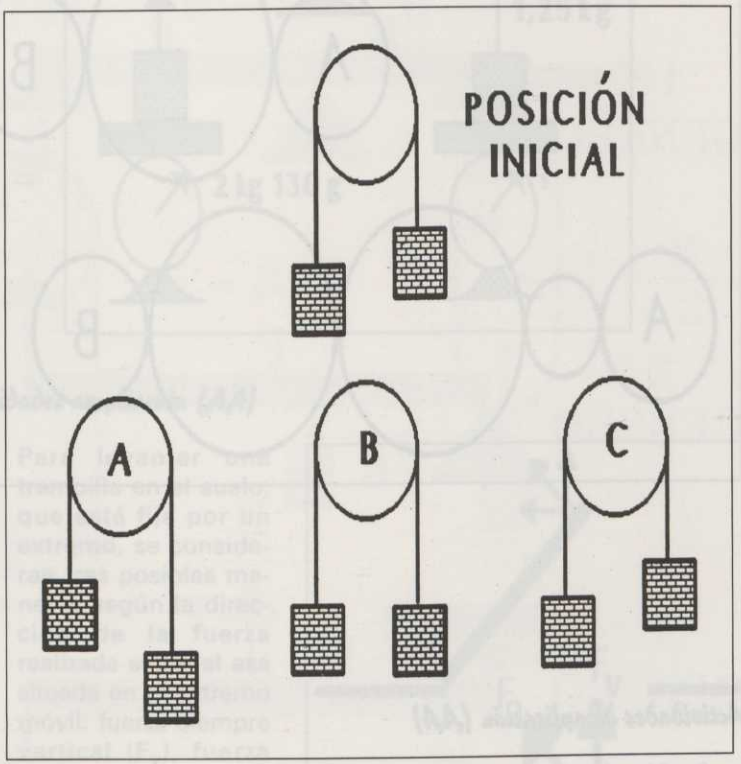
— Además de los ejemplos de palancas que se muestran en la cinta, investiga la existencia de otros ejemplos en utensilios de diferentes ámbitos (cocina, bricolaje, industria, juguetes, etc.), describiendo su funcionamiento en los términos empleados en la cinta.

Hoja de trabajo 2

Máquinas simples

Actividades de comprensión (AC)

1. ¿Cual de las tres posiciones dibujadas de la polea, A, B y C, adopta el sistema después de dejarlo libre? Las dos masas son iguales.

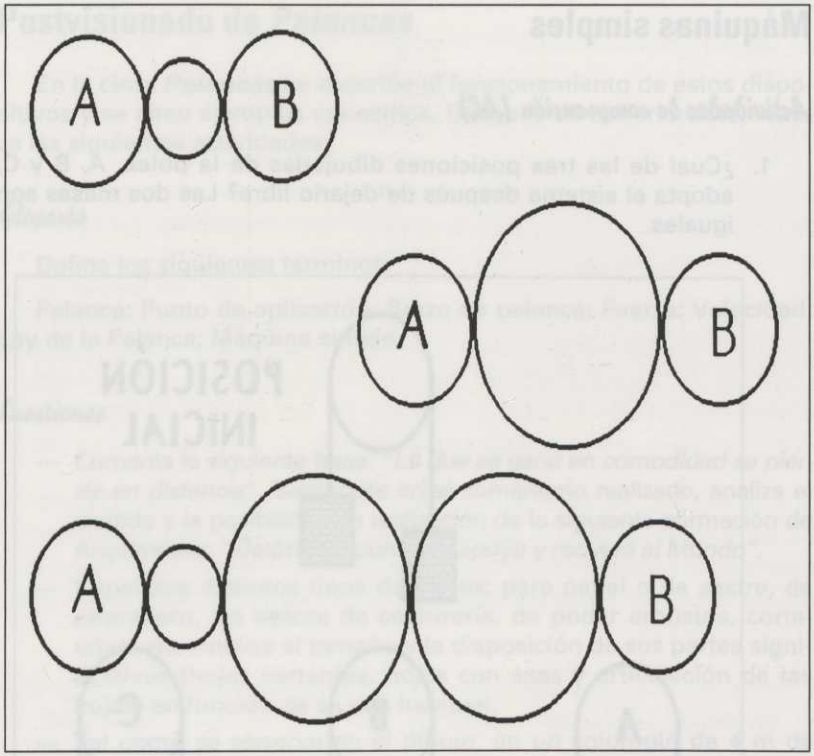


2. Considera los juegos de engranajes dibujados, que transmiten la rotación del piñón A al piñón B. Si aplicamos un Par al A, ¿cómo será la velocidad del B en cada caso: mayor, menor o igual que la del A?

Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 2



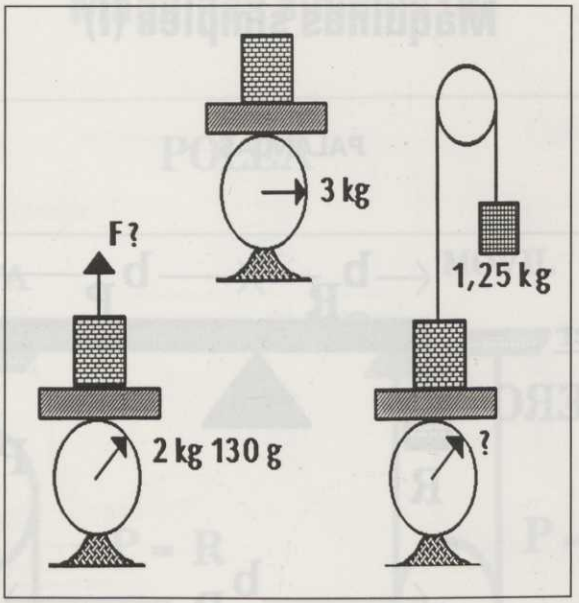
Actividades de aplicación (AA)

3. Al colocar un cuerpo sobre una balanza de cocina, ésta marca 3 kg. Sin separar el cuerpo del plato de la balanza, se ejerce sobre aquél una fuerza F, vertical y ascendente, de la forma dibujada, y la balanza marca 2 kg 130 g. ¿Cuál es valor de la fuerza F? También se conecta a otro cuerpo de 1,25 kg mediante una polea, tal como se muestra en la ilustración. ¿Qué marcaría la balanza en este caso? Justifica las respuestas.

Continúa

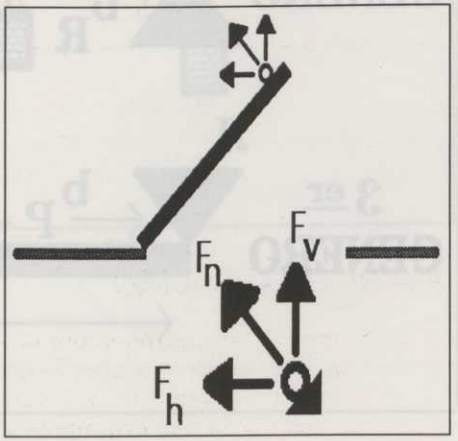
Continuación

Hoja de trabajo 2



Actividades ampliación (AA)

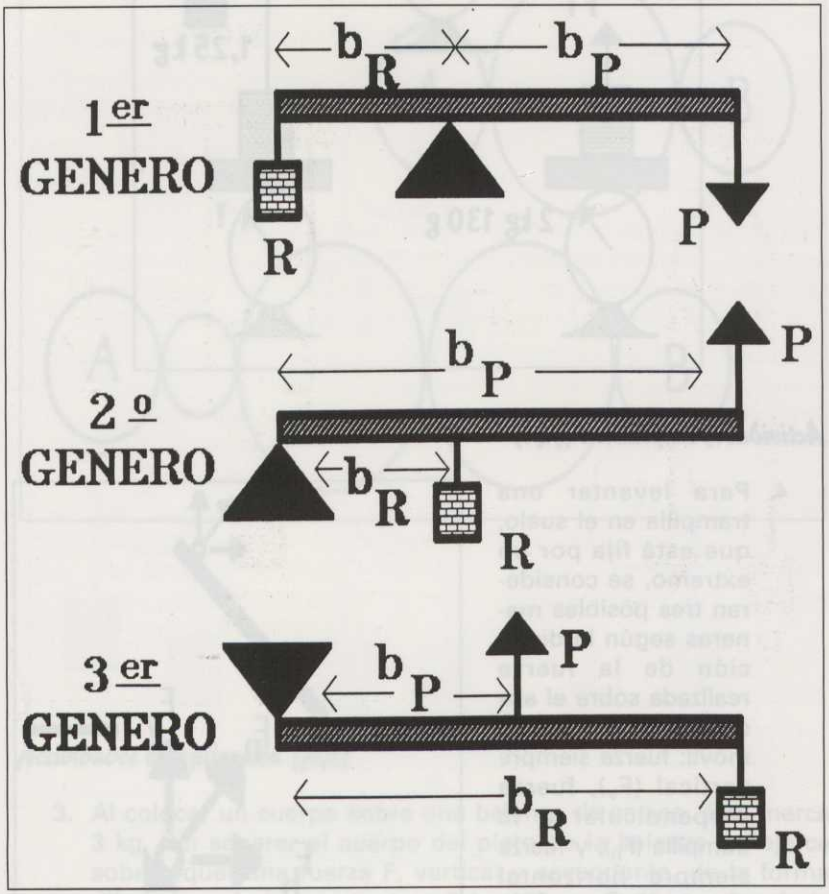
4. Para levantar una trampilla en el suelo, que está fija por un extremo, se consideran tres posibles maneras según la dirección de la fuerza realizada sobre el asa situada en el extremo móvil: fuerza siempre vertical (F_v), fuerza perpendicular a la trampilla (F_n), y fuerza siempre horizontal (F_h). Según la trampilla esté casi cerrada o casi totalmente vertical, ordena de mayor a menor esfuerzo las tres formas descritas para mantener a la trampilla en equilibrio.



2.1

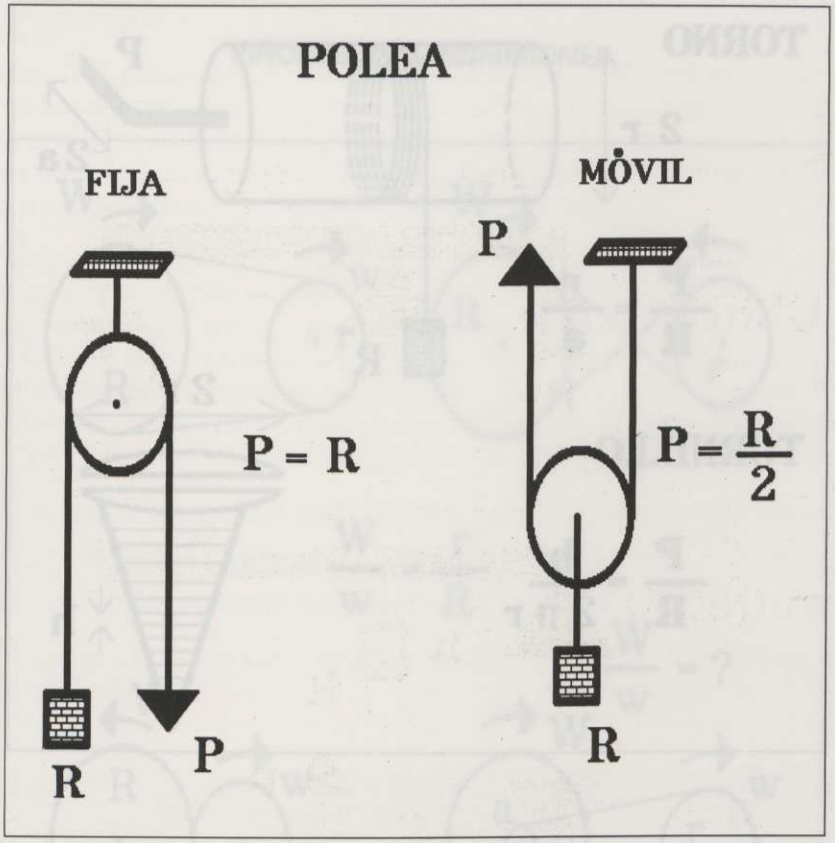
Máquinas simples (I)

PALANCAS



2.2

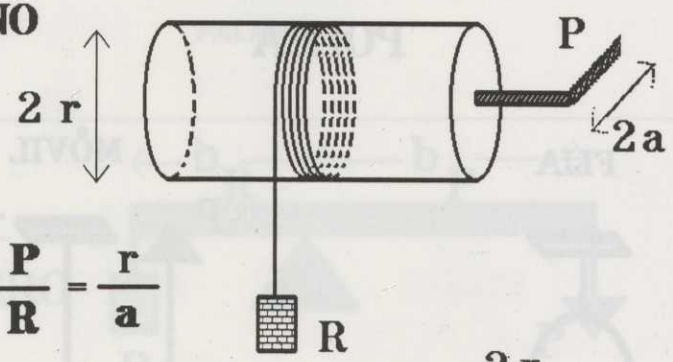
Máquinas simples (II)



2.3

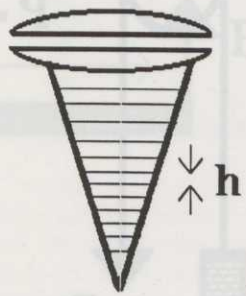
Máquinas simples (III)

TORNO



$$\frac{P}{R} = \frac{r}{a}$$

TORNILLO

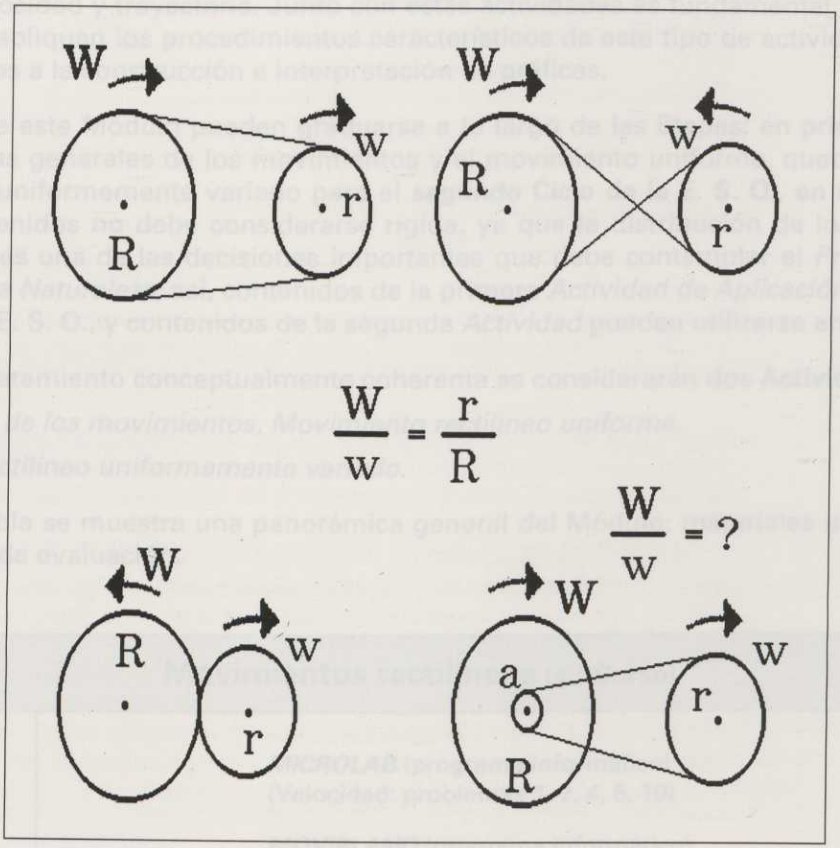


$$\frac{P}{R} = \frac{h}{2\pi r}$$

2.4

Máquinas simples (IV)

PIÑONES Y TRANSMISIONES



TORNO
TORNILLO

Movimientos rectilíneos

En este *Módulo de Aplicación* se estudian los **movimientos rectilíneo uniforme** y **rectilíneo uniformemente variado**. Inicialmente, se introducen los conceptos básicos sobre cualquier movimiento, así como la caracterización de este tipo de fenómeno físico como atributo general de todos los fenómenos naturales, explicándose la relatividad de su descripción. En un segundo nivel se estudiarán los movimientos rectilíneos, con velocidad constante y con aceleración constante.

El tratamiento operacional prescinde de las condiciones dinámicas, apoyándose en la manifestación y posterior depuración de las *concepciones previas* de las alumnas y alumnos, principalmente en lo relativo a los conceptos de velocidad y trayectoria. Junto con estas actividades es fundamental la realización de ejercicios en los que se apliquen los procedimientos característicos de este tipo de actividades prácticas, especialmente los relativos a la construcción e interpretación de gráficas.

Los contenidos de este Módulo pueden graduarse a lo largo de las Etapas: en primer lugar se estudiarían las características generales de los movimientos y el movimiento uniforme, quedando el estudio simple del movimiento uniformemente variado para el **segundo Ciclo de la E. S. O., en su cuarto curso.** Esta distribución de contenidos no debe considerarse rígida, ya que la distribución de los contenidos de este Módulo en la Etapa es una de las decisiones importantes que debe contemplar el *Proyecto Curricular del área de Ciencias de la Naturaleza*; así, contenidos de la primera *Actividad de Aplicación* pueden utilizarse en el primer Ciclo de la E. S. O., y contenidos de la segunda *Actividad* pueden utilizarse en el Bachillerato.

Para realizar un tratamiento conceptualmente coherente se considerarán dos **Actividades de aplicación**:

1. *Características de los movimientos. Movimiento rectilíneo uniforme.*
2. *Movimiento rectilíneo uniformemente variado.*

En la siguiente tabla se muestra una panorámica general del Módulo: materiales utilizados, contenidos, objetivos, y criterios de evaluación.

Movimientos rectilíneos (4.° Curso)	
MATERIALES	***MICROLAB*** (programa informático) (Velocidad: problemas 1, 2, 4, 5, 10) ***MOVIPLANO*** (programa informático)
OBJETIVOS	— Comprender el carácter relativo del movimiento. — Clasificar el movimiento según sus magnitudes características.

OBJETIVOS	— Aplicar a problemas numéricos sencillos las expresiones del movimiento rectilíneo uniforme. — Dibujar e interpretar gráficas de movimientos rectilíneos donde varíen linealmente las magnitudes consideradas. — Resolver problemas numéricos de aplicación de los conceptos, incorporando el análisis y construcción de gráficas del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
CONCEPTOS	— Movimiento. Necesidad de referencias. — Estudio cualitativo de cualquier movimiento. — Tratamiento cuantitativo del movimiento rectilíneo uniforme. — Cálculo de la aceleración.
PROCEDIMIENTOS	— Simulación y análisis de movimientos que se producen en la vida cotidiana, emitiendo posibles explicaciones sobre la relación existente entre fuerzas y movimientos. — Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar los correspondientes a movimientos rectilíneos con tasas de variación constantes de sus magnitudes. — Construcción e interpretación de gráficas e-t y v-t a partir de Tablas de datos, cuyo origen podría estar en la realización de experiencias (es importante la interpretación en términos de constancia/variabilidad, y en este último caso, en términos de crecimiento/decrecimiento/periodicidad). — Utilización de los programas informáticos para: *a*) ligar de forma inmediata la definición del movimiento y su visualización; *b*) formalizar un enunciado referente a un proceso concreto y tangible.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	— Interpretación de las representaciones gráficas correspondientes a la variación de las magnitudes definidoras del movimiento rectilíneo. — Resolución de problemas sencillos sobre movimientos rectilíneos en los que existan tasas de variación constantes.

Además de los materiales reseñados en la anterior tabla, se utilizarán **Transparencias** para ilustrar las referencias a los conceptos fundamentales, y también **Hojas de trabajo**, con cuestiones o propuestas de ejercicios.

A continuación se muestra la asignación de cada programa informático a los dos grandes tópicos disciplinares del Módulo: movimientos rectilíneos uniforme y uniformemente variado.

Movimientos rectilíneos
MOV. RECTILÍNEO UNIFORME ***MICROLAB*** (Módulo *VELOCIDAD*: problemas 2 y 5) ***MOVIPLANO***
MOV. RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO ***MICROLAB*** (Módulo *VELOCIDAD*: problemas 1, 4 y 10) ***MOVIPLANO***

En el Módulo ***VELOCIDAD*** del ***MICROLAB***, que contiene 10 problemas sobre movimientos de dificultad variable, se considerarán los siguientes problemas:

Problema 1: Calcular la aceleración de un coche al bajar una pendiente.

Problema 2: Calcular la velocidad de un tren al atravesar un puente.

Problema 4: Calcular la velocidad de una caja al final de un tobogán de dos tramos.

Problema 5: Calcular la velocidad media de una caja en una cinta transportadora de dos sectores.

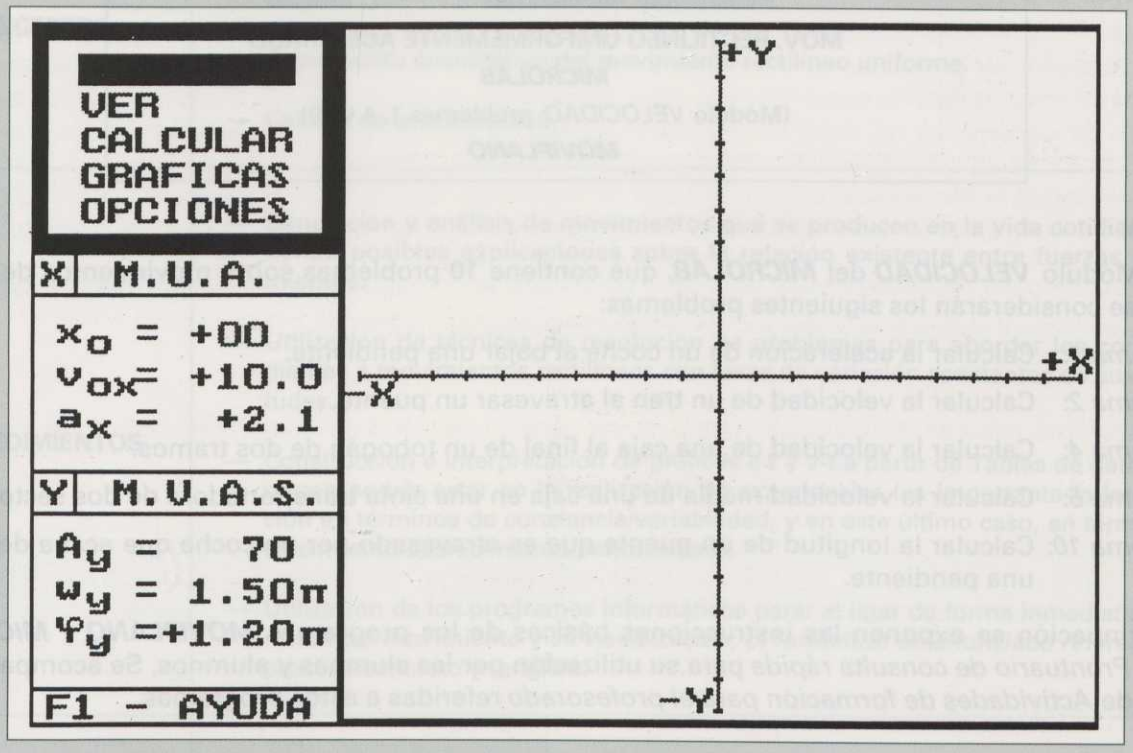
Problema 10: Calcular la longitud de un puente que es atravesado por un coche que acaba de bajar por una pendiente.

A continuación se exponen las instrucciones básicas de los programas ***MOVIPLANO*** y ***MICROLAB***, a modo de *Prontuario de consulta rápida* para su utilización por las alumnas y alumnos. Se acompañan de un conjunto de *Actividades de formación para el profesorado* referidas a estos programas.

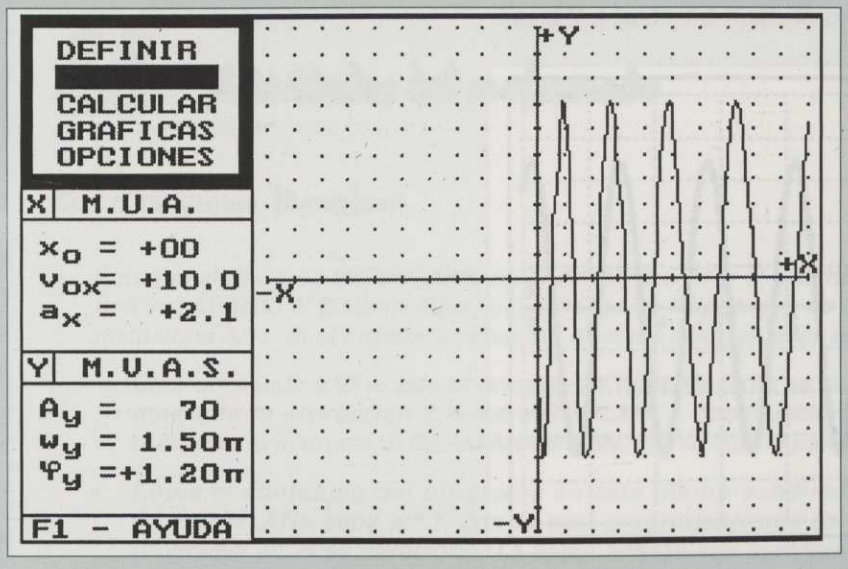
Moviplano

El programa **se carga mediante *INICIO***; la pantalla de presentación muestra un plano con los ejes cartesianos, un menú de prestaciones en un recuadro a la izquierda, y las condiciones cinemáticas de la partícula. Mediante ***F1* se accede y se sale de la Ayuda** para cada entrada del menú. Las cuatro teclas del cursor se utilizan en **todos** los casos para seleccionar la entrada del menú o los valores numéricos elegidos, y la de ***INTRO*** para confirmar las selecciones realizadas en cada caso. En el *menú de prestaciones* se dispone de las siguientes entradas:

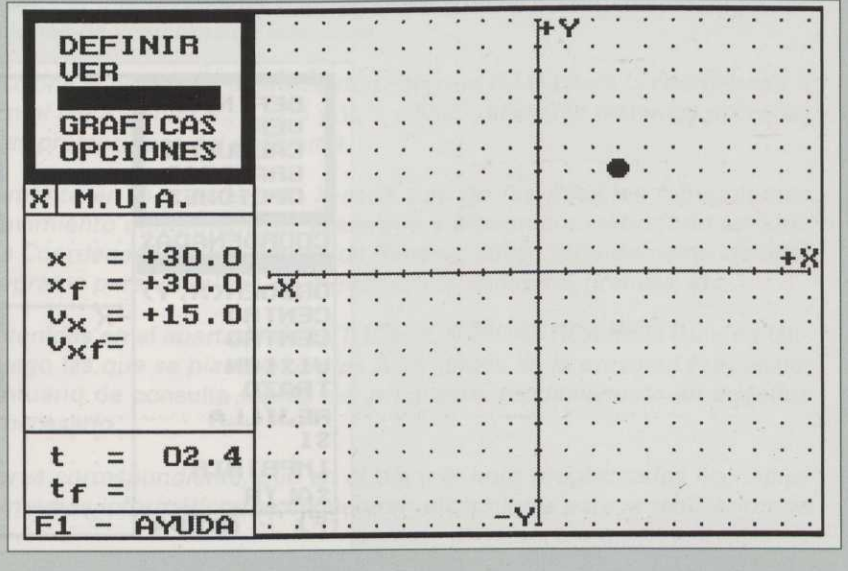
DEFINIR, que sirve para especificar las condiciones iniciales del tipo de movimiento que se desea independientemente para cada coordenada.



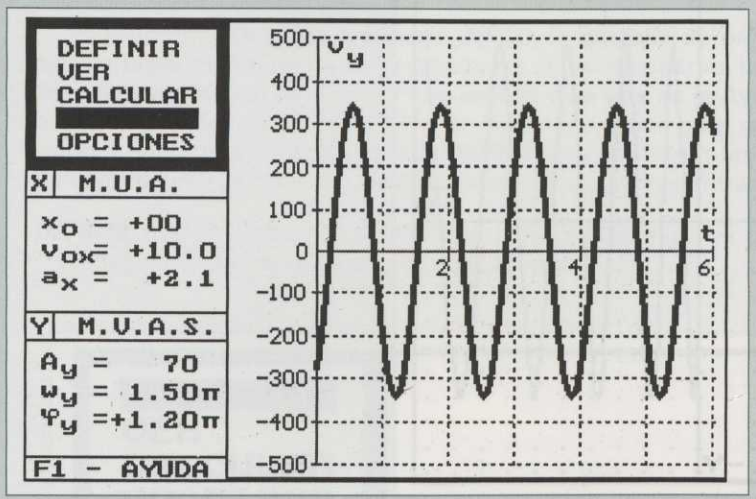
VER, que sirve para visualizar el movimiento de la partícula en el plano, el cual se pone en marcha y se detiene mediante *INTRO*.



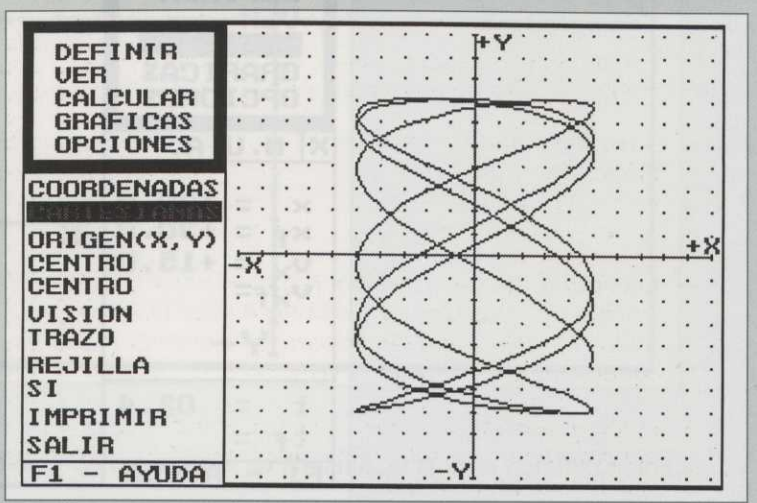
CALCULAR, que permite fijar , por medio de *INTRO*, el valor de alguna magnitud cinemática en el eje *X* o en el *Y*, y observar cuál sería el desarrollo del movimiento hasta alcanzar ese valor prefijado.



GRÁFICAS, que representa las gráficas X-t, V_x-t, a_x-t, Y-t, etc.



OPCIONES, que permite: escoger el tipo de coordenadas (cartesianas o polares); situar el origen en un punto del plano; elegir el tipo de visualización (punto a punto o con la trayectoria visualizada); mostrar o no una trama de coordenadas en cada eje, imprimir o salir del programa; en la siguiente ilustración se muestra la pantalla de este menú.





Actividades del profesorado

Con el programa Moviplano

— *Coloque el disco de* ***MOVIPLANO*** *en la disquetera A; si el ordenador no dispone de disco duro, una vez cargado el Sistema Operativo, sitúese en disposición de leer el disco del programa en la disquetera A:\>. Si el ordenador dispone de disco duro, siga las siguientes instrucciones:*

- *Cree un subdirectorio con el nombre* ***MOVIPLAN*** *(sólo se pueden utilizar ocho caracteres), mediante la instrucción* ***C:\>md MOVIPLAN****. A continuación, sitúese en este subdirectorio mediante la instrucción* ***C:\>cd MOVIPLAN****, con lo cual la pantalla mostrará* ***C:\MOVIPLAN>****.*
- *Copie el contenido del programa en este último subdirectorio mediante la instrucción* ***C:\MOVIPLAN> copy a:*.****, con lo cual progresivamente se irán copiando los ficheros del programa en el subdirectorio. La copia finaliza con la información del número de ficheros copiados, quedando situado el ordenador en el subdirectorio donde se han copiado los archivos.*

— *Examine los contenidos de la* Guía de Utilización *del programa* ***MOVIPLAN****, cargando a continuación el programa mediante la instrucción* ***INICIO****, y seleccione en el MENÚ principal OPCIONES, definiendo las condiciones de visualización deseadas.*

— *En la opción DEFINIR, seleccione el estado de Movimiento Uniforme (M.U.) para la coordenada X y el de reposo para la Y. En el eje X defina* $X_o = +2{,}5$ *y* $V_x = +20{,}0$*; utilice las restantes opciones del MENÚ para visualizar las prestaciones del programa.*

— *Vaya definiendo sucesivamente en la coordenada X cada uno de los posibles movimientos (Movimiento uniforme, Movimiento uniformemente acelerado y Movimiento vibratorio armónico simple), manteniendo la Coordenada Y en el estado de Reposo; utilice seguidamente las diferentes prestaciones del programa para visualizar los movimientos definidos, gráficas, etc.*

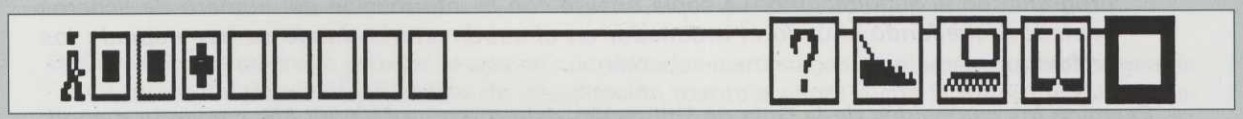
— *Realice las actividades contenidas en el apartado de UTILIZACIÓN DIDÁCTICA de la* Guía de Utilización *del programa, y luego las que se plantean en las Actividades de la presente Propuesta; utilice como ayuda el* Prontuario de consulta rápida *del programa, modificándolo en aquellos contenidos que considere necesario.*

— *Procure, realizando la reserva correspondiente, que en el día y la hora programados las copias del programa y el aula de medios informáticos se encuentren disponibles para la realización de la actividad programada.*

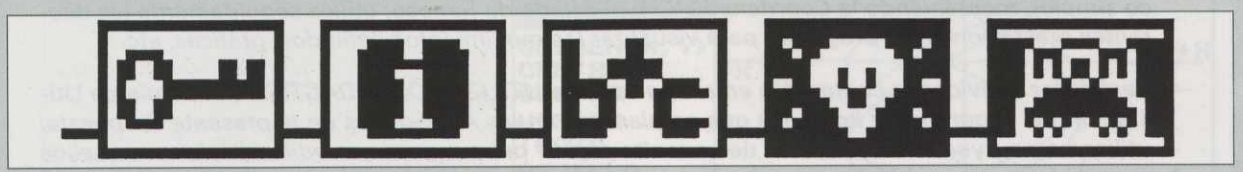
Microlab

Una vez **cargado el programa, mediante la instrucción MICROLAB**, se accede a la pantalla de presentación, desde la cual basta con seguir las instrucciones para progresar por el programa; en el momento de introducir el código que se solicita se escribe el correspondiente a cada usuario o usuaria. El programa corre con ratón en todos los módulos.

En la pantalla se plantea un problema numérico acompañado de un dibujo del sistema, aparato, fenómeno, etc.; además se muestra una serie de *iconos*, que permiten la resolución del problema, la comunicación de esta solución y su registro para la posterior evaluación por parte del profesor o profesora. Los iconos existentes en la **parte inferior,** de izquierda a derecha, corresponden a las siguientes prestaciones: *abandonar* el módulo; *listado de los problemas* de la sesión; *servicio de ayuda* sobre cualquier otro icono; *bloc de notas*, que permite introducir pequeños comentarios; *centro de cálculo*, con los servicios de calculadora, conversor de unidades e impresión; *glosario* de términos clave, y finalmente el que ha de utilizarse para el *necesario cierre del icono que esté abierto, si se desea abrir otro icono o salir del programa.*



Los iconos de la **parte superior** corresponden, de izquierda a derecha, a: *sugerencias*, con informaciones sobre el problema; *información*, con otros subiconos que suministran información acerca de datos, tablas, gráficas, etc., útiles o no para resolver el problema; *ecuaciones*, que muestra todas las ecuaciones físicas necesarias o no para resolver el problema; *introducir la solución*, y finalmente el *consejero*, que sirve para solicitar ayuda en cualquier momento.





Actividades del profesorado

Con el programa Microlab

— *Coloque el disco de* ***VELOCIDAD*** *del* ***MICROLAB*** *en la disquetera A; si el ordenador no dispone de disco duro, una vez cargado el Sistema Operativo, sitúese en disposición de leer el disco del programa en la disquetera A:\> . Si el ordenador dispone de disco duro, siga las siguientes instrucciones:*

- *Cree un subdirectorio con el nombre* ***MICROLAB*** *mediante la instrucción* ***C:\>md MICROLAB****. A continuación, sitúese en este subdirectorio mediante la instrucción* ***C:\>cd MICROLAB****, con lo cual la pantalla mostrará* ***C:\MICROLAB>****.*
- *Sin salir de este último subdirectorio, cree un nuevo subdirectorio con el nombre de* ***VELOCIDA*** *(solo se admiten 8 caracteres como máximo), y sitúese en este nuevo, con lo cual la pantalla debe mostrar* ***C:\MICROLAB\VELOCIDA>****.*
- *Copie el contenido del programa en este último subdirectorio mediante la instrucción* ***C:\MICROLAB\VELOCIDA> copy a:*.****, con lo cual progresivamente se irán copiando los ficheros del programa en el subdirectorio. La copia finaliza con la información del número de ficheros copiados, quedando situado el ordenador en el subdirectorio donde se han copiado los archivos.*

— *Examine los contenidos de la* Guía de Utilización *del programa* ***MICROLAB****, cargando a continuación el programa, y entrando luego en el módulo de* ***Utilidades del profesor****. Consulte la Taxonomía de los problemas, y luego, mediante el apartado* ***Preparar la sesión****, seleccione ocho ejercicios, y prepare una Secuencia de problemas.*

— *Mediante la opción de* ***Registro*** *introduzca una lista ficticia de cuatro nombres junto con su clave, por ejemplo desde 0001 hasta 0004; anote la composición de esta lista. Abandone las* ***Utilidades del Profesor*** *y el propio programa.*

— *Cargue de nuevo el programa, pero desde la opción de usuario, introduciendo el código de uno de los nombres de la lista confeccionada anteriormente; para cada código introducido resuelva dos de los problemas seleccionados, procurando cometer algún fallo para que se quede registrado en el* ***Evaluador****. Como consulta para la resolución, utilice el* ***Prontuario de consulta rápida del programa.***

— *Una vez resueltos los ejercicios de la Secuencia, salga del programa y entre en* ***Utilidades del profesor,*** *y en concreto en el* ***Evaluador****, para constatar la información que ha guardado el programa acerca de la resolución de los problemas.*

Continuación

- *Compruebe, sin salir de* ***Utilidades del Profesor****, si la Secuencia de problemas utilizada anteriormente corresponde a los problemas que se utilizan en las* ***Actividades*** *de esta Propuesta; si no es así, modifíquela en este sentido, mediante* ***Preparar la sesión****, para utilizarla con las alumnas y alumnos.*
- *Realizando la reserva correspondiente, procure que en el día y la hora programados las copias del programa y el aula de medios informáticos se encuentren disponibles para la realización de la actividad programada.*

Características de los movimientos. Movimiento rectilíneo uniforme

Objetivos

— Comprender el carácter relativo del movimiento.

— Clasificar el movimiento por sus magnitudes características.

— Aplicar a problemas numéricos sencillos las expresiones del movimiento rectilíneo uniforme.

— Dibujar e interpretar gráficas de movimientos rectilíneos uniformes.

Progresión conceptual

En esta **Actividad** se abordará en primer lugar el **reconocimiento del movimiento como atributo universal de todos los fenómenos naturales**, introduciendo los conceptos y magnitudes características para su descripción (*Sistema de Referencia, Vector de posición* y *tiempo*), y haciendo hincapié en la **relatividad de esta descripción**, y en la posible conexión de su origen con las interacciones entre los cuerpos. En este punto, es ineludible poner de manifiesto las *preconcepciones* del alumnado acerca de los contenidos temáticos.

Tras a la anterior fase introductoria, y centrándonos en el movimiento rectilíneo uniforme, se introducirán las correspondientes expresiones matemáticas y representaciones gráficas, profundizando en sus procedimientos de construcción e interpretación.

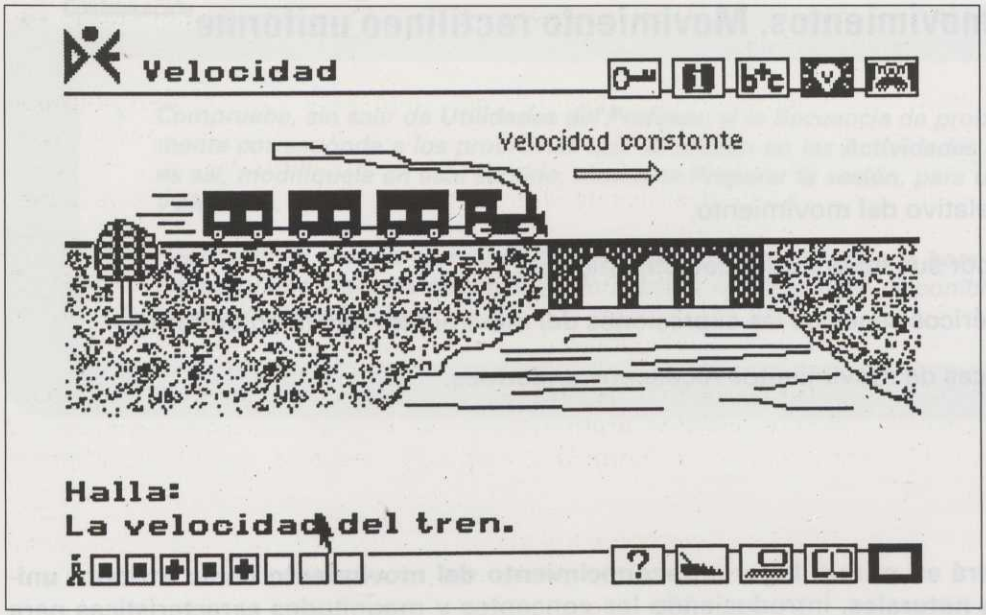
Junto con las actividades que se propondrán en esta **Actividad**, se considera fundamental para la consecución de los objetivos propuestos la realización de *experiencias de laboratorio*, así como la permanente referencia a fenómenos o hechos cercanos y motivadores para el alumnado.



Materiales utilizados

Junto con el programa ***MOVIPLANO*** se utilizará el programa ***MICROLAB***, y, en concreto, los siguientes problemas del módulo *Velocidad*:

Problema 2: Calcular la velocidad de un tren al atravesar un puente. El contenido curricular a que se refiere este problema es el relativo a la aplicación de la ecuación del movimiento rectilíneo uniforme. Para su resolución, el programa suministra como datos la longitud del tren y la del puente, así como el tiempo empleado.



Problema 5: Calcular la velocidad media de una caja en una cinta transportadora de dos sectores. El problema se basa en los mismos contenidos curriculares que el anterior, disponiéndose como datos la longitud de cada sector de la cinta y el tiempo empleado en recorrer cada sector.



Asimismo se utilizarán las **Hojas de trabajo HT3** y **HT4** y las **Transparencias TR3** y **TR4**. A continuación se detallarán los objetivos del uso de estos materiales.

— La *Hoja de trabajo* **HT3** contiene una selección de cuestiones de *Cinemática,* que pueden utilizarse para poner de manifiesto las *concepciones previas del alumnado* sobre el movimiento y sus características, y fundamentalmente sobre la *composición de movimientos.* La utilización del conjunto de las cuestiones puede plantearse inmediatamente después de la presentación de los contenidos de la presente **Actividad** y en la fase análoga de la siguiente.

En cualquier caso, el planteamiento de estas cuestiones al alumnado es posible en cualquier momento del desarrollo del presente Módulo, pero su debate, con el análisis de las respuestas, contraejemplos, apelaciones a experimentos inmediatos, etc., es obligado antes de finalizar la segunda **Actividad**.

— Las actividades **AC1** y **AC2** de la Hoja **HT4** son ejercicios simples cuya resolución puede utilizarse para depurar el concepto de velocidad, diferenciándolo claramente del de distancia o del de trayectoria, y resaltando el papel accidental de los *puntos de referencia* temporales y espaciales en la descripción sustancial del movimiento.

— Las actividades **AA3** y **AA4** de la Hoja **HT4** son ejemplos típicos de la aplicación de las ecuaciones del movimiento rectilíneo y uniforme. La segunda actividad de las citadas resalta además el importante papel de las gráficas e-t y v-t para la interpretación y comparación intuitiva del movimiento de dos cuerpos que se mueven en la misma *época espaciotemporal*, y precisamente por esto, su resolución supone el mayor grado de dificultad en este nivel de contenidos curriculares.

— La transparencia **TR3** contiene las referencias curriculares más significativas, ya que sirve para realizar la introducción de los conceptos fundamentales sobre el movimiento de una partícula.

— La transparencia **TR4** presenta la ecuación característica del movimiento rectilíneo y uniforme, así como su traslación a los ejes e-t y v-t.

— Evidentemente, las dos transparencias se utilizarían como *materiales de apoyo* para la introducción de los contenidos curriculares correspondientes.



Desarrollo en el aula

Para iniciar la **Actividad** se planteará un debate tras la introducción de las características generales del movimiento y de sus magnitudes definitorias, para lo que se utilizará la **Transparencia TR3** como material de apoyo.

Como resultado de las anteriores actividades deberán quedar fijadas las características de *relatividad del movimiento*, así como la diferenciación entre trayectoria y desplazamiento; también se introducirá el concepto de velocidad en términos generales.

Seguidamente, y como inevitable continuación a las actividades anteriores, se propondrá a las alumnas y alumnos la contestación a las cuestiones de la Hoja **HT3**: ***Preconcepciones del movimiento***; esta fase se

realizará también por medio de un debate, tanto en la proposición de las cuestiones como en la discusión originada por las respuestas dadas. Es importante resaltar el papel fundamental del profesor o profesora en este tipo de actividades, recogiendo las contestaciones, poniendo de manifiesto las contradicciones entre ellas, poniendo contraejemplos, etc.

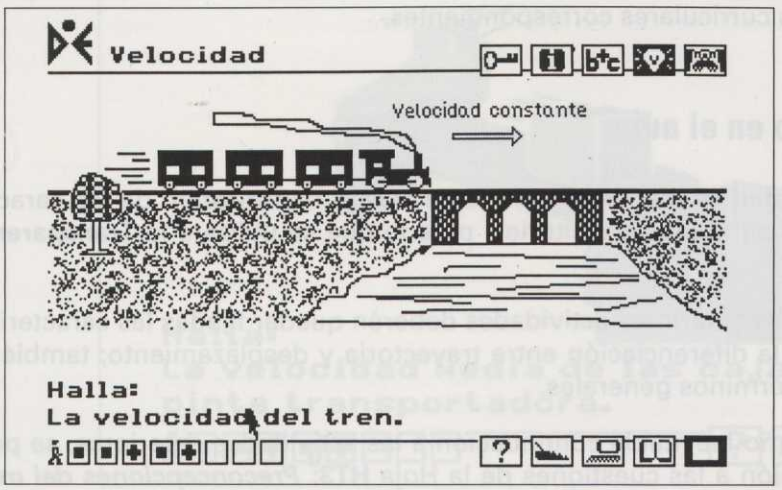
La siguiente fase de esta **Actividad** corresponde a la introducción del movimiento rectilíneo y uniforme, que se llevaría a cabo mediante la **Transparencia TR4** como material de apoyo. Para reforzar esta introducción, y como paso previo al tratamiento cuantitativo, se plantearían cuestiones sencillas como, por ejemplo, las *Actividades de Comprensión* números 1 y 2 de la *Hoja de trabajo* **HT4**.

Las necesarias actividades en las que las alumnas y alumnos aplicarán los contenidos aprendidos hasta este momento, y que son fundamentales para cimentar este aprendizaje, corresponden, en primer lugar, a la **resolución de problemas numéricos sin utilización de las gráficas características**. Este tipo de aplicaciones numéricas, por sencillas que parezcan al utilizar únicamente una fórmula, son muy importantes en estos niveles de enseñanza para el aprendizaje de los procedimientos específicos de resolución de problemas. Concretamente, se realizarán los problemas 2 y 5 del ***MICROLAB*** (módulo *Velocidad*), y se plantearán ejercicios simples como el de la *Actividad de Aplicación* número 3 de la *Hoja de trabajo* **HT4**.

Seguidamente se abordará la realización de **ejercicios que incorporen el dibujo e interpretación de gráficas e-t y v-t**, y así se plantearían problemas numéricos como, por ejemplo, la *Actividad de Ampliación* número 4 de la **HT4** (muy completa); a continuación se realizará una aplicación del programa ***MOVIPLANO***, a un doble nivel: una aplicación directa del programa y una aplicación donde se resuelva alguno de los ejercicios resueltos previamente.

En el siguiente recuadro se muestra un posible ejemplo de la citada aplicación del ***MOVIPLANO*** a la formalización de un problema del ***MICROLAB***, en concreto el Problema 2 del módulo *Velocidad*, cuyo enunciado era el siguiente:

Calcular la velocidad de un tren al atravesar un puente. (Se dan como datos la longitud del tren y la del puente, así como el tiempo empleado.)



En la opción ***DEFINIR*** de ***MOVIPLANO*** se selecciona el estado de *reposo* para la coordenada *Y*, y el de *movimiento uniforme* para la coordenada *X*, con un valor de la velocidad perteneciente a un intervalo de p. ej. ± 2 m/s alrededor del valor que ya ha sido calculado previamente. Este valor de la velocidad se confirma mediante la opción de ***CALCULAR***, en la que se introduce la distancia total a recorrer (L_{tren} + L_{puente}) para comprobar que el tiempo necesario para recorrerla coincide con el dado por el problema. El proceso hacia la adecuación de los datos iniciales sería útil para reafirmar el aprendizaje de la interpretación de las gráficas e-t y v-t.

Un detalle que hay que tener en cuenta a la hora de aplicar el programa ***MOVIPLANO*** es que los datos que se introducen, como los cálculos que se desean obtener, están limitados numéricamente, de tal forma que ni se puede introducir ni se puede calcular cualquier número; así en el ejemplo anterior no se admitiría la introducción de 350 m para la longitud total, ni sería accesible al cálculo en un tiempo de 50 s. Esta limitación no es impedimento para la utilización del programa, dado que en este caso se podrían introducir los valores de 35 m y 5 s, lo que daría lugar a un debate interesante acerca de la equivalencia de la respuesta. En general estas necesarias aproximaciones que habría que realizar para la utilización del ***MOVIPLANO*** pueden servir para plantear interesantes debates acerca de las magnitudes, sus dimensiones y la utilización de diferentes escalas.

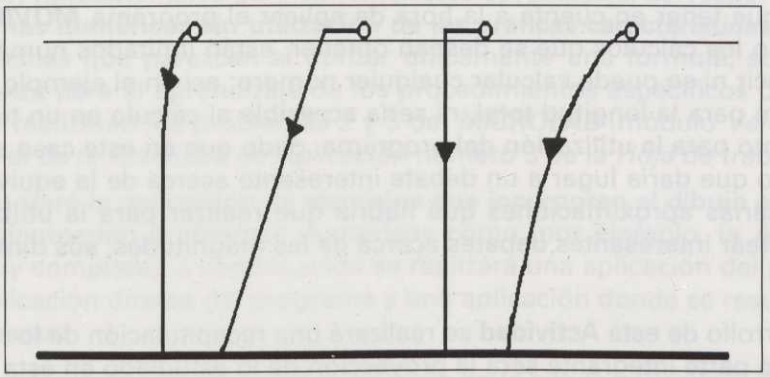
Para finalizar el desarrollo de esta **Actividad** se realizará una recapitulación de lo realizado con una puesta en común, de la que una parte integrante será la proyección de lo estudiado en esta **Actividad** hacia el tratamiento de los movimientos no uniformes y hacia la consideración del carácter vectorial de la velocidad.

Como comentario final hay que recordar que para un cabal aprendizaje de los contenidos contemplados es necesaria la realización de alguna sencilla *experiencia de laboratorio*, que implicase los procedimientos habituales de este tipo de actividades (toma de datos, construcción e interpretación de gráficas). Para la realización de estos experimentos son muy útiles los cochecitos que funcionan con baterías, cuyo movimiento en un suelo limpio puede considerarse uniforme.

Hoja de trabajo 3

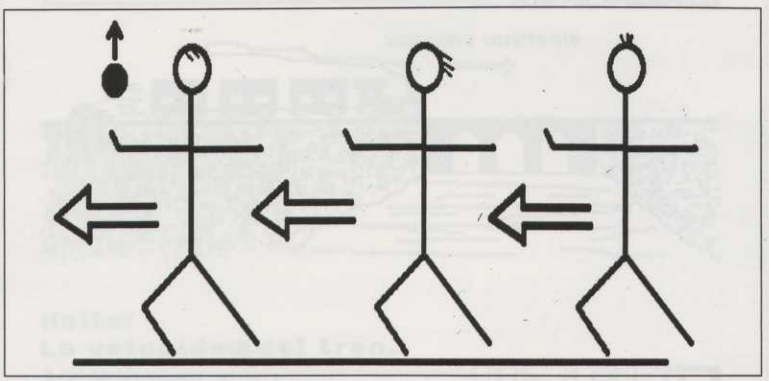
Preconcepciones sobre el movimiento

- Una bola se lanza por una mesa horizontal sin rozamiento; cuando llega al borde cae. ¿Puedes imaginar cuál sería la trayectoria que describiría?; indica a cuál de las que aparecen en la ilustración inferior se parece más. ¿Por qué?



¿Es constante la velocidad de caída de la bola? ¿Aumenta continuamente? ¿Disminuye continuamente? ¿Es constante en un tramo y variable en otro...? Justifica la respuesta dada.

- Las tres personas dibujadas corren con movimiento rectilíneo y uniforme. ¿Cuál de ellas recogerá la pelota que ha lanzado verticalmente y hacia arriba la primera?



Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 3

- Un policía se encuentra inicialmente en reposo en un punto de la carretera. Un automóvil le rebasa con manifiesto exceso de velocidad, lo que provoca que el policía comience a perseguirle hasta que le da alcance. El automovilista, que no se percata de la presencia del policía, en ningún momento hace intención de frenar. ¿Tienen el coche y la moto la misma velocidad en algún momento de la persecución? En caso afirmativo, ¿cuándo?
- Un tren se desplaza por un tramo recto de la vía a gran velocidad (constante). Un paquete del portaequipajes cae desde éste. El paquete caerá: *a*) al pie del portaequipajes; *b*) sobre el asiento inmediatamente debajo del portaequipajes; *c*) en el asiento de enfrente del portaequipajes. ¿En qué condiciones del movimiento del tren se modificaría la respuesta anterior?
- Tu mejor amigo o amiga, que no ha estudiado Física, te hace la siguiente pregunta: "Cuando yo doy un salto en una habitación, ¿por qué no me estrello contra la pared, dado que ésta se mueve a cerca de 1.500 km/h hacia el Este debido a la rotación terrestre?"

Hoja de trabajo 4

Movimiento rectilíneo y uniforme

Actividades de comprensión (AC)

1. Los dibujos señalan la posición inicial y final de dos móviles A y B, así como el tiempo empleado en hacer el recorrido. En cada caso, señala cuál es el móvil más rápido indicando el razonamiento seguido para llegar a tal conclusión.

A _____ 8 s A _____ 6 s

B _____ 8 s B _____ 8 s

A _____ 6 s A _____ 8 s

B _____ 8 s B _____ 4 s

2. Dos bolas, A y B, se mueven independientemente, y cada una con velocidad constante sobre carriles paralelos de izquierda a derecha. Las sucesivas posiciones ocupadas por las dos bolas en el mismo tiempo se indican en la figura por las *X* y los números superiores, que indican el número de segundos transcurridos desde que se toma una referencia común del movimiento de ambos objetos. No se muestran los puntos de partida ni de llegada de cada bola, que no son necesariamente los mismos, como tampoco lo es el tiempo de salida.

A x^1 x^2 x^3 x^4 x^5 x^6

B x^1 x^2 x^3 x^4 x^5

¿Tienen las bolas en algún momento la misma velocidad?: *a*) Sí, en 2; *b*) Sí, en 5; *c*) Sí, en 4; *d*) Sí, en 6; *e*) No. Razona la respuesta.

Actividades de aplicación (AA)

3. Dos móviles salen en el mismo instante de A y de B, que distan 300 km, dirigiéndose hacia su encuentro en un punto del segmento AB, lo que ocurre a las dos horas de la salida. Si llevasen el mismo sentido se emparejarían a 100 km de A. ¿Cuáles son las velocidades de los móviles?

Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 4

Actividades de aplicación (AA)

4. D.ª Liebre y D.ª Tortuga inician una carrera de 900 m en t = 0 s. La Liebre corre a 4 m/s, y rápidamente saca ventaja a la Tortuga, que corre a 10 cm/s. Después de 2 minutos de correr, Dª Liebre se echa a dormir durante 147 minutos, después de los cuales comienza a correr con la misma velocidad que al principio, pero pierde la carrera. Despreciando aceleraciones y desaceleraciones, representa simultáneamente en unos ejes e-t y v-t las gráficas de ambos corredores. ¿En qué momento la Tortuga adelantó a la Liebre? ¿Cuál fue la ventaja, en metros y en segundos, en la meta? ¿Cuánto podría haber dormido la Liebre para haber ganado la carrera por la mínima ventaja?

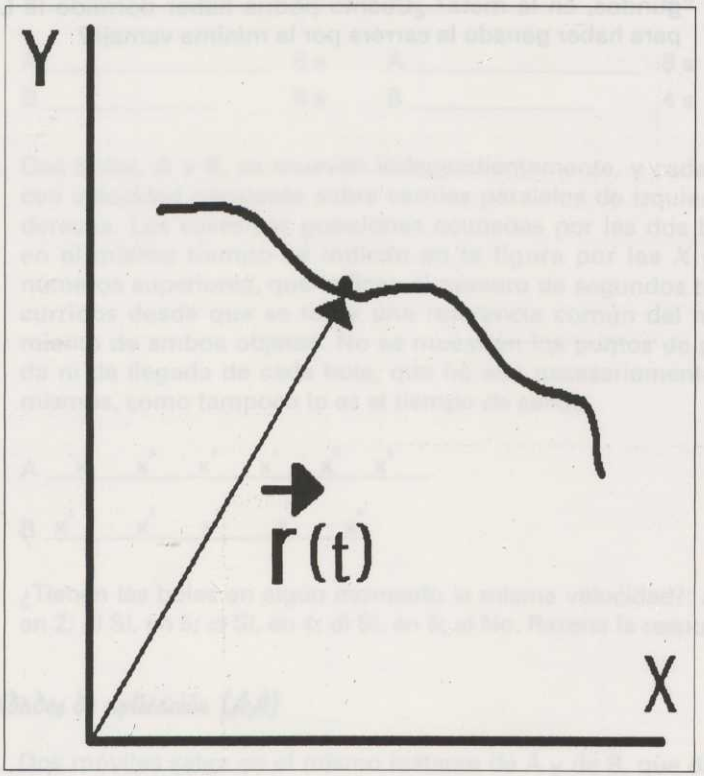
3

El movimiento

DESCRIPCIÓN < > SISTEMA DE REFERENCIA

ESPACIO: EUCLIDEANO [HOMOGÉNEO , , ISÓTROPO]

TIEMPO: IRREVERSIBLE , , UNIVERSAL



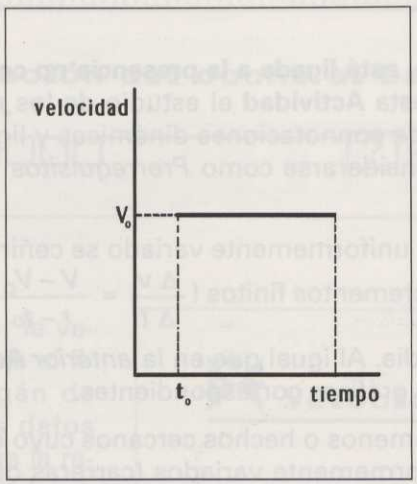
TRAYECTORIA

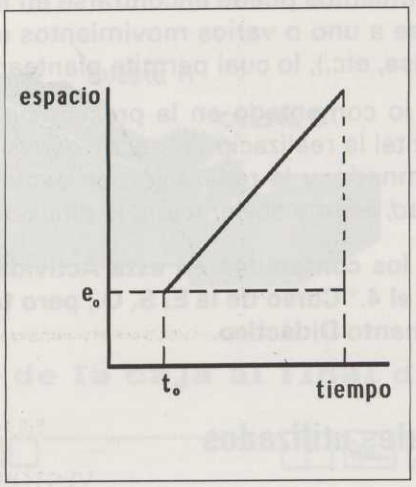
VECTOR DE POSICIÓN

4

Movimiento rectilíneo uniforme

$$V = \frac{\Delta e}{\Delta t} \Rightarrow e = e_o + V(t - t_o)$$





Movimiento rectilíneo uniformemente variado

Objetivos

— Comprender el concepto de aceleración.

— Dibujar e interpretar gráficas de movimientos rectilíneos donde varíen linealmente las magnitudes consideradas.

— Resolver problemas numéricos de aplicación de los conceptos incorporando el análisis y construcción de gráficas del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

Progresión conceptual

Obviamente, la **variación de velocidad, la aceleración, está ligada a la presencia no compensada de interacciones**, y esta concepción es fundamental, pero en esta **Actividad** el estudio de los movimientos rectilíneos uniformemente variados se realizará desprovisto de connotaciones dinámicas y ligado directamente a los contenidos de la anterior **Actividad,** que pueden considerarse como *Prerrequisitos* para el aprendizaje de los contenidos de la presente.

El tratamiento cuantitativo del movimiento rectilíneo uniformemente variado se ceñiría, pues, a la aplicación de la expresión de la aceleración en términos de incrementos finitos ($\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{V - V_o}{t - to} = \pm a$), conjugando posteriormente esta ecuación con la de la velocidad media. Al igual que en la *anterior* **Actividad**, se haría un fuerte hincapié en la construcción e interpretación de las gráficas correspondientes.

Este tipo de movimientos puede encontrarse en fenómenos o hechos cercanos cuyo desarrollo responda o pueda aproximarse a uno o varios movimientos uniformemente variados (carreras olímpicas, caída libre por una montaña rusa, etc.), lo cual permite plantear actividades motivadoras para el alumnado.

Idénticamente a lo comentado en la presentación de la **Actividad** anterior, en el desarrollo de ésta se considera fundamental la realización de *actividades conceptuales*, que pongan de manifiesto las *concepciones previas* del alumnado, y la realización de *experiencias de laboratorio*, por ejemplo para el aprendizaje de *que g, la gravedad*, es una aceleración, la de caída libre en la superficie terrestre.

De la lectura de los contenidos en esta Actividad puede deducirse que, evidentemente, su utilización puede realizarse en el 4.° Curso de la E. S. O., pero también en el Bachillerato, siendo la decisión pertinente propia del Departamento Didáctico.



Materiales utilizados

Junto con el programa ***MOVIPLANO*** se utilizarán los siguientes problemas del módulo *Velocidad*:

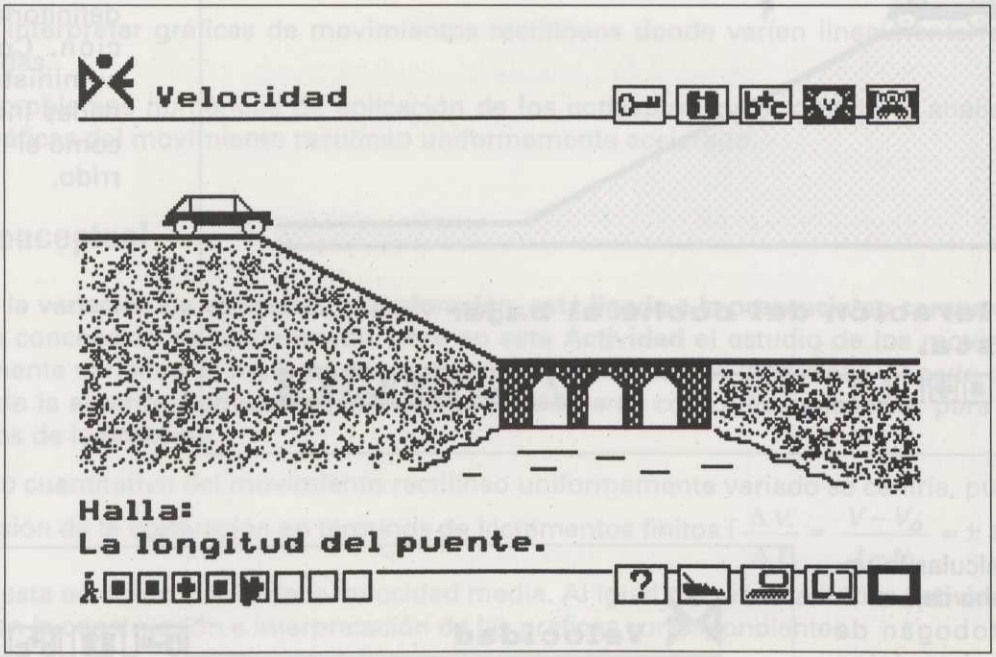


Problema 1: Calcular la aceleración de un coche al bajar una pendiente. Evidentemente, para la resolución del ejercicio se utiliza la ecuación definitoria de la aceleración. Como datos se suministran las velocidades inicial y final, así como el tiempo transcurrido.

Problema 4: Calcular la velocidad de una caja al final de un tobogán de dos tramos. Los datos suministrados para la resolución del problema son la velocidad inicial, las dimensiones de la caja, la altura del tobogán y la longitud de una rampa, así como el tiempo total de bajada y la gráfica velocidad-tiempo. Es interesante resaltar que para su resolución hace falta la interpretación de la gráfica v-t, y desechar datos irrelevantes, como por ejemplo las dimensiones de la caja.



Problema 10: Calcular la longitud de un puente que es atravesado por un coche que acaba de bajar por una pendiente. El comentario sobre este problema es idéntico al realizado en el anterior. Como datos, se dispone de la velocidad inicial, del tiempo empleado en cada tramo y de la gráfica velocidad-tiempo en la pendiente.



Además de los programas ***MICROLAB*** y ***MOVIPLANO***, también se utilizarán las ***Hojas de trabajo*** **HT5** y **HT6**, y las ***Transparencias*** **TR5-1** y **2**, cuyos contenidos y objetivos de aprendizaje se describen a continuación:

— Las Actividades **AC1**, **AC2** y **AA3** de la **HT5** se basan en la comprensión de los conceptos fundamentales y en los procedimientos de interpretación de gráficas cinemáticas.

— Las Actividades **AA4**, **AA5** y **AA6** de la **HT5** son ejercicios de aplicación de las ecuaciones definitorias del movimiento rectilíneo uniformemente variado. Ciertamente no son sencillos, salvo el segundo de ellos, pero son muestras excelentes de problemas con un enunciado más allá de la mera aplicación de las fórmulas.

— La Actividad **AA7** de la **HT5** consiste en la interpretación de una *tabla* e-t, y es importante para el aprendizaje de las técnicas básicas de interpretación de datos empíricos. Además, debe realizarse antes que la que se presenta en la Hoja **HT6**, que obviamente es una Actividad más compleja, con una temática más motivadora para el alumnado, y cuya resolución y puesta en común puede originar interesantes aportaciones de alumnas y alumnos, que pongan de manifiesto el aprendizaje que han realizado de los contenidos de la **Actividad**.

— Las *Transparencias* **TR5-1** y **TR5-2** son materiales de apoyo para la introducción de los conceptos fundamentales de la **Actividad**. Los contenidos que se muestran en sus partes superiores (cálculo de la aceleración y gráfica v-t) corresponden claramente al 4.° Curso de la E. S. O.



Desarrollo en el aula

En primer lugar se realizará una Introducción general, centrada en la recapitulación de los contenidos aprendidos en la anterior **Actividad**. La resolución, una vez más, de las cuestiones de la *Hoja de concepciones previas sobre el movimiento* **HT3** puede utilizarse como punto de partida para la introducción de los contenidos de esta **Actividad.**

Para la introducción del concepto de aceleración en un movimiento rectilíneo, y de su particularización al caso del movimiento uniformemente variado, se utilizarán las **Transparencias TR5-1** y **TR5-2** como materiales de apoyo. Para reforzar el aprendizaje de los conceptos fundamentales del tema se plantearán a las alumnas y alumnos la realización de las *Actividades de Comprensión* números 1 y 2, y la *Actividad de Aplicación* número 3 de la *Hoja de trabajo* **HT5.**

Una vez introducidos los conceptos fundamentales se pasará al planteamiento y la resolución de problemas numéricos. En primer lugar se resolverán los problemas 1, 4 y 10 de ***MICROLAB*** (módulo *Velocidad*), que son muy sencillos, pero permiten un cómodo aprendizaje de la utilización de las gráficas v-t.

Seguidamente se resolverán ejercicios numéricos, como los de las *Actividades de Aplicación* números 4 y 5, y la *Actividad de Ampliación* número 6, todas ellas de la *Hoja de trabajo* **HT5.**

Al igual que en la anterior **Actividad**, para asentar el aprendizaje de los Procedimientos de resolución de problemas se realizaría una actividad utilizando ***MOVIPLANO***, que incluiría el estudio formalizado de alguno de los problemas realizados anteriormente. Estas aplicaciones de ***MOVIPLANO*** son muy útiles para que el alumno o alumna diferencie claramente entre la trayectoria real y la representación gráfica e-t.

Como ejemplo de esta formalización de problemas numéricos para su resolución con el programa ***MOVIPLANO***, en el siguiente recuadro se expone la resolución del problema correspondiente a la *Actividad* número 5 de la **HT5**, cuyo enunciado es: *Se deja caer una piedra a un pozo de 99 m de profundidad. ¿Cuánto tiempo tarda en oírse "glup"? $g = 9{,}80\ m/s^2$, $v_{sonido} = 340\ m/s$.*

En el programa ***MOVIPLAN*** en ***OPCIONES*** se situaría el origen en *Arriba* y *Centro*, y posteriormente, en ***DEFINIR***, en la coordenada *X* se seleccionaría el *estado de reposo*, y en la coordenada *Y* el *movimiento rectilíneo uniformemente acelerado* con $y_o = 0$, $v_{oy} = 0$ y $a_y = -9{,}80$. Seguidamente, se utilizaría la opción ***CALCULAR*** para determinar el tiempo en llegar a $y_f = -99$, valor que se anotaría, antes de pasar seguidamente a caracterizar el movimiento según el eje *Y* como movimiento uniforme, mediante la opción ***DEFINIR***, con $y_o = -99$ y $v_y = 34$ m/s (no admitiría 340 m/s).

Por medio de la opción ***CALCULAR*** se determinaría el tiempo necesario para alcanzar $y_f = 0$; la suma de este último tiempo, previamente dividido por 10, y el anotado en la primera parte, correspondería al valor pedido en el enunciado del problema.

(Al igual que en la anterior **Actividad,** la imposibilidad de introducir ciertos valores puede aprovecharse para suscitar interesantes controversias.)

Como colofón de las actividades de resolución de problemas sería interesante el planteamiento de una *actividad global* tal como la expuesta en la *Hoja de trabajo* **HA6,** *Análisis de una carrera olímpica,* que es en sí misma un resumen de los contenidos de la presente **Actividad**. Debido a su complejidad, la realización se llevaría a cabo en cuatro fases:

— Realización en el aula de una Actividad más sencilla, pero con un planteamiento análogo, como por ejemplo la *Actividad de Ampliación* número 7 de la *Hoja de trabajo* **HT5**, cuya resolución implicaría un debate en el que se pasaría a la segunda fase.

— Presentación exhaustiva de los contenidos de la Actividad (enunciado, actividades que contiene, cuestiones), de tal forma que las alumnas y alumnos resuelvan todas sus dudas conceptuales y de interpretación del enunciado.

— Resolución en grupo, y como Actividad fuera del aula, dando un plazo limitado, como por ejemplo dos o tres días a lo sumo.

— Puesta en común en el aula.

Para finalizar la presente **Actividad** se realizaría un debate final sobre los contenidos tratados. Un elemento de este debate podría ser su proyección hacia el tratamiento de movimientos diferentes de los estudiados. Es imprescindible plantear las relaciones existentes entre el origen de la aceleración y la actuación de fuerzas no compensadas sobre los cuerpos. En este punto puede ser interesante el planteamiento de alguna cuestión de las contenidas en la *Hoja de trabajo* **HT7 (*Preconcepciones Dinámicas*)**, del **Módulo de Aplicación** siguiente.

Como ya se comentó en la presentación de la **Actividad**, se considera muy necesario para el aprendizaje de sus contenidos que las alumnas y alumnos realicen *experiencias de laboratorio*, al menos dos:

— *Estudio de la caída libre,* con el objetivo conceptual de demostrar el carácter del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, midiendo la aceleración de caída. Estos experimentos presentan conocidas dificultades de interpretación, debidas al desajuste en la correspondencia entre los resultados experimentales obtenidos, con alturas manejables de uno a dos metros, y los valores calculados a partir del valor conocido de la aceleración de la gravedad.

— *Estudio de la caída de una bola o un carrito por un plano inclinado*; la realización de estos experimentos tendría una doble utilidad añadida a la del aprendizaje de los contenidos procedimentales propios. Por un lado, permiten mostrar su analogía física con los movimientos de caída libre, pero con la

aceleración de la gravedad "*debilitada*", lo que permite una toma de datos más cómoda, hecho que ya apreció Galileo para comprobar sus hipótesis acerca del movimiento de los graves. Además, en estos movimientos, la presencia de un rozamiento no despreciable puede ser útil para el planteamiento de los problemas que se abordarán en el siguiente **Módulo de Aplicación**.

El momento apropiado para realizar los *experimentos* en el desarrollo de la **Actividad** es sin duda discutible, pero dado que se trata de experiencias cuyo componente fundamental es la ejercitación y el aprendizaje de los procedimientos característicos de la experimentación cuantitativa, no siendo de carácter cualitativo, deberían llevarse a cabo una vez introducidos los conceptos fundamentales y después de haber realizado las Actividades más sencillas. En concreto, y según el desarrollo propuesto, se realizarían inmediatamente después de haber resuelto los problemas de ***MICROLAB***.

Hoja de trabajo 5

Movimiento rectilíneo uniformemente variado

Actividades de comprensión (AC)

1. Dadas las gráficas dibujadas, correspondientes al movimiento de dos móviles, se puede concluir que:

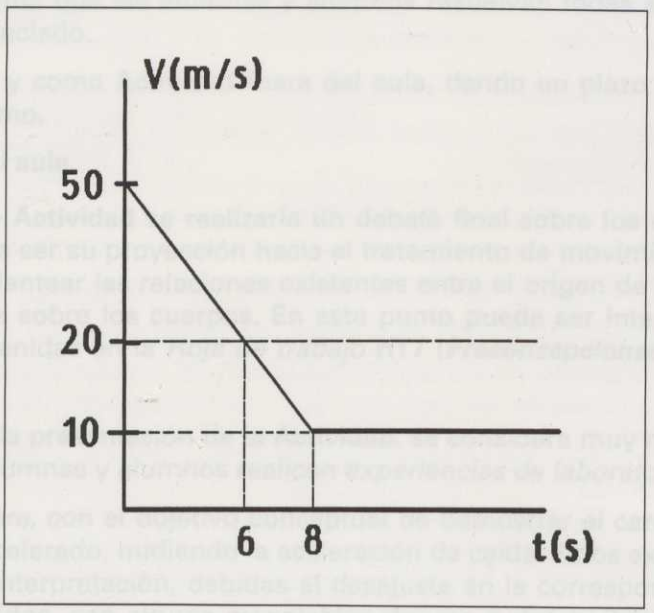
   a) En t = 6 s ambos móviles se cruzan.

   b) Uno alcanza al otro a los 8 s.

   c) A partir de los 8 s la distancia entre ambos permanece constante.

   d) A los 16 s se cruzan ambos.

   ¿Verdadero o falso? Razona las respuestas.



2. **Todas excepto una** de las siguientes condiciones deben aplicarse necesariamente si se utiliza la ecuación e = 1/2 at². ¿Cuál es la excepción?

Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 5

a) El movimiento debe ser de caída libre.

b) La magnitud de la aceleración debe ser constante.

c) La velocidad inicial del cuerpo debe ser cero.

d) El desplazamiento debe medirse desde el punto de comienzo del movimiento.

e) La dirección de la aceleración debe permanecer constante.

Actividades de aplicación (AA)

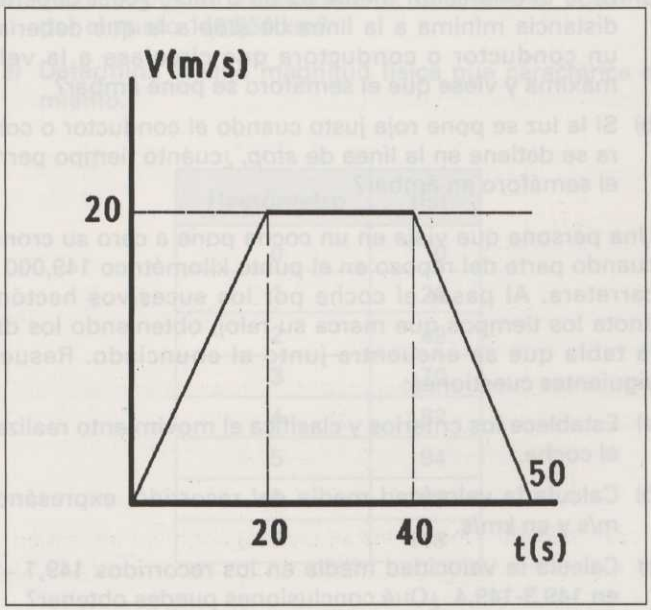
3. A partir de la información que contiene la siguiente gráfica, correspondiente al movimiento de un vehículo:

   a) Determina el tiempo en movimiento.

   b) Determina el criterio para clasificar el movimiento en cada tramo de la gráfica.

   c) Calcula las aceleraciones.

   d) Dibuja la gráfica a-t.



Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 5

4. Un peatón se dirige hacia una parada de autobús; cuando le faltan 100 m es rebasado por el autobús, que circula a 10 m/s. Al observar este hecho, el peatón comienza a correr con velocidad constante de 6 m/s. El autobús sigue circulando a la velocidad citada hasta que, faltándole 25 m para la parada, frena con una deceleración de -2 m/s^2, deteniéndose en la parada durante 5 s. Dibuja las gráficas v-t de ambos móviles. Considerando estas gráficas, ¿alcanza o no el peatón al autobús?

5. Se deja caer una piedra a un pozo de 99 m de profundidad. ¿Cuánto tiempo tarda en oírse "*glup*"? g = 9,80 m/s^2, v_{sonido} = 340 m/s.

Actividades de ampliación (AA)

6. Un semáforo está situado en una zona donde la velocidad está limitada a 50 km/h. Suponiendo que un conductor emplea en promedio 0,5 s en pisar el freno desde el momento en que observa la puesta en ámbar del semáforo, calcula:

   a) Si la deceleración media es de 5 m/s^2, ¿cuál debería ser la distancia mínima a la línea de *stop* a la que debería frenar un conductor o conductora que circulase a la velocidad máxima y viese que el semáforo se pone ámbar?

   b) Si la luz se pone roja justo cuando el conductor o conductora se detiene en la línea de *stop*, ¿cuánto tiempo permanece el semáforo en ámbar?

7. Una persona que viaja en un coche pone a cero su cronómetro cuando parte del reposo en el punto kilométrico 149,000 de una carretera. Al pasar el coche por los sucesivos hectómetros, anota los tiempos que marca su reloj, obteniendo los datos de la tabla que se encuentra junto al enunciado. Resuelve las siguientes cuestiones:

   a) Establece los criterios y clasifica el movimiento realizado por el coche.

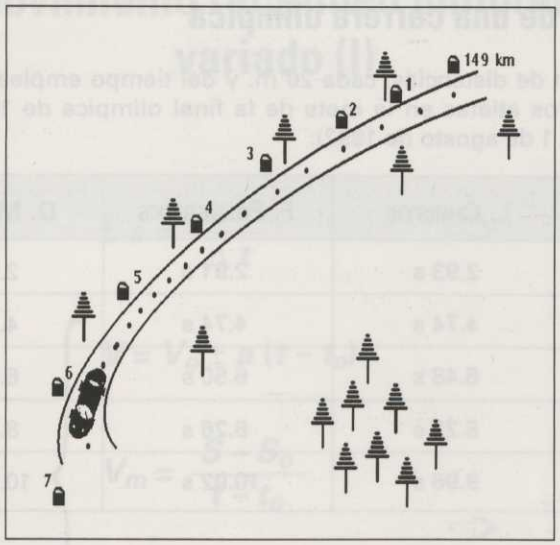
   b) Calcula la velocidad media del recorrido, expresándola en m/s y en km/s.

   c) Calcula la velocidad media en los recorridos 149,1 –149,2 y en 149,3-149,4. ¿Qué conclusiones puedes obtener?

Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 5



d) ¿Qué velocidad es de suponer que lleve el coche al pasar por el punto 149,550 km?

e) Determina alguna magnitud física que caracterice el movimiento.

Hectómetro	t(s)
0	0
1	26
2	49
3	70
4	82
5	94
6	106
7	118

Hoja de trabajo 6

Análisis de una carrera olímpica

Relación de distancias, cada 20 m, y del tiempo empleado por los tres primeros atletas en la meta de la final olímpica de 100 m lisos (Barcelona, 1 de agosto de 1992):

	L. CHRISTIE	F. FREDERICKS	D. MITCHELL
20 m	2.93 s	2.91 s	2.93 s
40 m	4.74 s	4.74 s	4.76 s
60 m	6.48 s	6.50 s	6.52 s
80 m	8.22 s	8.26 s	8.28 s
100 m	9.96 s	10.02 s	10.04 s

Si en cada tramo de carrera el movimiento puede considerarse aproximadamente como rectilíneo uniformemente variado, calcula para cada uno de los atletas las siguientes magnitudes, características de cada tramo:

Velocidad media en el tramo [a,b]: $V_{m\,[a,b]} = \frac{V_a + V_b}{2} = \frac{e_b - e_a}{t_b - t_a}$

Velocidad en el extremo b: $V_b = 2\,V_{m\,[a,b]} - V_a = 2\,\frac{e_b - e_a}{t_b - t_a} - V_a$

Aceleración en el tramo [a,b]: $a_{[a,b]} = \frac{V_b - V_a}{t_b - t_a}$

— ¿Pueden utilizarse las expresiones anteriores para realizar un estudio fiable de la carrera?

— Realiza las siguientes representaciones gráficas con los valores para los tres atletas en los mismos ejes:

- espacio recorrido - tiempo empleado
- velocidad media en cada tramo [a,b] - longitud de la carrera
- aceleración en el tramo [a,b] - longitud de la carrera

— Considerando las gráficas anteriores, discute sobre la variación del rendimiento de cada atleta a lo largo de la carrera.

5.1

Movimiento rectilíneo uniforme variado (I)

$$\pm a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} V = V_o \pm a\,(t - t_o) \\ V_m = \dfrac{S - S_o}{t - t_o} \\ V_m = \dfrac{V_o + V}{2} \end{cases} \Rightarrow$$

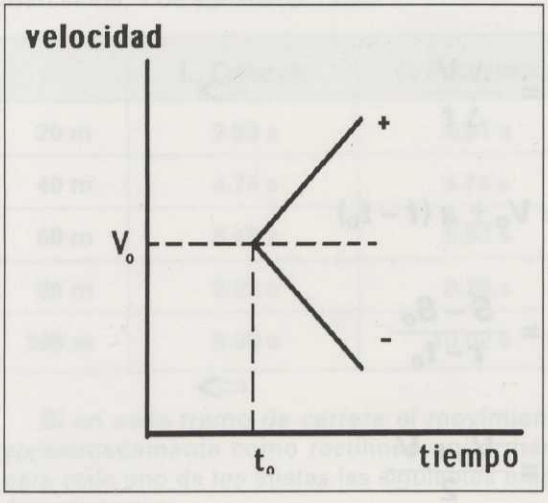
$$S - S_o = \frac{V_o + V}{2}\,(t - t_o)$$

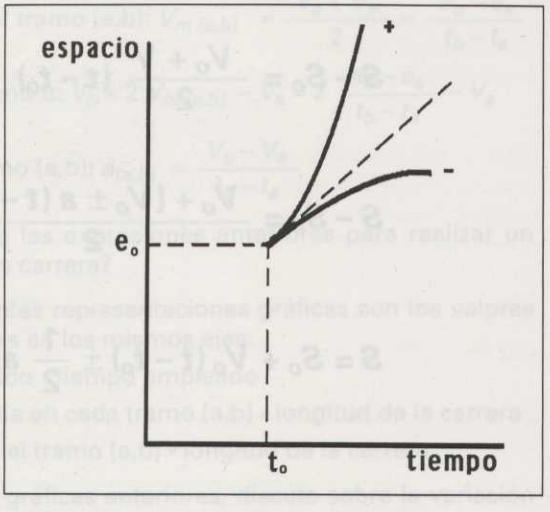
$$S - S_o = \frac{V_o + [V_o \pm a\,(t - t_o)]}{2}\,(t - t_o)$$

$$S = S_o + V_o\,(t - t_o) \pm \frac{1}{2}\,a\,(t - t_o)^2$$

5.2

Movimiento rectilíneo uniforme variado (II)





La síntesis newtoniana

En este último *Módulo de Aplicación* se abordará el tratamiento de la ***síntesis newtoniana***, siguiendo las consideraciones curriculares señaladas en el apartado de *Descripción de la Propuesta.*

En la siguiente tabla se muestra una panorámica general del Módulo: materiales utilizados, contenidos, objetivos y criterios de evaluación.

La síntesis newtoniana (2.° Ciclo y Bachillerato)	
MATERIALES	**DINAVE** (Programa Informático) ***LA MANZANA Y LA LUNA*** (Programa Informático)
OBJETIVOS	— Enunciar los rasgos fundamentales de las hipótesis emitidas a lo largo de la Historia, y las correspondientes controversias acerca de la estructura del Sistema Solar y del Universo en su conjunto. — Enunciar razonadamente los hechos empíricos básicos que apoyan el modelo heliocéntrico. — Explicar la estructura del Sistema Solar mediante el esquema dinámico newtoniano. — Valorar la interacción existente entre el desarrollo científico y las estructuras económicas y político-sociales, la religión, el arte, etc. — Aplicar operacionalmente las leyes de Newton a problemas sencillos de movimientos rectilíneos uniformemente variados. — Formular matemáticamente la Ley de Gravitación Universal y aplicarla para: *a*) explicar cualitativamente fenómenos relevantes (gravedad en el universo, mareas, satélites, cometas), y *b*) cuantificar fenómenos correspondientes a la acción de la gravedad en la superficie terrestre. — Enunciar razonadamente los rasgos característicos de las *Interacciones Fundamentales.*
CONCEPTOS	— La Gravitación Universal. El peso de los cuerpos. — La síntesis newtoniana.
PROCEDIMIENTOS	— Emisión y contraste de hipótesis sobre el movimiento de los planetas, satélites y cuerpos que caen libremente. — Debate acerca del análisis y comparación de las cosmovisiones más características desarrolladas a lo largo de la Historia. — Aplicación de las técnicas de resolución de problemas a casos sencillos donde la gravedad sea un magnitud relevante.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	— Comprensión del proceso histórico del desarrollo de las diferentes cosmovisiones. — Aplicación de las leyes de Newton a casos sencillos. — Interpretación de fenómenos astronómicos y terrestres en términos gravitatorios, diferenciando entre masa y peso.

Este último Módulo es el que más claramente se corresponde con contenidos de las dos Etapas de la Enseñanza Secundaria. La graduación de su utilización corresponde, como en el Módulo anterior, al Departamento Didáctico.

Además de los materiales reseñados en la tabla, para realizar las actividades pertinentes se utilizarán **Transparencias** para mostrar los efectos generales de las fuerzas, así como diferentes máquinas simples con sus relaciones operativas, y también **Hojas de trabajo** con cuestiones o propuestas de ejercicios.

Este Módulo corresponde al **segundo Ciclo de la Etapa**, en su cuarto curso. De acuerdo con los contenidos se consideran dos *Actividades de Aplicación*:

1. *De Aristóteles a Newton.*
2. *La síntesis newtoniana: leyes de la Dinámica y Gravitación.*

Estas **Actividades** no se corresponden con sesiones lectivas concretas, sino con un número variable de sesiones en las que se utilizarán diferentes medios didácticos. **No es aconsejable didácticamente que en la misma sesión lectiva se utilicen diferentes medios**, dado que puede provocarse una dispersión en la atención de los alumnos y alumnas.

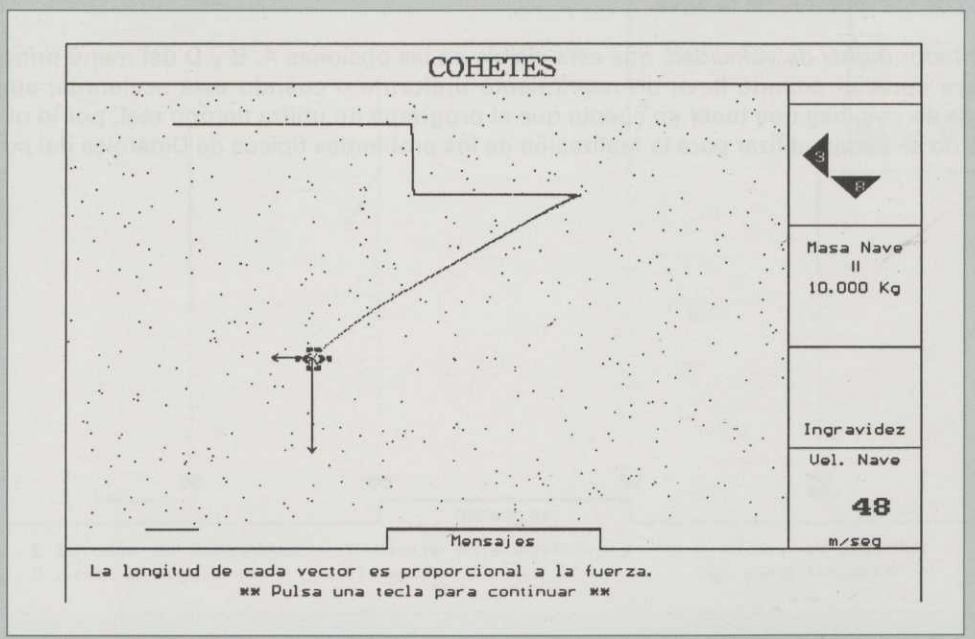
A continuación se expone un *Prontuario de consulta rápida* del programa ***DINAVE,*** en sus dos subprogramas ***COHETES*** y ***FUERZAS***, para que las alumnas y alumnos lo utilicen en sus Actividades; se acompañan de un conjunto de *Actividades de formación del profesorado.*

Subprograma Cohetes (Dinave)

COHETES es un **programa de simulación del movimiento de una nave espacial en diversos micromundos gravitatorios**. La nave posee cuatro cohetes que la impulsan en cuatro direcciones mutuamente perpendiculares, con una fuerza que se puede regular mediante las **teclas de movimiento del cursor**. El estado de la nave se controla en la pantalla con un *panel de mandos* que informa acerca de cuáles son los cohetes que están encendidos, qué fuerza ejercen sobre la nave y qué velocidad tiene en cada momento. La elección de las condiciones de simulación se realiza mediante el ***Menú principal***, que ofrece cuatro opciones descritas a continuación:

— Al acceder a la **opción A**, el cohete se moverá en el *espacio exterior lejos de la influencia de cualquier cuerpo celeste*. Una vez elegida esta opción, el programa conduce a un submenú que permite elegir las condiciones iniciales del cohete.

— La **opción B** simula el movimiento de la nave en *condiciones de gravedad constante*, que define el usuario o usuaria, y que corresponderían al valor constante de dicha magnitud en la proximidad de la superficie de un planeta, por donde se movería el cohete.



— Mediante la **opción C**, el usuario o usuaria puede maniobrar la nave en las *proximidades de un planeta, actuando una fuerza central gravitatoria*. Admite varias posibilidades: se puede

manejar el cohete para que se mantenga en una órbita estable, o para desestabilizarla produciendo su caída o su alejamiento fuera de la pantalla; o hacer que la órbita tenga un movimiento de precesión, etc.

— Con la **opción D** el programa proporciona al azar diversos *micromundos* que se explorarían mediante el cohete, para descubrir las posibles fuerzas que actúen en ellos. Las condiciones iniciales del cohete pueden ir desde el reposo hasta un movimiento con rapidez constante en cualquier dirección, y las condiciones externas pueden variar desde la no existencia de fuerzas hasta la actuación de fuerzas en cualquier dirección. El programa se ha diseñado para que la probabilidad de que aparezcan fuerzas oblicuas actuando sobre la nave sea mínima.

En todas las opciones y en cualquier momento se puede detener el movimiento de la nave y hacer que el programa dibuje el *diagrama de las fuerzas* que actúan sobre ella. El movimiento se puede detener sin más que pulsar la tecla **ESC**, pudiéndose volver al menú principal.

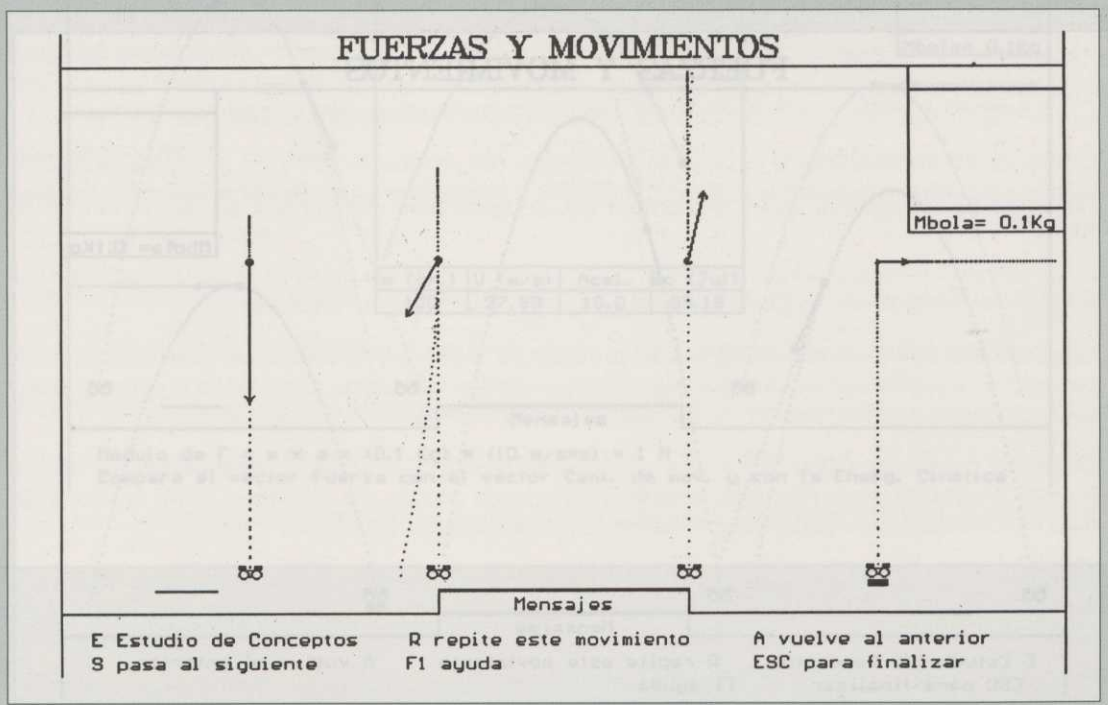
Desde cualquiera de las opciones del menú principal, y una vez elegidas las condiciones iniciales, se puede acceder a la *ayuda general* del programa pulsando la tecla **F1**. Desde esta ayuda puede accederse también a un *módulo de entrenamiento* que permite al usuario familiarizarse con el manejo de los motores de la nave.

El *contador digital de velocidad,* que está visible en las opciones A, B y D del menú principal, se utiliza para apreciar cuándo lleva un movimiento uniforme o cuándo está acelerada; aunque el valor se da en m/s, hay que tener en cuenta que el programa no utiliza tiempo real, por lo que estas unidades no se deben utilizar para la realización de los problemas típicos de Dinámica del punto.

Subprograma Fuerzas (Dinave)

El programa **FUERZAS** está **diseñado para el estudio semicuantitativo de la relación fuerza/movimiento**. El programa muestra siete lanzamientos repetidos (cuatro verticales y tres parabólicos). En todos los casos, al repetirse cada lanzamiento, el móvil se detiene siempre a la misma altura, y el usuario o usuaria puede dibujar el diagrama de fuerzas que estime más apropiado. A continuación el móvil se moverá de acuerdo al diagrama de fuerzas dibujado. Las trayectorias quedan marcadas en la pantalla, por lo que se pueden comparar con las del movimiento real.

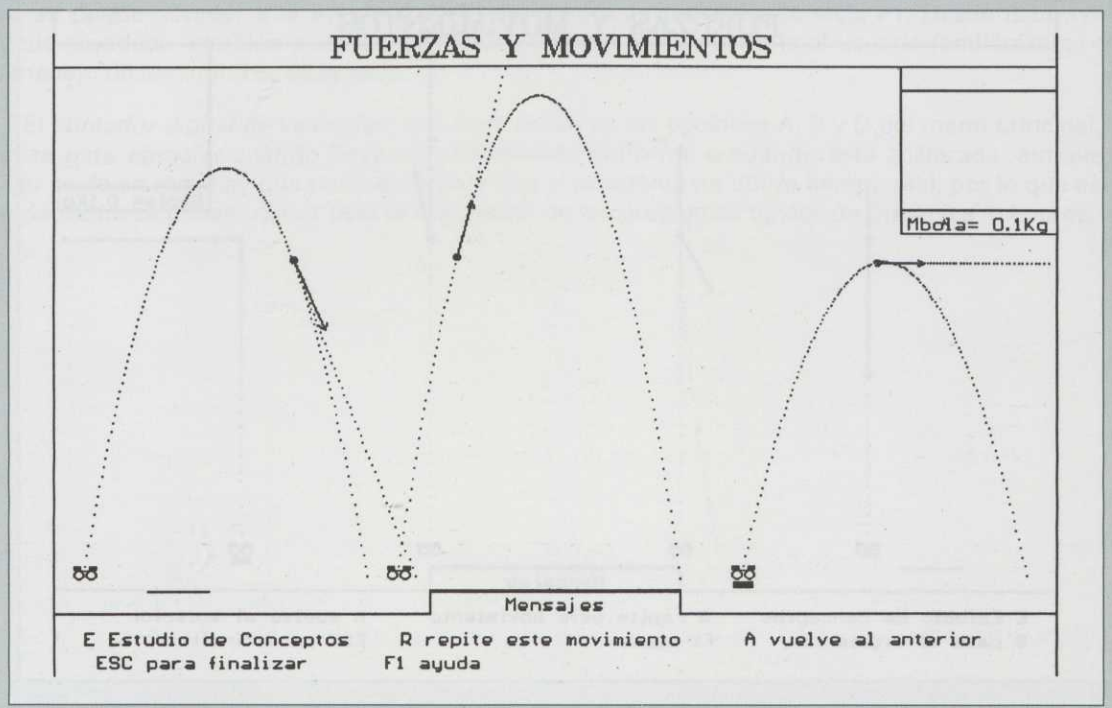
Al cargar este programa, el usuario o usuaria se sitúa inicialmente en el *módulo de ayuda*, que le informa acerca de las características generales de funcionamiento, y puede acceder al módulo de entrenamiento. A la ayuda también se puede acceder desde distintos puntos del programa pulsando la tecla **F1**.



Para el dibujo de las fuerzas se utilizan las teclas del cursor. El valor de las componentes de la fuerza dibujada se muestra automáticamente en la pantalla al mismo tiempo que el vector. El pro-

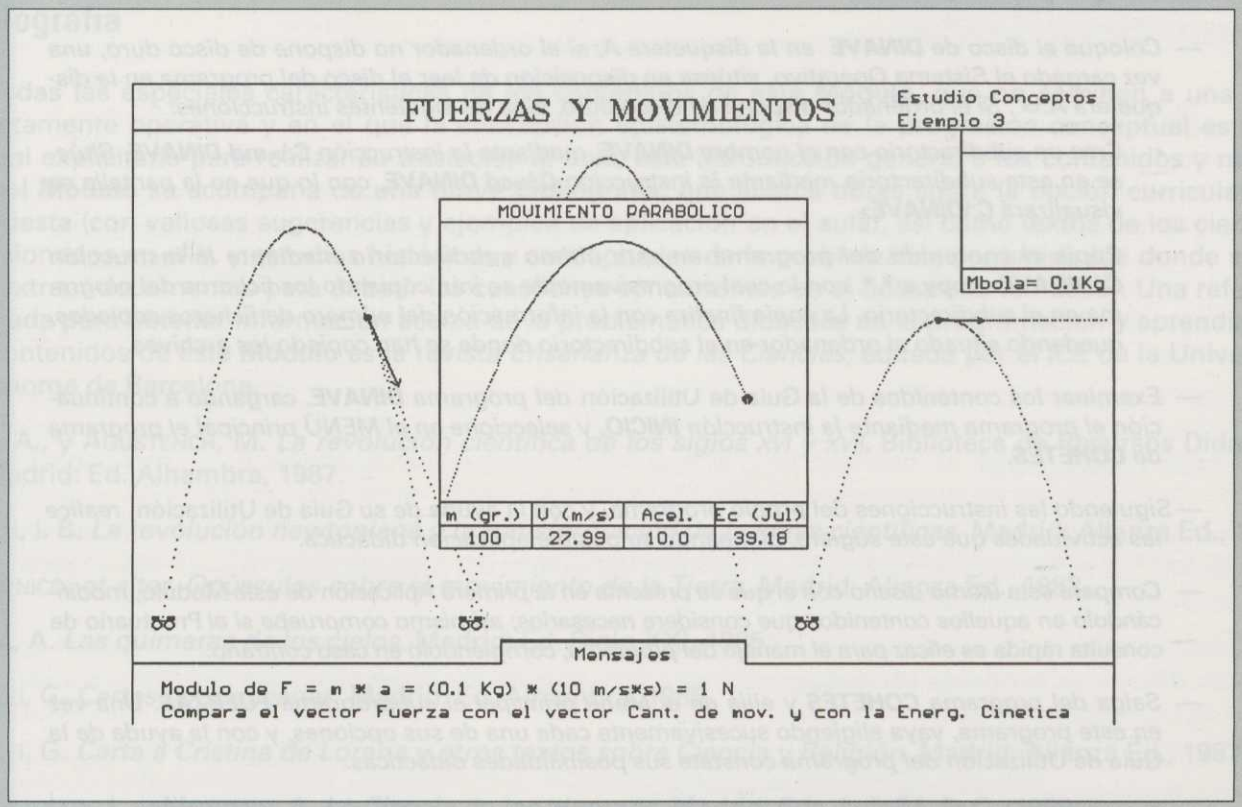
grama permite dibujar un máximo de cinco fuerzas, con una precisión de 0,1 N, actuando sobre el móvil. Una vez dibujado un vector, mediante las teclas de movimiento del cursor, se fija en la pantalla pulsando *Intro*, y a continuación se puede dibujar el siguiente vector fuerza; el movimiento resultante se puede observar pulsando la letra **M**. Siempre se puede saber qué lanzamiento se mantiene activo, observando el cursor gráfico situado debajo del lanzador que se encuentra activo en cada momento.

Una vez finalizado un movimiento, bien porque la pelota llega al suelo, o porque se pierde por los bordes de la pantalla, o porque se pulsa la tecla ESC, se accede al menú de opciones. Desde este punto se puede repetir el lanzamiento para dibujar otro diagrama de fuerzas pulsando **R**, o pasar al siguiente movimiento (**S**), o volver al anterior (**A**), o finalizar la ejecución del progama pulsando **ESC**. (Desde cualquier punto del programa se puede salir de él sin más que pulsar la tecla **ESC**.) Al realizar un lanzamiento puede interesar, para comparar, mantener en la pantalla las anteriores trayectorias, para lo que basta con pulsar **L**; si se desea borrar la zona de lanzamiento se pulsa **Z** y después se puede lanzar de nuevo (**L**). También se borra toda la zona de trabajo pulsando **B**.



El estudio de conceptos permite diferenciar los vectores fuerza y cantidad de movimiento entre sí, y con la energía cinética. Cuando se accede a esta opción se borra la zona de la pantalla donde

se sitúa este módulo; la pantalla original se restablecerá al finalizar el estudio. Un menú permite elegir el tipo de movimiento con el que se realizará el estudio comparativo de los vectores: movimiento rectilíneo y uniforme, movimiento de caída libre o movimiento parabólico. En dos puntos de su trayectoria el móvil se detiene, ofreciendo la alternativa de estudiar el vector cantidad de movimiento o el vector fuerza.





Actividades del profesorado

Con el programa Dinave

— *Coloque el disco de* ***DINAVE*** *en la disquetera A; si el ordenador no dispone de disco duro, una vez cargado el Sistema Operativo, sitúese en disposición de leer el disco del programa en la disquetera A:\> . Si el ordenador dispone de disco duro, siga las siguientes instrucciones:*

- *Cree un subdirectorio con el nombre* ***DINAVE****, mediante la instrucción* ***C:\>md DINAVE****. Sitúese en este subdirectorio mediante la instrucción* ***C:\>cd DINAVE****, con lo que en la pantalla se visualizará* ***C:\DINAVE>****.*
- *Copie el contenido del programa en este último subdirectorio mediante la instrucción* ***C:\DINAVE> copy a:*.****, con lo cual progresivamente se irán copiando los ficheros del programa en el subdirectorio. La copia finaliza con la información del número de ficheros copiados, quedando situado el ordenador en el subdirectorio donde se han copiado los archivos.*

— *Examinar los contenidos de la* Guía de Utilización *del programa* ***DINAVE****, cargando a continuación el programa mediante la instrucción* ***INICIO****, y seleccione en el MENÚ principal el programa de* ***COHETES****.*

— *Siguiendo las instrucciones del propio programa, y con la ayuda de su* Guía de Utilización, *realice las actividades que éste sugiere, planeando su posible aplicación didáctica.*

— *Compare este último diseño con el que se presenta en la primera* Aplicación *de este* Módulo, *modificándolo en aquellos contenidos que considere necesarios; asimismo compruebe si el* Prontuario de consulta rápida *es eficaz para el manejo del programa, corrigiéndolo en caso contrario.*

— *Salga del programa* ***COHETES*** *y elija en el Menú principal el subprograma* ***FUERZAS****. Una vez en este programa, vaya eligiendo sucesivamente cada una de sus opciones, y con la ayuda de la* Guía de Utilización *del programa constate sus posibilidades didácticas.*

— *Después de familiarizarse con el programa, y con la ayuda del* Prontuario de consulta rápida, *diseñe posibles aplicaciones didácticas, comparándolas con las que presenta esta Propuesta en la segunda* Aplicación *de este* Módulo. *Realice las modificaciones que considere adecuadas, también en el citado* Prontuario.

— *Realizando la reserva correspondiente, procure que en el día y la hora programados las copias del programa y el aula de medios informáticos se encuentren disponibles para la realización de la actividad programada.*

Si bien el documento videográfico ***LA MANZANA Y LA LUNA*** se utiliza en las dos **Actividades** del Módulo, en la primera se utiliza sólo como colofón e introducción a la segunda, por lo que es en ésta donde se aprovechan plenamente sus posibilidades didácticas. Consiguientemente, es en la presentación de esta segunda **Aplicación** donde se exponen los contenidos de su *Guía Didáctica*, de las *Actividades de formación del profesorado* para la utilización didáctica de la película, y de la *Hoja de trabajo postvisionado* que manejarán las alumnas y alumnos.

Bibliografía

Dadas las especiales características de los contenidos de este **Módulo**, que no se ciñen a una esfera estrictamente operativa y en el que la concepción epistemológica de la progresión conceptual es fundamental explicitarla para realizar su traslación al aula, esta introducción general a los contenidos y materiales del **Módulo** se acompaña de una breve **Bibliografía**, que abarca obras sobre la opción curricular de la Propuesta (con valiosas sugerencias y ejemplos de aplicación en el aula), así como textos de los científicos mencionados en ella, y estudios históricos y conceptuales de la problemática contenida (de donde se pueden extraer documentos para debatir las cuestiones concurrentes en el desarrollo temático). Una referencia obligada para obtener información acerca de la problemática didáctica de la programación y aprendizaje de los contenidos de este **Módulo** es la revista *Enseñanza de las Ciencias*, editada por el ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona.

BAIG, A., y AGUSTENCH, M. *La revolución científica de los siglos XVI y XVII.* Biblioteca de Recursos Didácticos. Madrid: Ed. Alhambra, 1987.

COHEN, I. B. *La revolución newtoniana y la transformación de la ideas científicas.* Madrid: Alianza Ed., 1983.

COPÉRNICO, *et alter. Opúsculos sobre el movimiento de la Tierra.* Madrid: Alianza Ed., 1983.

ELENA, A. *Las quimeras de los cielos.* Madrid: Ed. Siglo XXI, 1985.

GALILEI, G. *Cartas copernicanas.* Madrid: Ed. Alhambra, 1986.

GALILEI, G. *Carta a Cristina de Lorena y otros textos sobre Ciencia y Religión.* Madrid: Alianza Ed., 1987.

HIERREZUELO, J., y MONTERO, A. *La Ciencia de los alumnos.* Madrid: Eds. Laia/M. E. C., 1989.

HOLTON, G. *Introducción a los conceptos y teorías de las Ciencias Físicas.* Barcelona: Ed. Reverté, 1976.

INFELD, L., y EINSTEIN, A. *La Física. Aventura del pensamiento.* Buenos Aires: Ed. Losada (9.ª ed.), 1979.

LOPEZ PIÑERO, J. M.; NAVARRO, V., y PORTELA, E. *La Revolución Científica.* Madrid: Ed. Historia 16, 1989.

MASON, S. F. *La Revolución Científica de los siglos XVI y XVII* (tomo 2 de *Historia de las Ciencias*, en 5 tomos). Madrid: Alianza Ed., 1985.

NEWTON, I. *El sistema del mundo.* Madrid: Alianza Ed., 1983.

SELLÉS, M., y SOLÍS, C. *Revolución Científica*. Madrid: Ed. Síntesis, 1991.

SOLÍS, C. *La revolución de la Física en el siglo XVII* (Historia de la Ciencia y de la Técnica, 18). Madrid: Ed. Akal, 1991.

TEN, A. E. *La Física ilustrada* (Historia de la Ciencia y de la Técnica, 32). Madrid: Ed. Akal, 1991.

De Aristóteles a Newton

Objetivos

— Enunciar los rasgos fundamentales de las hipótesis emitidas a lo largo de la Historia, y las correspondientes controversias, acerca de la estructura del Sistema Solar y del Universo en su conjunto.

— Enunciar razonadamente los hechos empíricos básicos que apoyan el modelo heliocéntrico.

— Valorar la interacción existente entre el desarrollo científico y las estructuras económicas y político-sociales, la religión, el arte, etc.

Progresión conceptual

En esta **Actividad** deben considerarse paralelamente las hipótesis generales postuladas sobre el origen y desarrollo de los movimientos cotidianos, y sobre la estructura del Sistema Solar y el Universo en su conjunto, desde la Antigüedad hasta el siglo XVI.

Para introducir los contenidos de este Módulo, y de esta **Actividad** en particular, se planteará **el desarrollo de los diferentes modelos cosmológicos** hasta la hipótesis de **Copérnico**, para lo cual se utilizará el recurso de las *Transparencias*.

Seguidamente se abordará lo referente a la **descripción dinámica del movimiento**, que se apoyará en las anteriores **Actividades** sobre el Movimiento rectilíneo.

Una segunda fase corresponderá al tratamiento de las aportaciones de Galileo y Kepler, resaltando sus aportaciones desde el contexto unificador (astronómico y dinámico-terrestre) de la respuesta newtoniana, que será el tema de la siguiente **Actividad**.



Materiales utilizados

Además del programa ***DINAVE***, en su subprograma de *Fuerzas*, y del **Bloque 1** de la cinta ***La manzana y la Luna***, cuya **Guía Didáctica** se presenta en la siguiente **Actividad**, se utilizarán las **Hojas de trabajo HT7**

y las **Transparencias TR6, TR7, TR8** y **TR9**. También se utilizarán ciertas actividades de las **Hojas de trabajo** de la siguiente **Actividad** y de las del Módulo de *Movimientos rectilíneos.* A continuación se describen sus contenidos y objetivos de aprendizaje:

— La Hoja **HT7** contiene una selección de cuestiones cuya resolución pondrá de manifiesto **concepciones previas del alumnado sobre Dinámica**, esto es, las concepciones intuitivas acerca de las causas, desarrollo y cese del movimiento, así como sobre la influencia y origen de la gravedad. Estas *preconcepciones* sobre la dinámica pueden cifrarse en consideraciones tales como las siguientes, de acuerdo al orden en que se presentan las cuestiones de la Hoja:

- Si un cuerpo se está moviendo, es que debe estar actuando al menos una fuerza sobre él (cuestiones **a** y **b**).
- Las fuerzas se almacenan en los cuerpos, y si se agotan el cuerpo se detiene (cuestión **c**).
- La dirección del movimiento es la dirección de la fuerza actuante, y por tanto la fuerza actuante es el único factor que define la trayectoria (cuestiones **d, e, f, g** y **h**).
- En la acción de fuerzas siempre existe un sujeto activo (*el que hace la fuerza*) y un sujeto pasivo (*el que recibe la fuerza*), siendo, por tanto, unilateral la acción de fuerzas (cuestiones **i, j** y **k**).

La última de las cuestiones (*Torre de Pisa*) puede utilizarse como ejercicio evaluador del aprendizaje de los contenidos de la **Actividad**.

— La Transparencia **TR6** se utilizará como material de apoyo para introducir no sólo la presente **Actividad**, sino el conjunto del Módulo. En realidad, esta Transparencia debe desdoblarse, mediante su fotocopiado y con ampliaciones parciales, dado que la gran cantidad de referentes que contiene no hace aconsejable su utilización didáctica directa. En una Transparencia se dejarán únicamente las referencias al *Modelo Geocéntrico (estático) - Circular*, y en la otra las correspondientes a *Modelos Heliocéntricos*. Obviamente, en este desdoblamiento debe mantenerse la **unidad de explicación** de los conceptos incluidos.

— La Transparencia **TR7** sirve como apoyo para presentar las **concepciones dinámicas antiguas,** que vienen a coincidir con las *preconcepciones* del "sentido común". Al igual que en la **TR6,** conviene subdividirla en otras dos: una primera que corresponderá a la parte superior, incluyendo las referencias de los *Movimientos Celestes*, y una segunda con las referencias a los *Movimientos terrestres*. Con la utilización de esta Transparencia deben resaltarse los siguientes aspectos:

- La **concepción jerárquica en el orden de los componentes terrestres**, asociada a la admisión de la existencia de una **posición natural** para cada cuerpo en la Tierra, y por tanto una **tendencia** (que no es el resultado de una fuerza) hacia esa posición si el cuerpo es alejado de ésta (en este último caso sí es necesaria una fuerza, una violencia). Por consiguiente, los movimientos pueden claramente diferenciarse según su **finalidad**. La **tendencia** para dos cuerpos diferentes es mayor o menor según la cantidad mayor o menor del componente mayoritario (un elefante caería antes que un ratón), y la **Fuerza** que se **imprime** a un cuerpo produce proporcionalmente una velocidad en éste.
- La concepción de que el movimiento siempre puede detectarse mediante la **sensación de moverse** del viajero, esto es, y en lenguaje moderno, siempre es distinguible un *Sistema de referencia* quie-

to de otro que sea móvil. En el ámbito celeste la problemática anterior se simplifica: todo es simétrico y perfecto, inalcanzable en suma.

— La Transparencia **TR8** es simplemente un sumario de las *aportaciones de Galileo*; también es aconsejable su subdivisión en dos: una para las *aportaciones mecánicas* y otra para las *astronómicas*. Es importante resaltar, en la presentación de la obra de Galileo, que éste no plantea alternativas a las trayectorias circulares de los planetas, y tampoco plantea el problema dinámico, el de la acción de fuerzas. Su gran papel fue el de depurador y fustigador conceptual que usó una ironía demoledora ante las falsas concepciones y los prejuicios.

— La Transparencia **TR9** presenta resumidamente las tres *leyes de Kepler*. Obviamente no se pretende en ningún caso ni su demostración ni siquiera su justificación matemática, y sí únicamente resaltar la aportación de Kepler, ceñida a la **descripción cinemática del movimiento planetario**, que sienta las bases para comprender la revolución conceptual que supuso la obra de Newton, objeto de la siguiente **Actividad.**



Desarrollo en el aula

Esta **Actividad** tiene un carácter diferente de las restantes de la presente Propuesta, porque **incide fundamentalmente en contenidos conceptuales**, lo cual implica que las actividades básicas con las alumnas y alumnos en el aula se organizan esencialmente por medio de debates y las consiguientes *puestas en común*. Obviamente, esta circunstancia no desvaloriza la **Actividad**, cuyo desarrollo adecuado es un requisito imprescindible para realizar un cabal tratamiento de la *síntesis newtoniana*.

Para iniciar esta **Actividad** se planteará a las alumnas y alumnos que expongan su propia concepción acerca de la estructura del Sistema Solar y del Universo en su conjunto. El debate que se abrirá acerca de las respuestas dadas se utilizará para introducir las respuestas históricas, con el planteamiento de la problemática cosmológica y sus correspondientes modelos más significativos para el Sistema Solar desde la Antigüedad hasta la hipótesis de Copérnico. Como material de apoyo se utilizará la **Transparencia TR6**, y se resaltarán tanto las características diferenciadoras de cada modelo como los rasgos comunes (ausencia de fuerzas y trayectorias circulares) que existían entre ellos.

En una actividad posterior se realizará un tratamiento didáctico similar al anterior (debate con exposición de las concepciones de las alumnas y alumnos), para introducir las explicaciones dinámicas más significativas sobre los movimientos en la Naturaleza desde la Antigüedad hasta Newton.

Para apoyar este tratamiento se utilizará la **Transparencia TR7**. Hay que resaltar la ausencia de conexión en la Antigüedad entre las respuestas **terrestre** y **cósmica**, tanto para las causas como para las descripciones de los correspondientes movimientos. En este punto será útil recordar las conclusiones extraídas del desarrollo de la **Actividad** correspondiente al movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, del anterior *Módulo*.

Tal como se ha referido anteriormente, las respuestas dadas a la cuestión del origen y desarrollo del movimiento están ligadas directamente a las *preconcepciones del alumnado*, cuyo tratamiento se ajustará a la estrategia ya comentada. En esta fase el debate simplemente servirá para poner en común las respues-

tas dadas a las cuestiones, sin que el profesor o profesora intente dar una explicación o sugerencia. En todo caso, se limitará a anotar las respuestas de las alumnas y alumnos, agrupándolas por semejanza.

Como continuación de este tratamiento se plantearán las cuestiones contempladas en la *Hoja de trabajo* **HA7**; la última de las reseñadas (*Torre de Pisa*) se dejará para una fase más avanzada de la **Actividad.**

Como es sabido, en esta estrategia es fundamental que las preconcepciones afloren con total libertad, para pasar a poner contraejemplos, o más bien hacer surgir las dudas en las alumnas y alumnos, que inicialmente plantean sus interpretaciones como indiscutiblemente obvias. Así, después de haber puesto en común las respuestas, se realizará la aplicación de ***DINAVE*** en su programa ***FUERZAS***, según se muestra en el siguiente recuadro.

Utilizando el subprograma *FUERZAS* de ***DINAVE*** se realizarán las actividades que contiene este programa, dibujando los diagramas de las fuerzas actuantes mediante las teclas de movimiento del cursor.

Para cada uno de los siete casos se comprobará la trayectoria que resulta para cada diagrama de fuerzas dibujado anteriormente, y se comparará con la correcta, que previamente ha dibujado el programa.

Asimismo, se analizarán las respuestas dadas a las cuestiones planteadas en la *Hoja de trabajo* **HT7**, a la luz de las actividades realizadas anteriormente con ***DINAVE***, principalmente en lo referente a la relación causa-efecto entre las fuerzas actuantes, dispuestas según lo dibujado, y el movimiento previo del objeto.

Como ayuda para realizar este último análisis se puede utilizar la opción *Estudio de Conceptos* del programa, que permite comprender las diferencias existentes entre los vectores *cantidad de movimiento* y *fuerza.*

Como resultado de esta aplicación, se retomará el debate realizado tras de la resolución de las cuestiones de la **HT7**, y en espera de la próxima **Actividad**, se depurarán en lo posible las interpretaciones erróneas, así como las relaciones entre trayectoria, velocidad (o cantidad de movimiento), la variación de esta última y la fuerza como causante de esta variación.

Seguidamente se pasará al tratamiento sucesivo de las aportaciones de Galileo (*Transparencia* **TR8**) y Kepler (*Transparencia* **TR9**). En el caso de Galileo, es importante resaltar que la aportación fundamental de éste no es tanto demostrar el movimiento de la Tierra y la verosimilitud del sistema copernicano, sino demostrar su viabilidad física y la racionalidad de las explicaciones que suministra para los hechos observados.

También hay que hacer hincapié en que junto a estas aportaciones, Galileo derribó toda la concepción aristotélica de los movimientos terrestres, y en suma toda la proyección de la metafísica tomista en la Físi-

ca, demostrando experimentalmente la imperfección de los cuerpos celestes (con manchas, relieve, etc.). En su contra habría que citar la ausencia de la concepción de fuerza y el mantenimiento de trayectorias circulares para las órbitas planetarias.

Respecto de las aportaciones de Kepler, hay que resaltar que sus contribuciones rompen el modelo de órbitas perfectas, circulares, así como que por vez primera se argumenta a favor de una fuerza del Sol que actúa sobre los planetas para mantenerlos en órbita, aunque la atribuye erróneamente a un origen magnético. Su aportación se ciñe, pues, a la descripción cinemática del movimiento planetario.

BLOQUE 1

1 min 25 s: presentación del tema.

3 min 30 s: circunstancias personales de Newton en la época de sus descubrimientos en su pueblo.

6 min 50 s: sistema copernicano.

9 min 30 s: síntesis de las aportaciones cosmológicas de Galileo y Kepler.

Para finalizar el tratamiento de los contenidos de esta **Actividad** se realizará el visionado del *Bloque 1* de la ***MANZANA Y LA LUNA***, que dará pie a la puesta en común sobre la cosmología y la física en los inicios del siglo XVII, con el planteamiento de las perspectivas encaminadas hacia la respuesta newtoniana.

Es en la siguiente **Actividad**, como ya se ha explicado, donde se utiliza en su totalidad ***LA MANZANA Y LA LUNA***, por lo que será entonces cuando las alumnas y alumnos realicen las actividades que se presentan en la *Hoja postvisionado*.

Como Actividad final se propondrá a las alumnas y alumnos la última cuestión (*Torre de Pisa*) de la **HT7**, cuya resolución podrá utilizarse para la evaluación del aprendizaje de los contenidos de la presente **Actividad**.

Para un eficaz aprendizaje de los contenidos de esta **Actividad** es necesario realizar cuando menos una mención a la situación religiosa, social y política de la Europa de los siglos XVI y XVII, que influyó significativamente en el desarrollo de los acontecimientos estudiados.

Para la realización de este último tipo de actividades es didácticamente conveniente llevar a cabo **comentarios de textos** significativos (extraídos bien de manuales de Historia de la Ciencia o bien directamente de las fuentes). También es interesante ver alguna película de formato comercial sobre la problemática de la presente **Actividad**, como, por ejemplo, ***Galileo***, dirigida por *Liliana Cavani*. Obviamente, esta última actividad, debido a la duración de este tipo de películas, implica una organización diferente de la que se ha planteado en esta Propuesta.

Hoja de trabajo 7

Preconcepciones dinámicas

a)

— Un objeto se mueve por una trayectoria rectilínea frenando con una deceleración constante. La fuerza neta que actúa sobre el objeto es:

a) Cero.

b) Dirigida según el sentido del movimiento.

c) Dirigida según el sentido opuesto al del movimiento.

d) Perpendicular a la dirección del movimiento.

e) Ninguna de las anteriores afirmaciones es correcta.

b)

— Un objeto sigue una trayectoria rectilínea con velocidad constante si:

a) No hay fuerza neta actuando sobre el cuerpo en la dirección del movimiento.

b) Tiene aceleración cero.

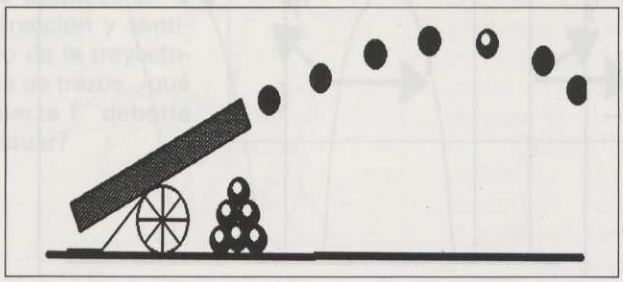
c) Debe moverse en el vacío.

d) No existen fuerzas actuando sobre el cuerpo.

e) Ninguna de las anteriores es correcta.

c)

— Un proyectil es lanzado por un cañón, siguiendo la trayectoria dibujada. ¿Qué fuerzas actúan sobre el proyectil durante su movimiento?



Continúa

Continuación

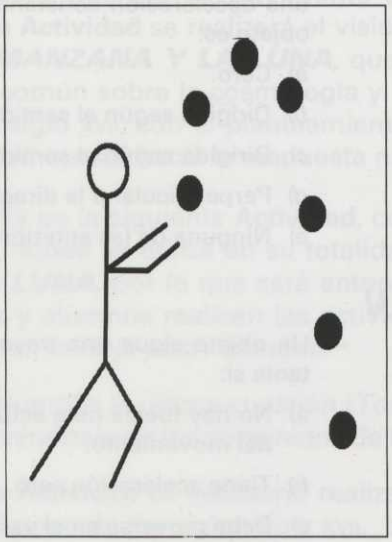
Hoja de trabajo 7

a) 1; *b*) 1 y 2; *c*) 1, 2 y 3; *d*) 1 y 3; *e*) 2 y 3.

1) Fuerza de la gravedad; 2) Fuerza del cañón; 3) Fuerza de resistencia del aire.

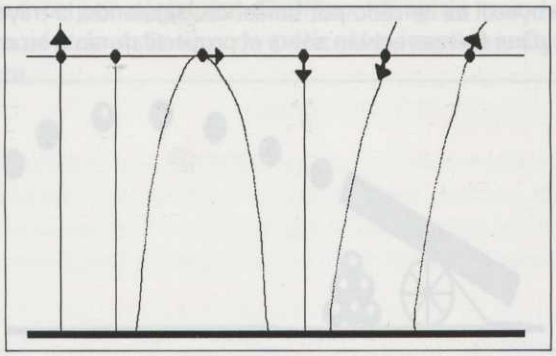
d)

— Dibuja la(s) fuerza(s) que actúa(n) sobre la pelota, si las hubiese, desde que es lanzada por la joven hasta que llega al suelo: *a*) cuando está subiendo; *b*) en el punto más alto; *c*) cuando está descendiendo. Justifica las respuestas.



e)

— Un malabarista juega con seis bolas distintas. En un determinado momento, las seis bolas están a la misma altura con trayectorias como las dibujadas. También están dibujados los vectores velocidad. Las fuerzas que actúan sobre las bolas ¿son iguales o diferentes? Justifica la respuesta.



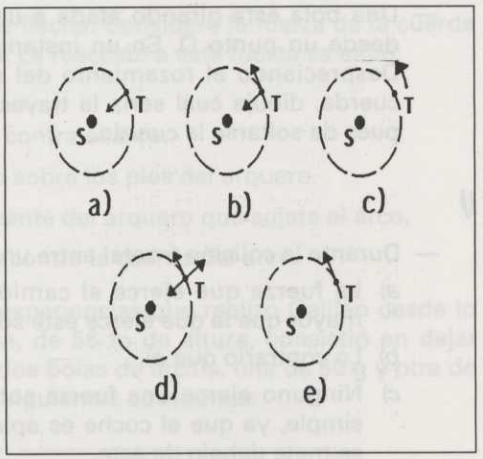
Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 7

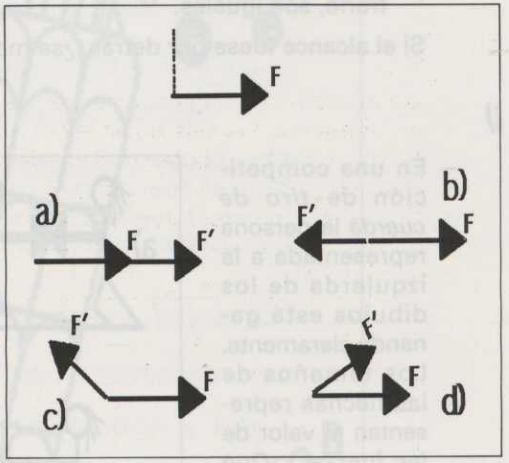
f)

— La Tierra gira alrededor del Sol en una órbita prácticamente circular. ¿Cuál de los dibujos representa mejor la(s) fuerza(s) que actúa(n) sobre la Tierra?



g)

— Una bola se desplaza por una superficie horizontal sin rozamiento, actuando sobre ella una fuerza como la dibujada en línea continua. Si se desea que la bola se desplace en la dirección y sentido de la trayectoria de trazos, ¿qué fuerza F′ debería actuar?



Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 7

h)

— Una bola está girando atada a una cuerda, y se la hace girar desde un punto O. En un instante dado, se suelta la cuerda. Despreciando el rozamiento del aire y cualquier efecto de la cuerda, dibuja cuál sería la trayectoria de la bola antes y después de soltarse la cuerda.

i)

— Durante la colisión frontal entre un camión y un coche:

a) La fuerza que ejerce el camión sobre el coche es mucho mayor que la que ejerce éste sobre el camión.

b) Lo contrario que *a*).

c) Ninguno ejerce una fuerza sobre el otro: la explicación es simple, ya que el coche es aplastado por el camión porque se mete debajo de éste.

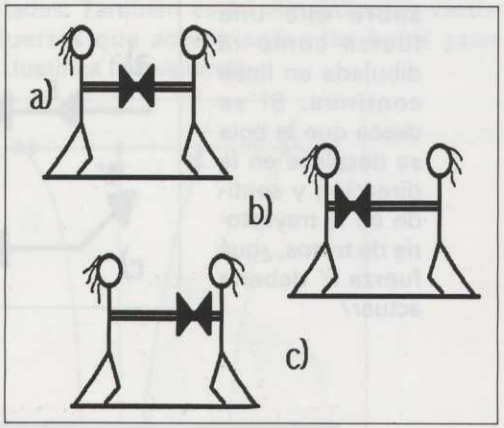
d) El camión ejerce una fuerza sobre el coche, pero éste no la ejerce sobre el camión.

e) Las fuerzas ejercidas por el camión sobre el coche, y al contrario, son iguales.

Si el alcance fuese por detrás, ¿se modificaría la respuesta?

j)

— En una competición de *tiro de cuerda* la persona representada a la izquierda de los dibujos está ganando claramente. Los tamaños de las flechas representan el valor de las fuerzas. ¿Qué dibujo representa mejor la situación? Justifica la respuesta.



Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 7

k)

— Un arquero dispara una flecha. Considera la fuerza de la cuerda del arco sobre la flecha. La reacción a esta fuerza es el(la):

a) Peso de la flecha.

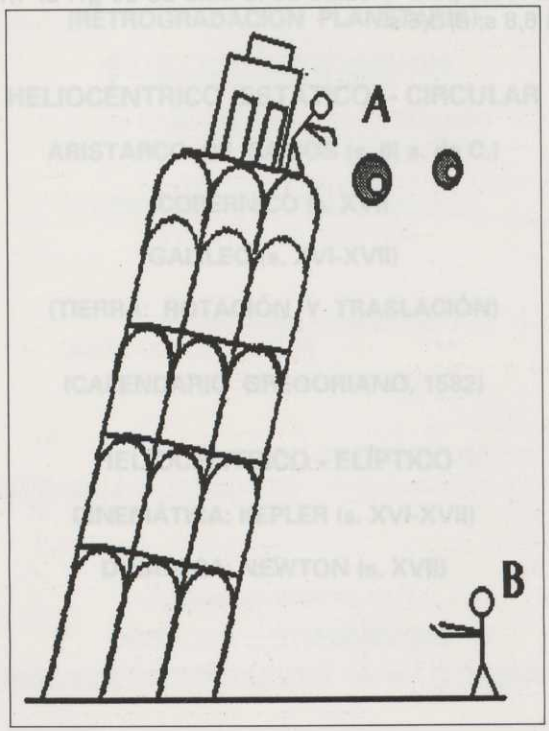
b) Resistencia del aire contra el arco.

c) La fricción del suelo sobre los pies del arquero.

d) El golpe sobre el guante del arquero que sujeta el arco.

e) Empuje de la flecha contra la cuerda del arco.

— Una de las supuestas experiencias que realizó Galileo desde lo alto de la torre de Pisa, de 56 m de altura, consistió en dejar caer al mismo tiempo dos bolas de arcilla, una de 50 g y otra de 1.000 g. Contesta a las siguientes cuestiones:



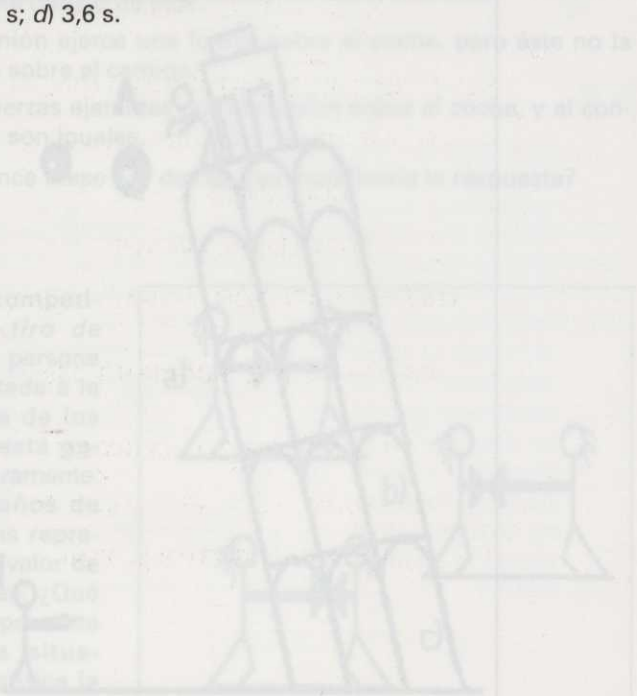
Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 7

1. ¿Qué crees tú que diría el observador situado en B con relación al movimiento de caída de las bolas desde el punto A?: *a*) Que llegan al mismo tiempo; *b*) Que la bola más pesada llega antes; *c*) Que la bola menos pesada llega antes; *d*) Otras o desconocidas respuestas.
2. ¿Qué conclusión crees que sacó Galileo?: *a*) Que el movimiento de caída es independiente de las masas de las bolas; *b*) Que el movimiento de caída depende de las masas de las bolas; *c*) Que existe una relación entre la masa y tamaño de las bolas con el rozamiento del aire; *d*) Otras o desconocidas respuestas.
3. ¿Cuál de los siguientes tiempos atribuirías como correcto para la caída de la bola de 1.000 g?: *a*) 6,8 s; *b*) 3,6 s; *c*) 3,4 s; *d*) 0,85 s.

   ¿Y cuál de los siguientes tiempos atribuirías también como correcto para la caída de la bola de 50 g?: *a*) 1,7 s; *b*) 3,4 s; *c*) 6,8 s; *d*) 3,6 s.



6

Modelos cosmológicos

GEOCÉNTRICO (ESTÁTICO) - CIRCULAR

ESFERAS CRISTALINAS

EUDOXO, ARISTÓTELES (s. IV a. de C.)

(MOTOR INMÓVIL)

GEOMÉTRICO - EPICICLOIDES

PTOLOMEO, HIPARCO (s. II d. de C.)

(RETROGRADACIÓN PLANETARIA)

HELIOCÉNTRICO (ESTÁTICO) - CIRCULAR

ARISTARCO DE SAMOS (s. III a. de C.)

COPÉRNICO (s. XVI)

GALILEO (s. XVI-XVII)

(TIERRA: ROTACIÓN Y TRASLACIÓN)

(CALENDARIO GREGORIANO, 1582)

HELIOCÉNTRICO - ELÍPTICO

CINEMÁTICA: KEPLER (s. XVI-XVII)

DINÁMICA: NEWTON (s. XVII)

7

Fuerza vs Velocidad

FUEGO

AIRE

AGUA

TIERRA

JERARQUIZACIÓN ➡ POSICIÓN NATURAL

MOVIMIENTOS CELESTES:

ORIGEN + REGIONES DIVINAS ➡
SIMÉTRICOS, PERFECTOS

MOVIMIENTOS TERRESTRES:

NATURALES (TENDENCIA;
FINALIDAD EXPRESA)

ARTIFICIALES (FUERZA;
SEPARAN DEL LUGAR NATURAL)

$\vec{V}$ *es proporcional a* $\vec{F}$

MOVIMIENTO = PROCESO

MOVIMIENTO ⟷ SENSACIÓN DE MOVIMIENTO

8

Aportaciones de Galileo

MECÁNICAS

RELATIVIDAD DEL MOVIMIENTO

ESTADO DE MOVIMIENTO

ESTADO DE MOVIMIENTO <> PRINCIPIO DE INERCIA

CAÍDA DE GRAVES (ACELERACIÓN CONSTANTE)

COMPOSICIÓN DE VELOCIDADES

ASTRONÓMICAS

MANCHAS SOLARES

FASES DE VENUS

RELIEVE LUNAR

SATÉLITES DE JÚPITER

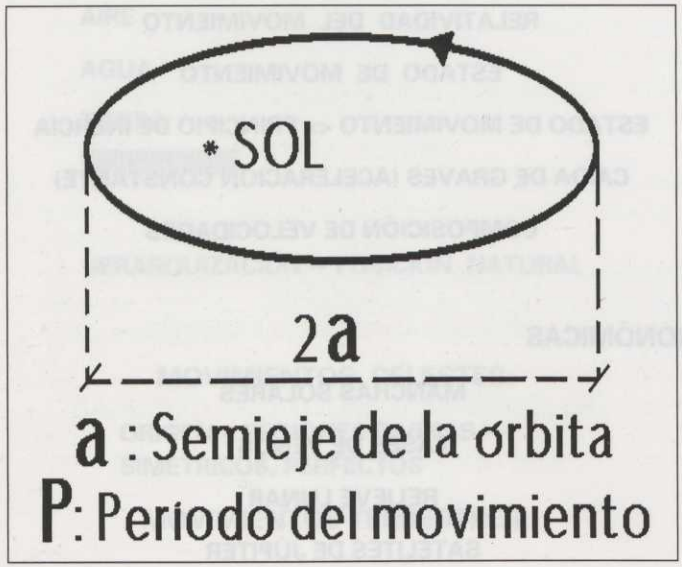
(NO FUERZAS)

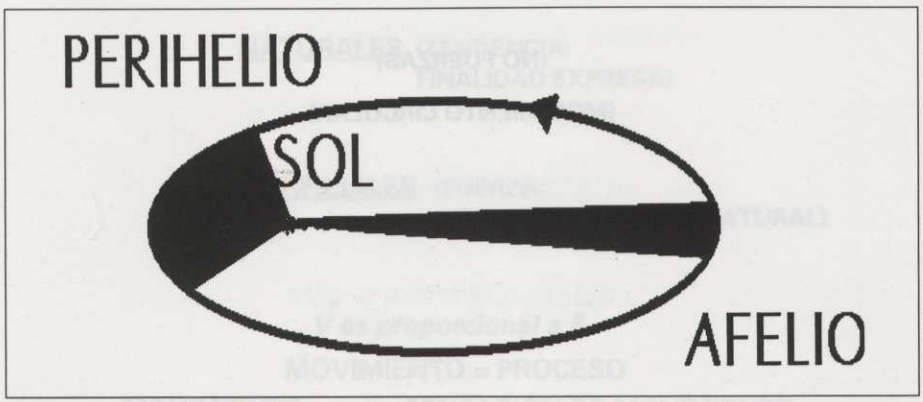
(MOVIMIENTO CIRCULAR)

9

Leyes de Kepler

CINEMÁTICAS





$$\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 = \left(\frac{a_2}{a_1}\right)^3$$

La síntesis newtoniana: Leyes de la Dinámica y Gravitación

Esta **Actividad** se plantea como continuación de la anterior, pero podría plantearse autónomamente como introducción a las aportaciones de Newton, aunque en esta alternativa se corre el riesgo de que los alumnos y alumnas únicamente realicen un aprendizaje superficial de las aportaciones de Newton, por más que aprendan ciertas respuestas a preguntas típicas o sepan resolver ciertos problemas, también clásicos.

Objetivos

— Explicar la estructura del Sistema Solar mediante el esquema dinámico newtoniano.

— Aplicar operacionalmente las *leyes de Newton* a problemas sencillos de movimientos rectilíneos uniformemente variados.

— Formular matemáticamente la *Ley de Gravitación Universal* y aplicarla para: *a*) explicar cualitativamente fenómenos relevantes (gravedad en el Universo, mareas, satélites, cometas), y *b*) cuantificar fenómenos correspondientes a la acción de la gravedad en la superficie terrestre.

— Enunciar razonadamente los rasgos característicos de las *Interacciones Fundamentales*.

Progresión conceptual

En esta **Actividad** se abordará la solución newtoniana a la encrucijada que se dejó planteada en la anterior **Actividad**, no solamente de forma cualitativa, sino avanzando hacia la formalización de las ecuaciones correspondientes y su aplicación a casos sencillos. Consiguientemente se utilizarán procedimientos de resolución de problemas y los característicos de realización de experiencias de laboratorio.

Inicialmente se abordará la **solución dinámica,** resaltando sus rasgos diferenciadores respecto a explicaciones anteriores, para continuar con la **solución cosmológica.**

Para finalizar la **Actividad,** se extrapolarán sus contenidos conceptuales hacia la explicación de otros fenómenos naturales relevantes, como por ejemplo los fenómenos magnéticos o los nucleares, lo que permitiría introducir el tratamiento cualitativo de las *Interacciones Fundamentales*.



Materiales utilizados

Como elementos básicos en esta **Actividad**, junto con el programa ***DINAVE***, en sus dos menús de *Cohetes* y *Fuerzas*, se utiliza la cinta de vídeo ***LA MANZANA Y LA LUNA***, cuya ***Guía Didáctica*** se presenta a conti-

nuación junto con una relación de *Actividades de formación para el profesorado*. Un ejemplo de *Hoja de trabajo postvisionado* se presenta inmediatamente después de la referencia al *Desarrollo en el aula* de esta **Actividad**, junto con las *Hojas de trabajo* y las *Transparencias*.

La manzana y la luna

Datos técnicos

TÍTULO: La Manzana y la Luna.
SERIE: El Universo Mecánico (52 lecciones).
PRODUCTORA: Project Annenberg / CPB.
DISTRIBUIDORA: Arait Multimedia.
GUIÓN Y REALIZACIÓN: D. L. Goodstein y S. V. Beaty.
FECHA DE REALIZACIÓN: 1985.
DURACIÓN: 29 minutos.

Nivel de aplicación

Segundo ciclo de la E. S. O. y Bachillerato.

Guión de contenidos

Se inicia con una breve descripción de las explicaciones sobre la estructura del Sistema Solar postuladas hasta finales del siglo XVII, para a continuación exponer la respuesta newtoniana, resaltando su carácter universal, tanto para los fenómenos astronómicos como para los terrestres.

Glosario

SISTEMA HELIOCÉNTRICO
COPÉRNICO
GALILEO
KEPLER
GRAVEDAD
NEWTON
SATELIZACIÓN

Temporalización por bloques

Bloque 1

1 min 25 s: presentación del tema.

3 min 30 s: circunstancias personales de Newton en la época de sus descubrimientos en su pueblo.

6 min 50 s: sistema copernicano.

9 min 30 s: síntesis de las aportaciones cosmológicas de Galileo y Kepler.

Bloque 2

11 min 50 s: síntesis de la aportación y concepción newtoniana.

13 min 30 s: Ley de Gravitación Universal (LGU).

16 min 00 s: aceleración de la gravedad (aplicada a la manzana).

17 min 30 s: explicación del movimiento de la Luna.

20 min 00 s: comprobación de que la LGU explica tanto el movimiento de la Luna como el de la manzana.

24 min 00 s (hasta el final, 27 m 30 s): recapitulación, más una breve reseña de las aportaciones y del perfil psicológico de Newton.

Objetivos del visionado

— **Motivar** el aprendizaje de la síntesis newtoniana y de sus circunstancias históricas y científicas.

— **Reconocer** que una fuerza gravitacional existe entre dos objetos, y que es directamente proporcional al producto de las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

— **Comprender** la propiedad de universalidad de la gravedad.

Actividades relacionadas con su visionado

Bloque 1: Los contenidos de este bloque temático hacen apropiado su visionado como introducción al estudio de la crisis del modelo geocéntrico provocada por las aportaciones de Copérnico, Galileo y Kepler.

Bloque 2: El visionado de este segundo bloque correspondiente a las aportaciones de Newton debe realizarse después de haber centrado el tema de la crisis del geocentrismo, y como introducción al estudio de las contribuciones de Newton y a la realización de las *Actividades de Comprensión* y *Aplicación* correspondientes.

El visionado del primer bloque en que se ha dividido la película puede realizarse aisladamente, como recapitulación de la anterior a la aportación newtoniana, y así se ha utilizado en la anterior **Actividad**. Sin embargo, es conveniente que el visionado del segundo bloque no se realice en una actividad lejana en el tiempo respecto al visionado del primero. Se debe mantener la unidad del argumento de la película, y, por tanto, plantear una única *Hoja de trabajo* para las actividades correspondientes.

No obstante, en la presente Propuesta se verá cada Bloque en una **Actividad** diferente. Esto no contradice lo que se acaba de afirmar, ya que ambas **Actividades** forman un *Módulo* estructurado, corresponden al mismo ciclo y curso de la etapa, y su tratamiento es consecutivo.



Actividades del profesorado

Con el documento videográfico "La manzana y la Luna"

— *Realice un listado de las películas existentes en la Videoteca del Centro cuya temática permita aplicarlas al aprendizaje de los contenidos del presente Módulo.*

— *Vea cada una de las que cumplan la condición anterior, estableciendo en cada caso la secuencia de los diferentes contenidos relevantes, dividiendo el documento en bloques de visionado para realizar su explotación didáctica.*

— *Diseñe la aplicación didáctica de cada uno de los documentos, con la* Guía Didáctica *correspondiente.*

— *Seleccione uno de los posibles documentos alternativos al que se utiliza en la presente Propuesta, integrándole en el desarrollo de la* **Actividad**.

— *Realizando la correspondiente reserva, procure que en el día y la hora programada, el documento seleccionado y el necesario material de visionado se encuentren disponibles en el lugar donde se vaya a realizar la actividad.*

— *Reparta entre los alumnos y alumnas la correspondiente* Hoja de trabajo *postvisionado antes de la sesión de visionado.*

En esta **Actividad** se utilizan materiales informáticos y audiovisuales, pero, como ya se ha comentado anteriormente, **no es aconsejable didácticamente que en la misma sesión lectiva se utilicen diferentes medios**, ya que se puede distraer la atención del alumnado.

Además de los materiales citados, también se utilizarán las **Hojas de trabajo HT8** y **HT9** y las **Transparencias TR10-1, TR10-2, TR10-3, TR10-4, TR11-1, TR11-2, TR12, TR13-1** y **TR13-2**, cuyos contenidos y objetivos de aprendizaje se describen a continuación:

— La Hoja **HT8** contiene cuatro ejemplos de actividades para el aprendizaje de las **leyes de la Dinámica**. Las **AC1**, **AC2** y **AC3** son adecuadas para evaluar la comprensión de la relación entre la fuerza y el movimiento producido, retomando los contenidos de la anterior **Actividad** para introducir los contenidos de la presente.

— Las Actividades **AA4** y **AA5** de la Hoja **HT8** son ejercicios de aplicación de las *leyes de Newton*, que van más allá de la simple utilización de las correspondientes ecuaciones matemáticas. La resolución de la primera de ellas requiere la utilización de la *ley de acción de fuerzas* ($\vec{F}_{\text{resultante}} = m\,\vec{a}$), para escribir la ecuación correspondiente a cada cuerpo, y de la *ley de acción y reacción* ($\vec{F}_{a\to b} = -\vec{F}_{b\to a}$) para reconocer las fuerzas actuantes sobre cada cuerpo.

En la segunda Actividad también se aplican las dos leyes citadas, pero se manejan conceptos de más difícil comprensión, tales como el de la presencia de *Tensiones* con diferentes direcciones, y el de la acción del peso, que obviamente hay que considerar, pero que no está explícitamente dibujado.

— La Hoja **HT9** contiene una amplia selección de *Actividades de Aplicación y Comprensión* de la *Ley de Gravitación Universal (LGU)*. Las nueve primeras Actividades (**AC1**...**AC9**) plantean situaciones y cuestiones tópicas al respecto. Se pueden realizar antes de la introducción de la *LGU* para poner de manifiesto las *concepciones previas* del alumnado mediante un debate. También pueden servir para evaluar lo que han aprendido los alumnos y alumnas.

Las restantes Actividades de la Hoja **HT9** son sencillas aplicaciones de la ecuación de la *LGU*, centradas únicamente en la expresión del módulo de la fuerza gravitatoria. En estas aplicaciones se consideran ámbitos terrestres (**AA11** y **AA15**), y en el resto, otros planetas, lo que permite resaltar la universalidad de la de la *LGU*.

— La *Transparencia* **TR10-1** es un material de apoyo para plantear la *ley de la inercia*. Puede utilizarse en contraste con la *Transparencia* **TR7**, ya comentada en la anterior **Actividad**. Puede ser interesante subdividirla en dos, una para enunciar la ley y otra que explique su validez, su sentido físico y su alcance, que puede resumirse brevemente así: *"En un cuerpo en movimiento lo físicamente interesante no es si se mueve, sino si varía su velocidad"* (asumiendo la masa constante).

— La *Transparencia* **TR10-1** es un material de apoyo para introducir la *ley de acción de fuerzas* en términos nítidos: *si existe variación de la velocidad de un cuerpo, está actuando una fuerza neta, que está ligada a la citada variación mediante la ecuación que muestra la transparencia*. En este punto es importante resaltar que las fuerzas se superponen vectorialmente, y que la masa es un factor parametrizador del efecto de la fuerza neta; es importante diferenciar entre masa y peso y afinar la definición de la *masa como medida de la inercia de un cuerpo*.

La *Transparencia* explica que las fuerzas están ligadas a las interacciones entre los cuerpos y que consiguientemente no se acumulan; esto es: *las fuerzas actúan mientras existe interacción entre los cuerpos.* Así por ejemplo, la fuerza de una raqueta sobre una bola únicamente existe mientras la bola está en contacto con la raqueta, aunque en el caso de las fuerzas gravitatorias (como la fuerza Tierra → Luna o Tierra → manzana), éstas actúan indefinidamente sin necesidad de contacto físico, dadas las características de la *LGU.*

Esta *Transparencia* también puede subdividirse en otras dos, una para definir estrictamente la ley y otra para explicar los puntos ya citados.

— La *Transparencia* **TR10-3** es un elemento de apoyo para la introducción de la *ley de acción y reacción*, que completa el capítulo de aportaciones de Newton a la Dinámica. Una vez definidas las condiciones de existencia de las fuerzas y cuantificados sus efectos, se definen las condiciones de las fuerzas ejercidas por los cuerpos: las fuerzas no son unilaterales: son interacciones entre los cuerpos, y por tanto no hay agentes activos ni pasivos; obviamente, los efectos no son necesariamente del mismo orden de magnitud, dado que hay que considerar las masas de los cuerpos interactuantes.

— La *Transparencia* **TR10-4** explica sintéticamente las aportaciones de Kepler y Newton, acotando el alcance de las leyes correspondientes. Los contenidos de estas cuatro *Transparencias*, que muestran la aportación de Newton a la Dinámica, deben presentarse secuencialmente para no romper su unidad temática. De lo contrario, se corre el riesgo de que los alumnos y alumnas no aprendan de manera correcta y significativa los contenidos curriculares, y simplemente adquieran un barniz de vocabulario y técnicas de resolución de ejercicios numéricos.

— La *Transparencia* **TR11-1** muestra la formulación de la *Ley de Gravitación Universal.* Es conveniente subdividirla en dos: una que explique simplemente la citada formulación y otra que muestre las definiciones matemáticas de la *aceleración de la gravedad en la superficie terrestre* g_o, y a una altura h sobre la citada superficie.

— La *Transparencia* **TR11-2** presenta dos fenómenos clave para constatar la corrección física de la formulación de la *LGU.* En la primera ilustración se muestra que lo que hace moverse a un satélite en su órbita y a una manzana caer del árbol es una misma causa. La diferencia estriba en que la manzana, o bien no tiene velocidad inicial, o la tiene muy débil, de tal forma que toca el suelo en su movimiento; sin embargo, el satélite tiene una velocidad de magnitud tal, que aunque se caiga, no toca la superficie de la Tierra, porque ésta es finita y además su superficie se curva, con lo cual el satélite se estará cayendo indefinidamente, pero no tocará nunca al suelo.

En cuanto a las mareas, es importante resaltar el gran impacto que causó su explicación mediante la *LGU*, dada la aparente desconexión causal con los fenómenos cuyo estudio dio origen a la citada ley. La explicación de las mareas, ilustrada mediante la *Transparencia* **TR11-2**, es sencilla: todo se atrae, incluso el agua y la Luna. Por el lado más cercano, el agua se acerca a la Luna debido a la fuerte atracción, mientras que por el lado más alejado, el agua se "descuelga", dada la débil atracción, menor que la actuante sobre el esferoide sólido terrestre; consiguientemente, el agua sube de nivel.

— La *Transparencia* **TR12** sintetiza los contenidos conceptuales del presente *Módulo de Aplicación*, mostrando claramente los dos itinerarios convergentes en la aportación newtoniana.

— Las *Transparencias* **TR13-1** y **TR13-2** son elementos de apoyo para la introducción y el tratamiento elemental de las *Interacciones Fundamentales*. En la primera se muestran cualitativamente las características diferenciadoras de las citadas *Interacciones*. Dados sus contenidos, es conveniente dividir esta transparencia en cuatro, para mantener la atención del alumnado sobre las propiedades de cada *Interacción*, aunque se conserve un original completo de la *Transparencia* para utilizarlo una vez que se hayan introducido separadamente cada una de las Interacciones, con el fin de comparar las características de éstas.

La *Transparencia* **TR13-2** debe utilizarse inmediatamente después de la anterior. Muestra la escala de órdenes de magnitud de las intensidades de las *Interacciones*, así como un esquema de los procesos de unificación de éstas, con los nombres de los físicos mas destacados en estos campos teóricos.



Desarrollo en el aula

Para introducir los contenidos y objetivos de la presente **Actividad** se partirá de:

— Las conclusiones extraídas del debate realizado tras la *puesta en común* de las respuestas a las cuestiones de la *Hoja de trabajo* **HT7** sobre *Concepciones Previas de la Dinámica.*

— Las actividades realizadas con el Programa *FUERZAS* del *DINAVE*, en la **Actividad** anterior.

— Las conclusiones sobre las aportaciones de Kepler y Galileo.

En esta introducción se pueden plantear cuestiones conceptuales, como las de las *Actividades de Comprensión* números 1, 2 y 3 de la *Hoja de trabajo* **HT9**. Al final de esta primera fase se recogerán ordenadamente las conclusiones de esta primera actividad.

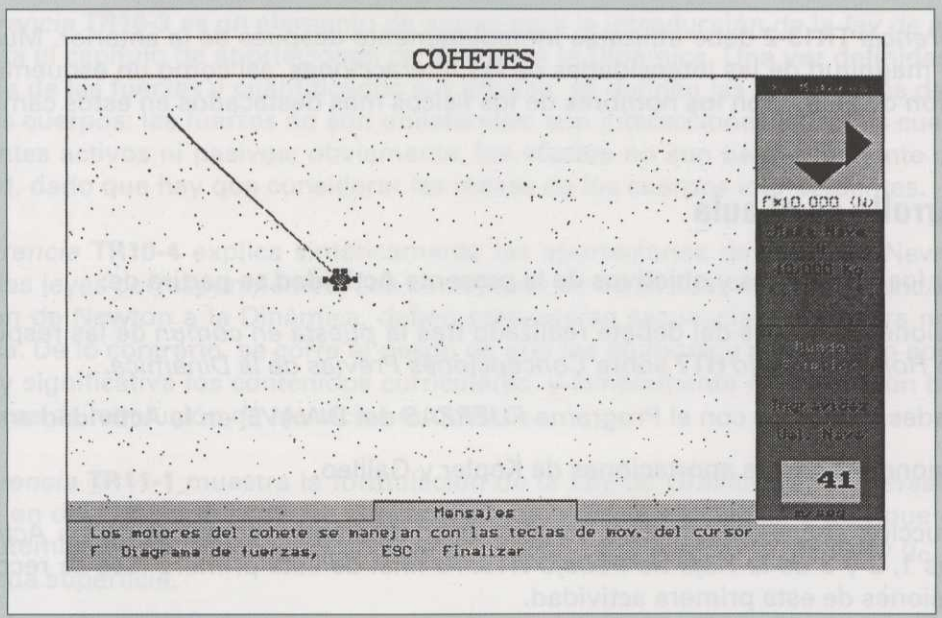
Seguidamente se pasará a introducir la **solución dinámica newtoniana**, para lo que se utilizará el programa ***DINAVE*** mediante el menú de ***COHETES***, realizando actividades como las dos que a continuación se muestran en los recuadros correspondientes. Ambas se realizan con la *opción A* (*Moviéndose en el espacio exterior*), bien con la *subopción A* (*la nave se encuentra en reposo al comienzo*), o con la *subopción B* (*cohete en movimiento*).

NOTA IMPORTANTE

Mientras no se tenga una práctica ágil con el manejo del programa ***COHETES***, es recomendable que se apliquen únicamente fuerzas en una sola dirección, horizontal o vertical.

Primera actividad con COHETES

— Aplica sobre el cohete que muestra la pantalla (*opción A: moviéndose en el espacio exterior; subopción A: inicialmente en reposo)* una fuerza en una dirección determinada y describe lo que se observa durante por ejemplo un minuto, utilizando los términos de trayectoria, velocidad y aceleración.



— Repite la anterior actividad, pero con una fuerza de diferente módulo (mayor por ejemplo) y dirección. Si aumenta la velocidad, ¿aumenta la fuerza aplicada? Si se aumenta aún más el módulo de la fuerza, ¿qué efecto se aprecia en la variación de la velocidad del cohete? ¿Cómo influye la dirección de la fuerza en las respuestas anteriores?

— A continuación quita la fuerza actuante y describe lo observado mediante los términos utilizados en la primera de las actividades. ¿Se detendría el objeto en estas circunstancias?

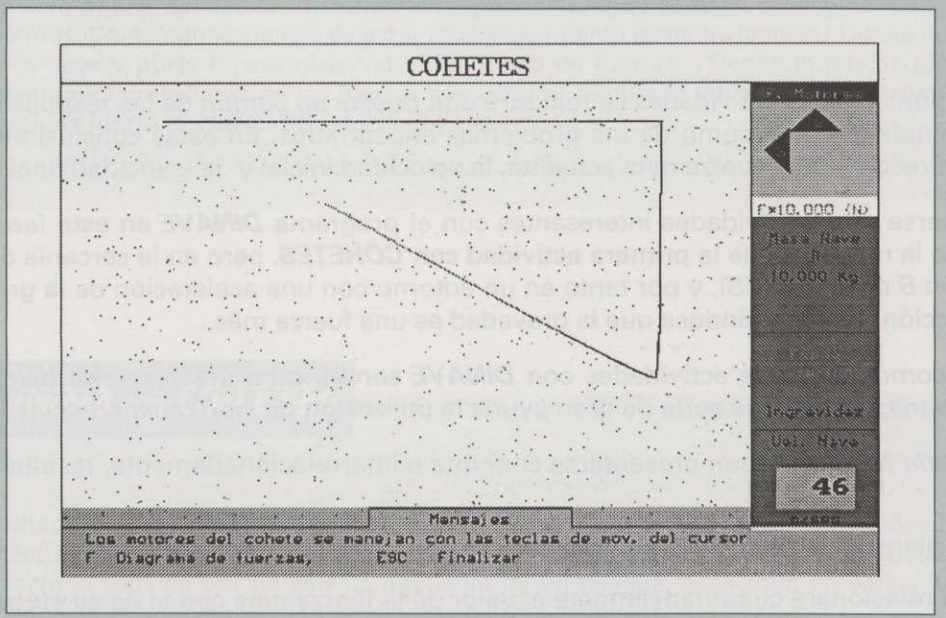
— Compara la situación anterior con la resultante de lanzar un objeto en una superficie horizontal, como por ejemplo el suelo del aula. ¿Qué tipo de movimiento tendría el objeto? ¿Cuál sería la influencia de la velocidad de salida del objeto en el movimiento de éste? ¿Cuál sería la explica-

ción de las diferencias observadas entre el movimiento en el suelo y el simulado por ***DINAVE*** en el punto anterior?

— Intenta parar el objeto mediante la aplicación de fuerzas; describe el procedimiento seguido. ¿Qué fuerza actuaría en la situación de reposo? Para lograr el estado de reposo, ¿bastaría con aplicar una fuerza en sentido opuesto al del movimiento inicial?

Segunda actividad con COHETES

— Haz que el objeto, que se encuentra *en el espacio exterior (opción A) e inicialmente en reposo (subopción A)*, recorra los lados de la pantalla. Describe pormenorizadamente el procedimiento utilizado, principalmente en los cambios de dirección, reflejando el papel que tiene al final de cada tramo la existencia de una velocidad inicial, con un módulo, dirección y sentido determinados.



— Haz que el objeto recorra una trayectoria en forma de Z, iniciándose en el extremo superior izquierdo de la pantalla y pasando por su centro. Describe pormenorizadamente el procedimiento utilizado en cada tramo, de acuerdo con las pautas dadas en el punto anterior.

— ¿Qué dirección debería tener una fuerza para que un objeto que se mueve en una dirección dada con velocidad constante realice un giro de 90°? Después de responder a la pregunta anterior, simula este proceso mediante la *subopción B (cohete en movimiento) de la opción A del programa* ***COHETES***. Describe el procedimiento seguido, anotando si existe una posible contradicción entre la respuesta a la pregunta del primer punto y el procedimiento que se ha seguido en éste. ¿El procedimiento utilizado depende de la dirección y/o del módulo de la velocidad? ¿Y del módulo de la fuerza?

— Una astronave se está moviendo en el espacio exterior, con sus motores parados, entre dos puntos A y B. En B se enciende un cohete lateral durante dos segundos, en el transcurso de los cuales la nave marcha desde B hasta un punto C. Los motores funcionan perpendicularmente a la recta AB, y en el punto C se apagan: *a*) Dibuja un esquema de la trayectoria ABC y de la trayectoria a partir del punto C. *b*) Simula el proceso con el programa ***COHETES*** *opción A* y describe el procedimiento utilizado, así como los problemas.

Tras la realización de estas actividades se realizará una *puesta en común* de las respuestas dadas y de los procedimientos empleados, así como de los problemas encontrados. En estas conclusiones se resaltará la relación entre la dirección de la fuerza neta actuante, la velocidad inicial y la velocidad final del movimiento.

Pueden plantearse otras actividades interesantes con el programa ***DINAVE*** en esta fase de la **Actividad**, como por ejemplo la repetición de la **primera actividad con *COHETES***, pero en la cercanía de la superficie de un planeta (*opción B de COHETES*), y por tanto en un entorno con una aceleración de la gravedad constante en módulo y dirección, comprobándose que la gravedad es una fuerza más.

La *puesta en común* de estas actividades con ***DINAVE*** servirá para presentar formalmente la *solución dinámica newtoniana*, para lo que sería de gran ayuda la utilización de las *Transparencias* **TR10-1, -2, y -3**.

Las tres *Leyes de Newton* deben presentarse conjunta e interrelacionadamente, resaltando en cada caso lo siguiente:

— La primera planteará el efecto de una fuerza neta aplicada.

— La segunda relacionará cuantitativamente el valor de la fuerza neta con el de su efecto: la variación de la velocidad en el transcurso del tiempo.

— La tercera dará cuenta de la interacción entre los cuerpos, donde hay que buscar el origen de las fuerzas.

En este punto es importante subrayar la ausencia de jerarquización entre cuerpos activos y pasivos, y consiguientemente la no categorización de los cuerpos interactuantes. El debate acerca de este último punto puede servir para plantear valiosas cuestiones y paradojas (como las conocidas sobre el movimiento de un carro tirado por un caballo), o el papel fundamental, y positivo, del rozamiento en la vida cotidiana.

Tras la introducción de las *Leyes de Newton* se realizarán ejercicios numéricos de aplicación, como los reseñados en la *Hoja de trabajo* **HT8**.

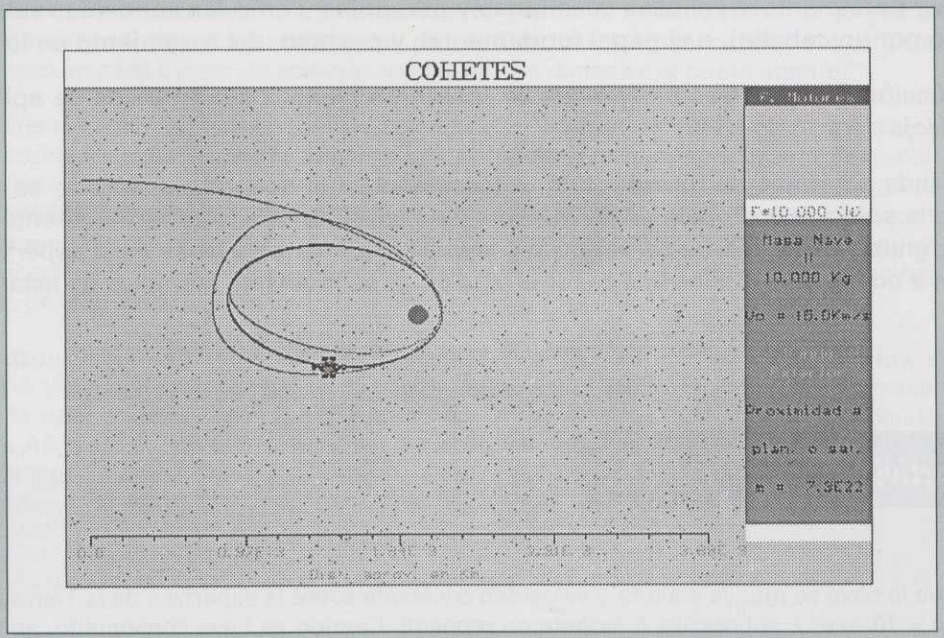
Una vez finalizada esta fase de introducción y aplicación de la *solución dinámica*, se pasará a la etapa correspondiente a la *solución cosmológica de Newton*, para cuya introducción primeramente se realizarán actividades con el programa ***COHETES*** de ***DINAVE***, en sus *opciones B (cohete cerca de la superficie de un planeta) y C (aproximación a un planeta)*. En los dos cuadros siguientes se muestran ejemplos de estas actividades.

Tercera actividad con COHETES

Haz que la nave se mueva a altura y velocidad constante sobre la superficie de la Tierra [*opción B (con $g = 10\ m\ s^{-2}$), subopción A (cohete en reposo)*]. Cuando se haya conseguido, apaga todos los motores. Como consecuencia de esto, ¿qué movimiento describe la nave? Dibuja la trayectoria de la nave y pulsa **F** para observar el diagrama de fuerzas. ¿Tienen la misma dirección el movimiento y la resultante de las fuerzas que actúan? Explica la situación observada utilizando los términos fuerza, aceleración, velocidad y trayectoria.

Cuarta actividad con COHETES

— ¿Necesitan los satélites artificiales que giran en torno a un planeta tener encendidos los motores? ¿Actúa alguna fuerza sobre ellos? ¿Por qué no caen al suelo? Anota las respuestas y dibuja la trayectoria seguida por un satélite alrededor de un planeta, señalando en varios lugares de ella, dibujándolo también, el diagrama de las fuerzas actuantes.



— Intenta que la nave espacial del programa ***COHETES*** simule un movimiento circular o elíptico en torno a la Tierra. Para ello elige la *opción C (introduciendo la masa de la Tierra, 5,98 x 10^{24} kg); es recomendable utilizar la subopción B (cohete en movimiento).* Explica cómo se encontraba la nave cuando se encendieron los motores y cuáles han estado funcionando para conseguir la trayectoria deseada. Una vez que la nave orbita en torno a la Tierra, pulsa la tecla **F** en varios puntos de la trayectoria para ver el diagrama de fuerzas. ¿Coinciden con los dibujados anteriormente? Si no es así, explica las posibles diferencias.

— Explica qué habría que hacer para que la nave saliese de la atracción terrestre. Realiza la simulación, pulsando la tecla **F** en distintos momentos para observar cuáles son las fuerzas que actúan sobre la nave (incluso cuando esté encendido alguno de los motores).

— Una nave espacial que se dirige hacia la Luna ha salido del campo gravitatorio terrestre y, ha adquirido una velocidad apropiada y ha tomado una trayectoria adecuada. ¿Tiene necesidad de mantener el funcionamiento de los motores? ¿Y si se deseara cambiar su rumbo? Simula esta actividad utilizando la *opción C (introduciendo la masa de la Luna, 7,35 x 10^{22} kg)* del programa **COHETES**.

BLOQUE 2

11 min 50 s: síntesis de la aportación y concepción newtoniana.

13 min 30 s: Ley de Gravitación Universal.

16 min 00 s: aceleración de la gravedad (aplicada a la manzana).

17 min 30 s: explicación del movimiento de la Luna.

20 min 00 s: comprobación de que la LGU explica tanto el movimiento de la Luna como el de la manzana.

24 min 00 s (hasta el final, 27 m 30 s): recapitulación, más una breve reseña de las aportaciones y del perfil psicológico de Newton.

Después de la *puesta en común* de las respuestas dadas y de los procedimientos utilizados en las anteriores actividades con ***COHETES*** se verá el *Bloque 2* de *La manzana y la Luna*, y con la ayuda de las *Transparencias* **TR11-1 y -2** se introducirá la **Ley de Gravitación Universal**, llevándose a cabo un debate al respecto.

Para fomentar la participación en esta actividad se plantearán cuestiones sobre la temática debatida, tales como las *Actividades de Comprensión* números 4, 5, 6, 7, 8 y 9 de la *Hoja de trabajo* **HT9**. Una vez realizada la introducción de la *LGU* se realizarán ejercicios de aplicación numérica, como los de las *Actividades de Aplicación* y *Comprensión* (desde la número 10 a la 16) en la *Hoja de trabajo* **HT9**.

Como colofón de esta fase se propondrá a los alumnos y alumnas la realización de la siguiente actividad con el programa ***COHETES*** de ***DINAVE***, en su *opción D (explorando mundos)*, que supone una recapitulación de todos los contenidos contemplados en la **Actividad**.

Quinta actividad con COHETES

Mediante el programa ***COHETES,*** *opción D,* explora dos o tres micromundos, que el programa generará al azar. Para cada uno de ellos debe encontrarse el valor de la aceleración de la gravedad, así como su dirección y sentido.

En cada caso contesta a las siguientes cuestiones:

- Explica la estrategia seguida en la exploración.
- ¿Cuánto vale la fuerza total que ejercen los motores de la nave cuando ésta se desplaza con velocidad constante?
- Calcula la aceleración de la gravedad del mundo explorado (módulo, dirección y sentido).

Para finalizar la presente **Actividad** se realizará una *puesta en común* sobre la aportación unificadora de Newton, utilizándose como material de apoyo las *Transparencias* **TR10-4** y **TR12**. La primera de ellas se utilizará para hacer notar la mayor generalidad, aplicabilidad y calidad científica de la *solución newtoniana* respecto a otras; la segunda permitirá realizar una recapitulación de lo tratado a lo largo de las dos **Actividades** de este **Módulo**.

Como colofón al debate anterior, es importante enlazar con los contenidos curriculares de futuras Etapas educativas, desde una perspectiva de **cultura general del siglo XXI**. Este planteamiento a largo plazo implicará la introducción de conceptos más complejos y generales, útiles para la explicación de mayor cantidad de fenómenos naturales, y diferentes de los aquí considerados; éste es el sentido de la introducción general a las *Interacciones Fundamentales*, basada en el uso de las *Transparencias* **TR13-1 y -2**.

Hoja de trabajo

Postvisionado de *La manzana y la Luna*

El tema de la cinta de vídeo es la solución newtoniana al problema del movimiento planetario y la caída de los cuerpos en la superficie terrestre; también se consideran las más notables explicaciones anteriores a la de Newton.

Glosario

Después de haber visto la cinta, define los siguientes términos e identifica a los personajes citados: GEOCENTRISMO; HELIOCENTRISMO; PTOLOMEO; COPÉRNICO; GALILEO; KEPLER; NEWTON; GRAVEDAD; PESO; SATÉLITE.

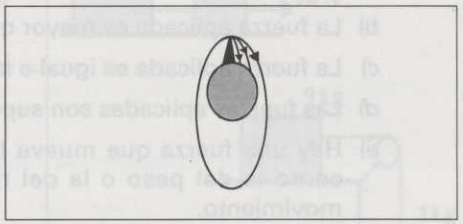
Cuestiones

— Analiza las razones por las que el debate sobre el movimiento o quietud de la Tierra se consideraba tan importante en los siglos XVI y XVII. ¿Consideras que el tema sigue siendo interesante o que no está correctamente resuelto en el momento actual?

— Busca en un diccionario enciclopédico el artículo *GALILEO GALILEI* y realiza un resumen biográfico. Comenta la siguiente frase atribuida a Galileo: "*La Biblia enseña cómo se va al Cielo, pero no cómo marchan los Cielos.*"

— Frecuentemente se oye en los telediarios y documentales que en el interior de un satélite no existe la gravedad, o que existen condiciones de **microgravedad**. Si según la *Ley de Gravitación Universal* todos los cuerpos se atraen, ¿son correctas tales afirmaciones? ¿En qué aspecto son o no contradictorias con la LGU?

— Newton, en su exposición de lo que denominaba el *Sistema del Mundo*, utiliza un dibujo análogo al siguiente para apoyar su propuesta de la *Ley de Gravitación Universal*:



¿Qué te sugiere el dibujo? ¿Te parece adecuado para el propósito que le originó? Desde la aceptación de la coherencia del dibujo, ¿te parece lógico y coherente el título de *La manzana y la Luna* para la cinta que has visto?

Hoja de trabajo 8

Leyes de la dinámica

Actividades de comprensión (AC)

1. La **inercia** de un cuerpo es una medida del (de la):
   a) Peso.
   b) Fuerza.
   c) Masa.
   d) Gravedad.

2. El **Principio de la Inercia** permite afirmar que:
   a) Un cuerpo no puede desplazarse sin que una fuerza actúe sobre él.
   b) Toda variación de velocidad de un cuerpo exige el concurso de una fuerza.
   c) Ninguna fuerza se ejerce sobre un cuerpo si el módulo de la velocidad es constante.
   d) Un cuerpo se detiene si la fuerza que se ejercía sobre él se hace y se mantiene nula.

3. Una caja es arrastrada por el suelo a velocidad constante de cuatro m/s. Puede concluirse acerca de las fuerzas actuantes sobre la caja que:
   a) Si la fuerza se duplica, la velocidad constante pasa a ser de ocho m/s.
   b) La fuerza aplicada es mayor que el peso.
   c) La fuerza aplicada es igual a la de rozamiento con el suelo.
   d) Las fuerzas aplicadas son superiores a las de rozamiento.
   e) Hay una fuerza que mueve la caja, pero las otras fuerzas, como la del peso o la del rozamiento, no influyen en el movimiento.

   Si la fuerza aplicada se hiciese cero, la caja:
   1) Se pararía inmediatamente.
   2) Continuaría con velocidad constante y al cabo de un rato se pararía.

Continúa

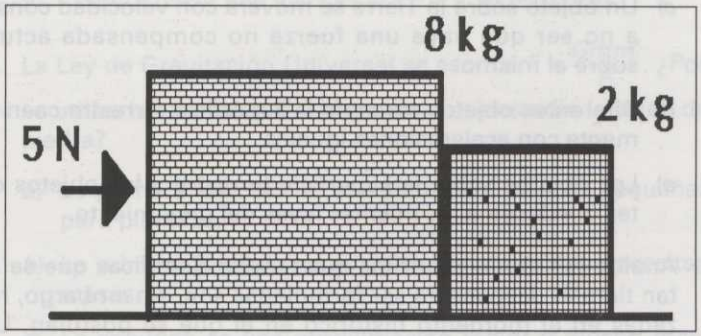
Continuación

Hoja de trabajo 8

3) Inmediatamente comenzaría a frenar.
4) Continuaría con velocidad constante.
5) Incrementaría su velocidad por un corto tiempo, y luego empezaría a pararse.

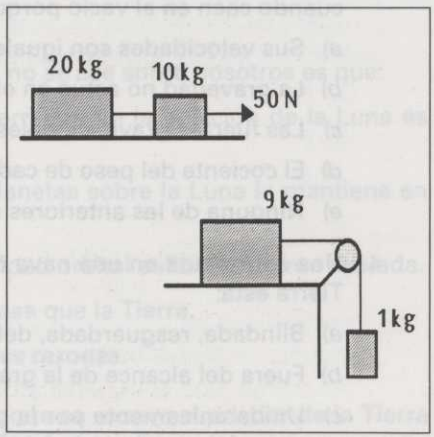
Actividades de aplicación (AA)

4. En el sistema dibujado calcula la fuerza que ejercen entre sí los bloques. Se considera que no existe rozamiento con el suelo.



Actividades de ampliación (AA)

5. En los sistemas dibujados calcula la aceleración de los cuerpos. No existe rozamiento.



Hoja de trabajo 9

Aplicación LGU

Actividades de comprensión (AC)

1. Las ideas científicas de Aristóteles eran diferentes de las de Galileo. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones estaría de acuerdo con las de Aristóteles?:

   a) Los cuerpos celestes se mueven en círculos perfectos.

   b) La geometría no tiene lugar en el pensamiento científico.

   c) Un objeto sobre la Tierra se moverá con velocidad constante a no ser que haya una fuerza no compensada actuando sobre el mismo.

   d) Diferentes objetos cerca de la superficie terrestre caen libremente con aceleraciones iguales.

   e) Los objetos sobre la superficie terrestre y los objetos celestes obedecen a las mismas leyes del movimiento.

2. Analiza los motivos por los que teorías científicas que se aceptan tiempo después de ser formuladas son, sin embargo, rechazadas en el momento histórico en el que se postulan. Utiliza algún ejemplo para apoyar tu explicación.

3. Una moneda y una pluma de ave tienen iguales aceleraciones cuando caen en el vacío porque:

   a) Sus velocidades son iguales.

   b) La gravedad no actúa en el vacío.

   c) Las fuerzas gravitacionales de cada una son iguales.

   d) El cociente del peso de cada objeto y de su masa son iguales.

   e) Ninguna de las anteriores afirmaciones es correcta.

4. Una astronauta en una nave espacial que orbita alrededor de la Tierra está:

   a) Blindada, resguardada, del campo gravitatorio terrestre.

   b) Fuera del alcance de la gravedad.

   c) Unida únicamente por la gravedad a la nave, que cancela la atracción gravitatoria terrestre.

Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 9

d) Al igual que la nave, atraída por la gravedad terrestre.

e) Ninguna de las anteriores afirmaciones es correcta.

5. Si se deja caer una piedra en un agujero perforado de un lado a otro de la Tierra, la piedra:

   a) Parará en el centro de la Tierra.

   b) Acelerará hasta que alcance el centro de la Tierra.

   c) Acelerará hasta que alcance el lado opuesto de la Tierra.

   d) Frenará hasta que alcance el centro de la Tierra.

6. La Ley de Gravitación Universal se escribe $F = \frac{Gmm'}{r^2}$. ¿Por qué se utiliza la expresión P = m g cuando se estudia la caída de una piedra?

   a) La primera fórmula no es válida para piedras pequeñas y sí para planetas.

   b) La primera fórmula no es aplicable porque se necesitan dos masas.

   c) La segunda es una aproximación mejor y mucho mas simple que la primera.

   d) La primera no es válida en las cercanías de la superficie terrestre.

7. La razón por la que la Luna no se cae sobre nosotros es que:

   a) El campo gravitatorio terrestre en la posición de la Luna es muy, muy pequeño.

   b) La atracción de otros planetas sobre la Luna la mantiene en su órbita.

   c) La Luna tiene una velocidad orbital suficientemente elevada.

   d) La Luna tiene menos masa que la Tierra.

   e) Ninguna de las anteriores razones.

8. En el interior de un satélite que se mueve alrededor de la Tierra a una distancia media de 500 km se encuentra un cosmonauta

Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 9

que en la Tierra tiene un peso de 735 N. Contesta a las siguientes cuestiones:

1. ¿Cuánto vale la masa del cosmonauta en el interior del satélite?
   a) Lo mismo que en la Tierra: 735/9,8 = 75 kg.
   b) Distinta que en la Tierra (indica cómo se calcularía).
   c) Cero.
2. Supuesto que se hiciera el vacío en el interior del satélite, ¿cuánto pesará el cosmonauta?
   a) Pesará lo mismo que si no estuviera en el vacío.
   b) No pesará nada.
   c) Pesará más o menos lo mismo.

9. ¿Cómo varía el peso de un astronauta en su viaje de la Tierra a la Luna? ¿Y su masa?

Actividades de aplicación (AA)

10. Un astronauta pesa en la superficie lunar 140 N. ¿Cuánto pesará cuando se encuentre en una órbita circular alrededor de la Luna y a una altura igual al radio lunar?

11. Dos masas m_1 y m_2, separadas por una distancia r, se atraen mutuamente con una fuerza F. Si las masas se cambian por $2m_1$ y $3m_2$ respectivamente, y la distancia se incrementa a 2r, la fuerza será:
    a) F/2
    b) F
    c) 3F/2
    d) 2F
    e) 3F

12. Un astronauta, y cuyo peso desnudo en la Tierra es de 700 N, aterriza en Venus y observa que, después de descontar el peso del equipo que lleva, pesa en este planeta 600 N. Considerando que el diámetro de Venus es semejante al terrestre, calcula la masa de Venus. $M_T = 6 \times 10^{24}$ kg.

Continúa

Continuación

Hoja de trabajo 9

13. Marte tiene alrededor de 1/10 de la masa de la Tierra; su diámetro es aproximadamente la mitad que el terrestre. Si en la Tierra la aceleración de caída libre vale 9,8 m/s^2, en Marte valdrá:

    a) 0,98 m/s^2

    b) 3,92 m/s^2

    c) 2,45 m/s^2

    d) 98,0 m/s^2

    e) Ninguna de las anteriores respuestas.

14. Dado el radio y la masa lunar, ¿qué distancia recorrerá en 1 s un cuerpo que se deje caer en las cercanías de la superficie lunar? Si en una balanza de brazos, y en la superficie terrestre, un cuerpo se equilibra con 23,15 g, ¿con qué pesas se equilibrará en la Luna si el valor de la gravedad lunar es 1/6 de la terrestre?

    $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$ $R_L = 1{,}74 \times 10^6\ m$; $M_L = 7{,}34 \times 10^{22}\ kg$

15. ¿Por qué no se aprecia la atracción de las fuerzas gravitatorias de los cuerpos que nos rodean en nuestro medio? Sin embargo, los astrólogos afirman que el cambio de las localizaciones de los planetas afecta decisivamente a nuestras vidas. Estima la relación de la fuerza gravitacional ejercida sobre ti por un automóvil de 2.000 kg cuando te encuentras a 2 m de distancia de su centro de gravedad, y la de la fuerza gravitacional ejercida sobre ti por Marte en la distancia, a la Tierra, más próxima de su órbita, aproximadamente 56×10^6 km. $M_M = 6{,}5 \times 10^{23}$ kg.

10.1

Leyes de Newton (I)

PRINCIPIO DE LA INERCIA

(GALILEO)

SI no existe $\vec{F}$ no se produce $\Delta \vec{V}$

NO DISTINCIÓN ENTRE REPOSO Y MOV. RECT. UNIFORME

EL MOVIMIENTO es un ESTADO FÍSICO

VALIDEZ:

SISTEMAS DE REFERENCIA INERCIALES

INFORMA DE:

CONDICIONES DE EXISTENCIA DE LA FUERZA

(NO DEL ORIGEN, NO DEL VALOR)

10.2

Leyes de Newton (II)

PRINCIPIO DE ACCIÓN DE FUERZAS

$$\Delta V \longleftrightarrow \vec{F}_{neta}$$

$$a = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = K \frac{\sum \vec{F}_i}{m}$$

PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

MASA

NÚMERO DE MOLÉCULAS (AVOGADRO)

INERCIA DEL CUERPO (NEWTON)

FUERZA < > INTERACCIÓN DE CUERPOS

(ESTABLECE EL CRITERIO DE ESPECIFICACIÓN)

(NO ACUMULACIÓN DE FUERZAS

10.3

Leyes de Newton (III)

PRINCIPIO DE ACCIÓN Y REACCIÓN

$$\vec{F}_{B \to A} = - \vec{F}_{A \to B}$$

SE APLICAN A CUERPOS DIFERENTES

$$\frac{a_A}{a_B} = \frac{m_B}{m_A}$$

NO UN CUERPO A SÍ MISMO

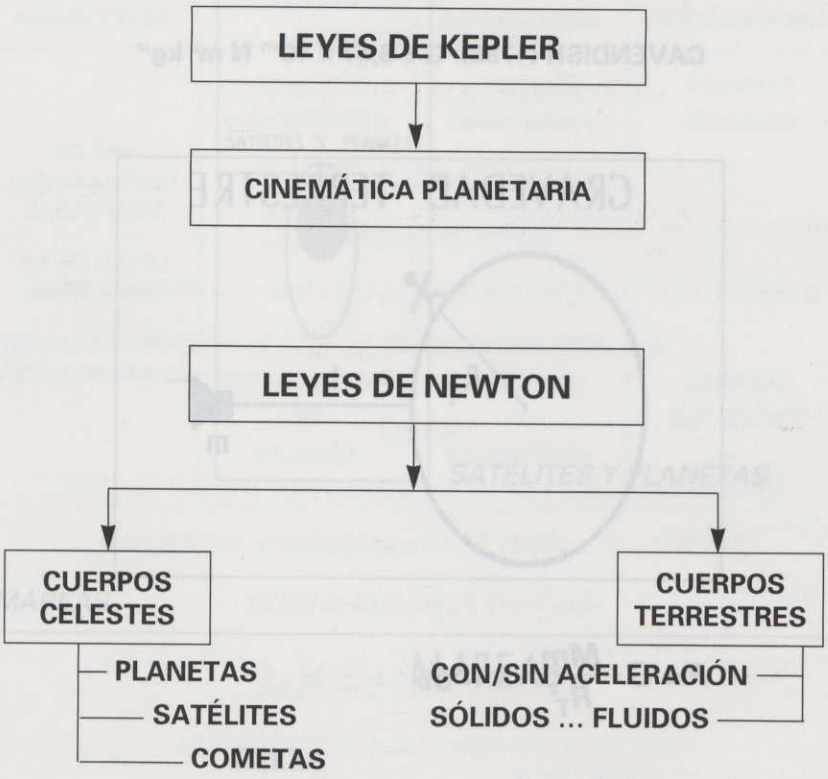
NO DIFERENCIA ENTRE AGENTES ACTIVOS Y PASIVOS

CRITERIO PARA DIFERENCIAR ENTRE

FUERZAS REALES Y EFECTOS INERCIALES

10.4

Leyes de Newton (IV)

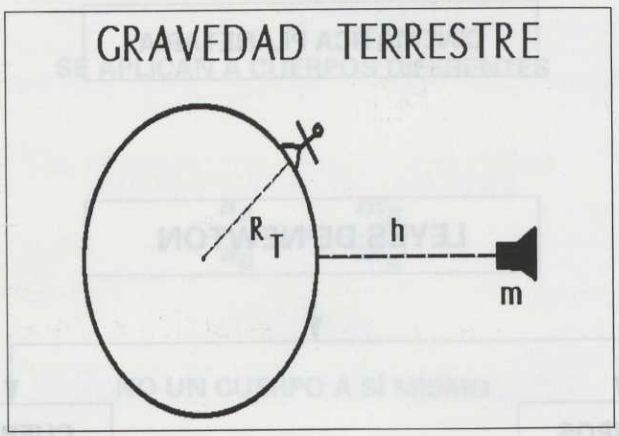


11.1

Gravitación Universal (I)

Newton (1687): $F = G \dfrac{Mm}{d^2}$

CAVENDISH (1798): $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$



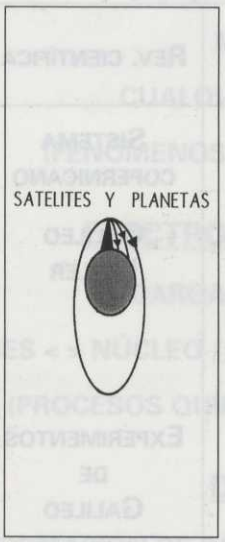
$$F = G \frac{Mm}{R_T^2} = mg_o$$

$$g_o = 9{,}8\ ms^{-2}$$

$$F = G \frac{Mm}{(R_T + h)^2} = \frac{mg_o}{\left(1 + \dfrac{h}{R_T}\right)^2} < mg_o$$

11.2

Gravitación Universal (II)



SATÉLITES Y PLANETAS

MAREAS



12

Síntesis newtoniana

Problema (movimiento)	Filosofía aristotélica	Rev. científica	Física newtoniana
Cuerpos celestes	Sistema ptolemaico	Sistema copernicano	
		Galileo Kepler	Ley de gravitación universal
			Leyes de la dinámica
Cuerpos terrestres	Movimientos naturales y artificiales	Experimentos de Galileo	Principios de conservación

13.1

Inters. fundamentales (I)

GRAVITATORIA

MASA

CUALQUIER ESCALA

(FENÓMENOS ASTRONÓMICOS)

ELECTROMAGNÉTICA

CARGA ELÉCTRICA

ELECTRONES < > NÚCLEO // ELECTRONES < > ELECTRONES

(PROCESOS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS)

DÉBIL

TRANSFORMACIÓN DE PARTÍCULAS FUNDAMENTALES

(NEUTRÓN → PROTÓN + ELECTRÓN + NEUTRINO)

CORTO ALCANCE (10^{-16} cm)

FUERTE O NUCLEAR

NUCLEONES (independiente de carga)

ATRACTIVA MUY INTENSA

SATURACIÓN

CORTO ALCANCE (10^{-13} cm)

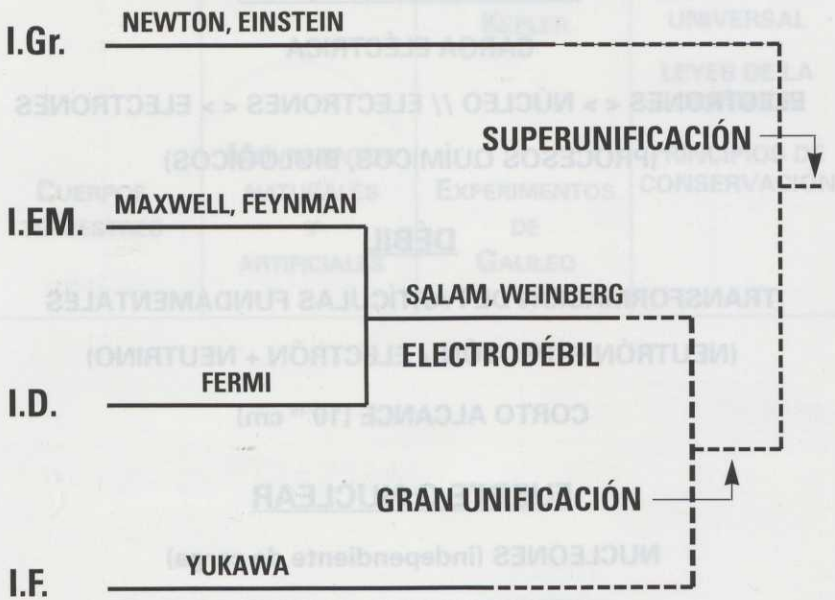
(ESTABILIDAD NUCLEAR // ENERGÍA NUCLEAR)

13.2

Inters. fundamentales (II)

I.F : I.EM : I.D : I.G

$1 : 10^{-2} : 10^{-5} : 10^{-38}$



13.2

Inters. fundamentales (II)





MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

ECO, DINAVE, MOVIPLANO y MICROLAB

GUÍA DE UTILIZACIÓN

ECO
DINAVE
MICROLAB
MOVIPLANO

GUÍA DE UTILIZACIÓN



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta obra colectiva:

Carlos Herrán Martínez
María de los Ángeles Nadal Martín
José Luis Parrilla Parrilla
José María Pastor Benavides

Diseño de Portada:

Jesús González de Andrés
Francisco José Hidalgo Barahona



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

N. I. P. O.: 176-93-047-7
I. S. B. N.: 84-369-2457-6
Depósito legal: M-34781-1993
Realización: MARÍN ÁLVAREZ HNOS.

Presentación

La Reforma Educativa supone la modernización y el cambio de aspectos estructurales y funcionales de nuestro Sistema Educativo: se establecen nuevas etapas y ciclos, se dota de mayor autonomía a los centros escolares para establecer su Proyecto Educativo y se someten todos los elementos del currículo (objetivos, contenidos, metodología, evaluación) a una revisión profunda acorde con las teorías más actuales relativas a todo lo que supone el hecho educativo.

Proporcionar al profesorado formación y materiales para que, en sus programaciones, puedan introducir recursos que permitan al alumnado abordar con mayores garantías de éxito las exigencias de los nuevos currículos, es vital en el desarrollo del proceso de reforma. Con objeto de colaborar en esta tarea, el Programa de Nuevas Tecnologías presenta una nueva serie de publicaciones dirigidas a la autoformación del profesorado para propiciar la introducción de los medios audiovisuales e informáticos en la enseñanza.

Los materiales se han diseñado diversificados por etapas y áreas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Su estructura modular permite que se adapten de forma flexible a un amplio abanico de situaciones posibles en la formación del profesorado: grupos de trabajo, seminarios, formación presencial, formación en centros y autoformación. Es en relación con esta última modalidad donde se ha realizado un mayor esfuerzo de adaptación del material. Cabe suponer que para un determinado número de enseñantes la posibilidad de contar con un material diseñado para la autoformación, les anime a introducirse en el uso didáctico de las tecnologías de la información. Los programas y vídeos didácticos que se incluyen dentro de la publicación, tienen por finalidad que ésta pueda ser utilizada, casi en su totalidad, sin necesidad de acudir a otros recursos externos.

Los contenidos de formación que en conjunto se abordan comprenden aspectos propios de la tecnología y del manejo de los medios, la familiarización con el uso de vídeos y programas informáticos por parte del profesorado, además de propuestas para una utilización de estos medios incardinadas en la didáctica de la etapa o área de conocimiento, con ejemplificaciones sobre su aplicación en el aula. Se presentan haciendo uso simultáneo de soportes informático, audiovisual y escrito.

Esperamos, de las opiniones de los profesores y profesoras que utilicen estos materiales, aportaciones que contribuyan a su mejora en futuras ediciones y deseamos agradecer desde estas líneas el esfuerzo de todos aquellos que los han hecho posibles.

Elena Veiguela Martínez
Directora del Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y de la Comunicación

Índice

Páginas

Guía de utilización del programa ECO: Ejercicios con ordenador 7

Introducción 9

Primera parte: Configuración e iniciación 11

- Requerimientos del medio informático 11
- Instalación e iniciación del programa 11

Segunda parte: Contenidos, metodología y descripción del programa 13

- Descripción de los contenidos del programa 13
- Metodología del programa 17
- Descripción del programa 20

Tercera parte: Resolución de un ejercicio 37

- Selección del ejercicio 37
- Características del ejercicio 38
- Antes de comenzar el ejercicio 38
- Realización del ejercicio 41
- Finalización del ejercicio 43
- Salvar el ejercicio 45

Páginas

Anexo 47
- Relación entre teclas y funciones 47
- Mensajes importantes del programa 48

Guía de utilización del programa DINAVE 51

Introducción 53

Guía de utilización del programa COHETES 55

Guía de utilización del programa FUERZAS 59

Utilización didáctica 63

Guía de utilización del programa MICROLAB 65

Introducción 67

Guía de funcionamiento 69
- Utilidades del profesor 69
- Utilidades generales 72

Ejemplo de resolución 83

Utilización didáctica 89

Módulo velocidad 91

Módulo fuerza 95

Guía de utilización del programa MOVIPLANO 99

Introducción 101

Guía de funcionamiento 103

Utilización didáctica 109

Guía de utilización del programa ECO: Ejercicios con ordenador

Guía de utilización

Páginas

Anexo 47

- Relación entre teclas y funciones 47
- Mensajes importantes del programa 48

Guía de utilización del programa DINAVE 51

Introducción 53

Guía de utilización del programa COHETES 55

Guía de utilización del programa FUERZAS 59

Utilización didáctica 63

Guía de utilización del programa MICROLAB 65

Introducción 67

Guía de funcionamiento 69

- Utilidades del profesor 69
- Utilidades generales 72

Ejemplo de resolución 83

Utilización didáctica 89

Módulo velocidad 91

Módulo fuerza 95

Guía de utilización del programa MOVIPLANO 99

Introducción 101

Guía de utilización del programa ECO: Ejercicios con ordenador 103

Utilización didáctica 109

Introducción

La intención de esta guía es exponer todas las posibilidades de funcionamiento del programa **ECO: Ejercicios con ordenador**, así como las recomendaciones de uso, de forma ajustada a las necesidades de la aplicación en el aula, para desarrollar aquellos aspectos que permitan alcanzar un alto grado de seguridad y dominio del programa.

La homogeneidad de la estructuración del programa hace de éste un ejemplo de sencillez de manejo, por lo que el tiempo necesario para su conocimiento es reducido.

El contenido que desarrolla esta guía se estructura en tres partes:

— En la primera se describen los requerimientos del medio informático y la iniciación en el programa.

— En la segunda se establecen los contenidos, la metodología y la descripción del programa.

— La tercera parte corresponde a la resolución de un ejercicio guiado.

Primera parte: Configuración e iniciación

Requerimientos del medio informático

Para utilizar el programa ECO v. 1.0 se necesita disponer de un equipo informático con la siguiente configuración:

— Ordenador:

- PC compatible IBM.
- 640 Kb de memoria RAM.
- Una unidad de disco de 3,5 pulgadas.
- Sistema operativo MS-DOS versión 3.0 o posteriores.
- Disco duro (**opcional**).
- Ratón compatible Microsoft (**opcional**). "ECO" permite la utilización de un ratón compatible Microsoft para realizar todas las operaciones previstas durante el mismo. Si se dispone de él, es aconsejable su utilización, pues proporciona mayor agilidad y facilidad de uso del programa.

— Monitor VGA.

Instalación e iniciación del programa

Como precaución, es conveniente realizar una copia de seguridad de los discos del programa, que permita conservar la información frente a la posible eventualidad de pérdida o deterioro de la información que contienen.

Utilizando disco flexible

Para poner en funcionamiento el programa se debe proceder de la siguiente manera:

— Encender el ordenador. Cuando aparezca el símbolo del DOS, inserte el disco con el programa (**ECO.EXE**) en la unidad activa (**A:\>**).

— Escribir ECO y pulsar INTRO:

Ejemplo: **A:\>ECO** y pulse **INTRO**.

— Cuando aparezca la pantalla de presentación, pulsar nuevamente **INTRO**.

— El programa ofrece la pantalla del menú principal. A partir de aquí se deben seguir las instrucciones que se describen en el apartado de **Descripción del programa**.

Utilizando el disco duro del ordenador

Este programa permite realizar cuantas instalaciones se deseen en disco duro. A partir de la copia de seguridad del programa se debe proceder de la siguiente manera:

— Una vez puesto en marcha el ordenador, crear un directorio en el disco duro (C:\>) cuyo nombre sea ECO, tecleando la siguiente orden del DOS (md y nombre del directorio):

C:\> md ECO y pulsar **INTRO**.

— Introducir el disco del programa en la unidad de disco A:\>, y a continuación se copian todos los ficheros en el directorio ECO del disco duro (C:\>). Para ello:

C:\>A: y pulsar **INTRO**.

A:\>copy *.* C:\ECO y pulsar **INTRO**. Se copiarán sucesivamente todos los ficheros del disco en el directorio ECO. Repetir esta última operación para el segundo disco.

Una vez realizada la instalación del programa en el directorio ECO, situarse en C:\> y escribir cd y un espacio, seguido del nombre del directorio donde se encuentran instalados los archivos de "ECO", y presionar la tecla INTRO.

C:\>cd ECO y pulsar **INTRO**.

— Escribir de nuevo ECO:

C:\ECO>ECO y pulsar **INTRO**.

— Cuando aparezca la pantalla de presentación, pulsar nuevamente **INTRO**.

— El programa ofrece la pantalla del menú principal. A partir de aquí se deben seguir las instrucciones que se describen en el apartado de **Descripción del programa.**

Segunda parte: Contenidos, metodología y descripción del programa

Descripción de los contenidos del programa

La mejor manera de iniciar el contacto con el programa es la de conocer los contenidos, su organización y tratamiento. De esta manera se comprenderá la concepción general del mismo, y permitirá ir descubriendo sus potencialidades de aplicación educativa.

Organización de los contenidos

En esta versión del programa se presentan ejercicios de Ciencias Naturales para el nivel educativo de Enseñanza Secundaria Obligatoria. Los contenidos del programa giran alrededor de tres núcleos diferenciados, de forma que en todos ellos se abordan características estructurales que el usuario debe identificar sobre un dibujo.

Los núcleos temáticos son:

— **Estructuras celulares.**

— **Taxonomía animal.**

— **Anatomía humana.**

Estructuras celulares

Los ejercicios de Citología presentan gráficamente la estructura microscópica de una célula animal y otra vegetal, con el fín de que los alumnos y alumnas aprendan a diferenciar y comparar los orgánulos más importantes de ambas células. La resolución gráfica de los dibujos de estos dos ejercicios hace que sean idóneos para la identificación de los orgánulos celulares de las células animales y vegetales. Son un buen complemento al uso de otros medios didácticos como los audiovisuales (diapositivas, vídeos, etc.), que contienen imágenes obtenidas del microscopio electrónico.

Fichero	Contenido conceptual
CELANIMA.EJC	Ultraestructura microscópica de una célula animal.
CELVEG.EJC	Ultraestructura microscópica de una célula vegetal.

Taxonomía animal

Con los ejercicios de Zoología se pretende que los alumnos y alumnas aprendan a identificar y clasificar determinados animales a través de características representativas adecuadas al nivel del alumnado. En la mayoría de los ejercicios los ejemplares seleccionados son comunes, de tal manera que el alumno los puede reconocer sin dificultad.

Este núcleo se subdivide, a su vez, en tres partes, de forma que a medida que se avanza, se introduce alguna característica nueva en el ejercicio, que produce una compejidad paulatina, aunque siempre dentro de su sencillez.

Fichero	Contenido conceptual
ANIMAL1.EJC	Asignar a seis animales el nombre común, una característica anatómica y el grupo zoológico al que pertenecen.
ZOOLOG1.EJC	Asignar el nombre común a un protozoo y nueve invertebrados.
ZOOLOG2.EJC	Asignar a los ejemplares anteriores el grupo zoológico al que pertenecen.
ZOOLOG3.EJC	Asignar a los ejemplares anteriores una característica de la anatomía externa.
ZOOLOG4.EJC	Asignar el nombre común a cinco invertebrados y cinco vertebrados.
ZOOLOG5.EJC	Asignar a los ejemplares anteriores el grupo zoológico al que pertenecen.
ZOOLOG6.EJC	Caracterizar a cada uno de ellos por rasgos de su anatomía, fisiología y hábitat.

En la tabla anterior se han separado, por líneas de doble trazo, las tres subdivisiones de este núcleo:

1.° ANIMAL1.EJC: Este ejercicio es a modo de introducción de los siguientes. En él se comparan diferentes representantes de cada grupo de vertebrados con un invertebrado, a saber: delfín, carpa, pingüino imperial, rana y tortuga, con un escarabajo pelotero.

2.° ZOOLOG1,2,3.EJC: Los tres ejercicios se refieren a los mismos ejemplares, aunque en cada uno de ellos se trata un problema diferente. Al final de los ejercicios se puede tener una definición más completa de los ejemplares objeto de estudio. Éstos son: lombriz de tierra, medusa, mariposa, cangrejo de mar, paramecio, escolopendra, araña de jardín, estrella de mar, caracol y esponja.

3.° ZOOLOG4,5,6.EJC: El tratamiento es similar al caso anterior. Varía en que los ejemplares son diferentes; éstos son: salamanquesa, pececillo de plata, salamandra, caballito de mar, escorpión, búho real, murciélago, quisquilla, sepia y holoturia.

Anatomía humana

Este núcleo contiene ejercicios sobre la anatomía de diferentes órganos y aparatos del cuerpo humano. Es posible agrupar los ejercicios según el tipo de funciones básicas: nutrición, relación y reproducción. En todos los casos se trata de identificar las diferentes estructuras que se muestran en los dibujos.

En la mayoría de las ocasiones el dibujo permanece fijo, de tal manera que el usuario debe mover únicamente las piezas que contienen los nombres de cada parte anatómica. Sin embargo, en los ficheros del programa que en la siguiente tabla aparecen marcados con un (*) las figuras se desordenan a modo de piezas de un puzzle, que se deben colocar convenientemente para reconstruir la(s) figura(s) respectivas. En estos casos, el alumno deberá ordenar primero las partes del dibujo y después los nombres anatómicos.

Fichero	Contenido conceptual
Generalidades	
CUERPO.EJC (*)	Localización de las partes externas del cuerpo en una vista lateral de una mujer y un hombre.
APARATOS.EJC (*)	Localización de los órganos torácicos y abdominales (aparatos digestivo y excretor), en vista anterior.
Nutrición	
DIGESTIV.EJC	Localización de los órganos del aparato digestivo, según una vista anterior.
TRONCO.EJC (*)	Localización de los órganos torácicos, excretores y bazo.
CORAZON.EJC	Identificación de las estructuras del corazón y de los vasos asociados, según un corte longitudinal.
CIRCULA.EJC	Localización, según una vista frontal, de los vasos sanguíneos principales del cuerpo humano.

➥

Fichero	Contenido conceptual
Relación	
ESKELETO.EJC	Localización de los huesos del esqueleto humano, según una vista antero-posterior.
CRANEO.EJC	Identificación de los huesos del cráneo, según una vista lateral del mismo.
MUSCULOS.EJC	*Localización de los principales grupos de músculos del* cuerpo, en vista lateral.
OIDO.EJC	Identificación de las estructuras del oído.
OJO.EJC	Identificación de las estructuras del ojo.
SNC1.EJC	Localización de estructuras y zonas del encéfalo, según un corte vertical antero-posterior por la línea media.
SNC2.EJC	Ídem, complemento del anterior.
Reproducción	
REPROFEM.EJC	Localización de los órganos reproductores femeninos, según una vista lateral antero-posterior.
REPROMAS.EJC	Ídem de los órganos reproductores masculinos.

Tratamiento de los contenidos

Los ejercicios que el programa plantea tienen un enfoque lúdico, ya que su presentación y resolución están basados en el juego de los puzzles (Figura 1). Las respuestas a los ejercicios se muestran en piezas que se intercambian y que hay que ordenar. La confirmación de la respuesta al alumno por parte del programa es inmediata.

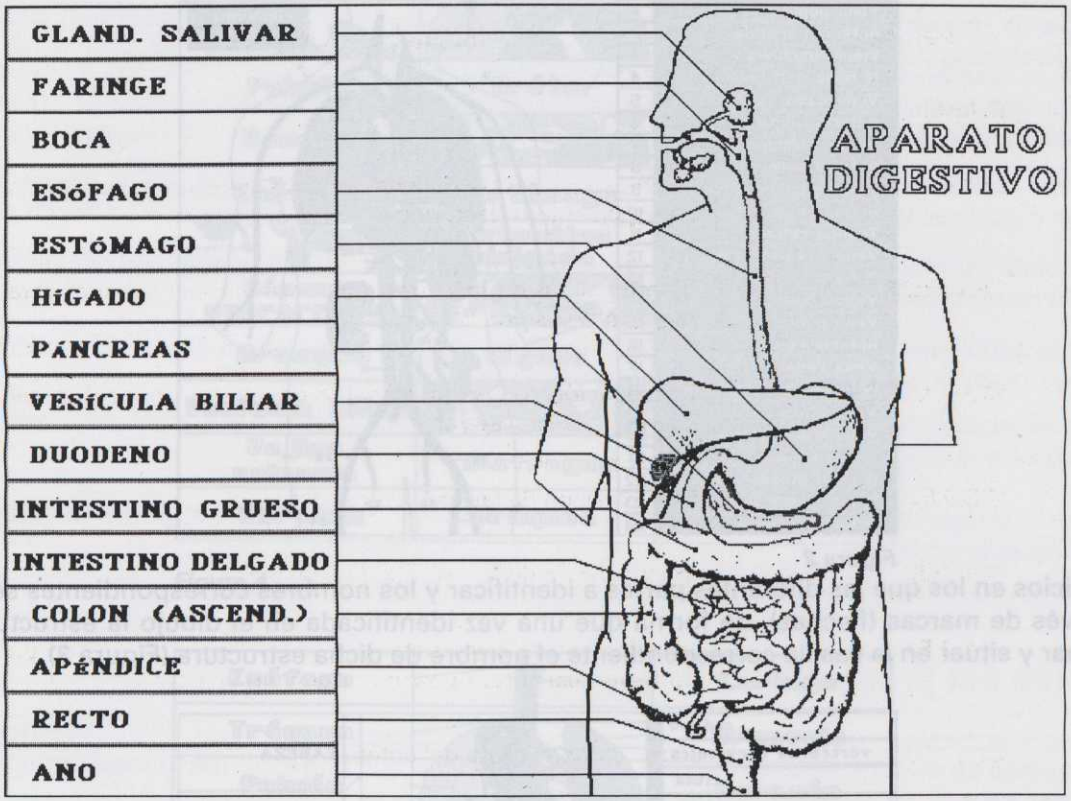


Figura 1

El sistema de evaluación empleado está en armonía con el enfoque del programa: el objetivo es clasificarse en una tabla de resultados dependiendo de la puntuación conseguida, el tiempo transcurrido y los errores cometidos.

Metodología del programa

Tipos de ejercicios

El programa ECO ofrece tres tipos de ejercicios diferentes, cuyo nexo de unión es la identificación de estructuras o características de seres vivos. Así se tienen:

1.° Ejercicios en los que las casillas verticales numeradas se deben identificar y asignar con los dibujos, también numerados, que se muestran en la pantalla (Figura 2).

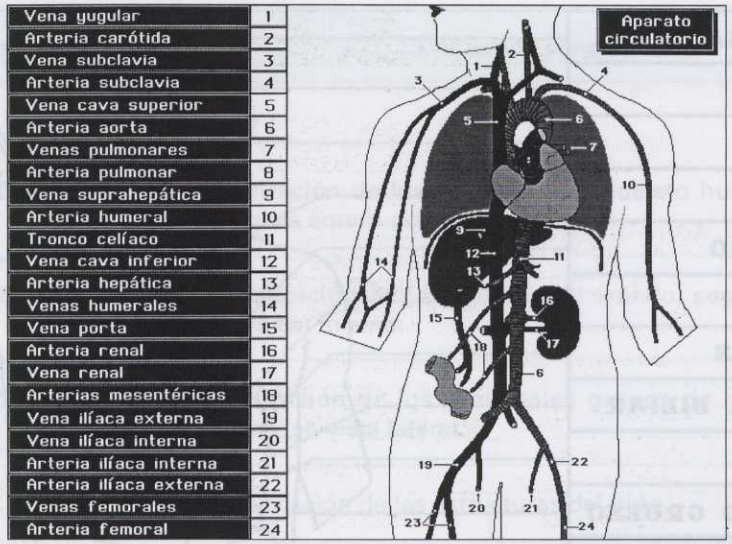


Figura 2

2.° Ejercicios en los que las diferentes partes a identificar y los nombres correspondientes se relacionan a través de marcas (flechas), de forma que una vez identificada en el dibujo la estructura, se debe asignar y situar en la casilla correspondiente el nombre de dicha estructura (Figura 3).

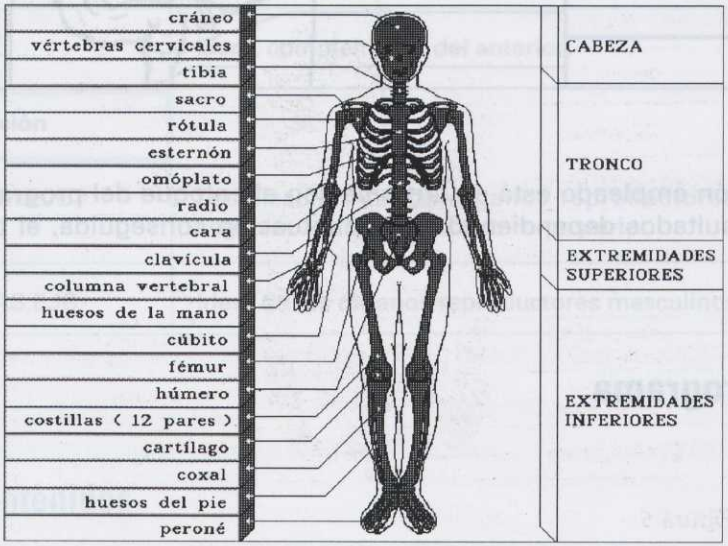


Figura 3

3.° Ejercicios en los que se descolocan tanto las piezas que contienen los nombres como el dibujo (Figura 4). En estos casos se debe proceder, en primer lugar, a reconstruir el dibujo y, posteriormente, asignar los nombres de las diferentes estructuras (Figura 5).

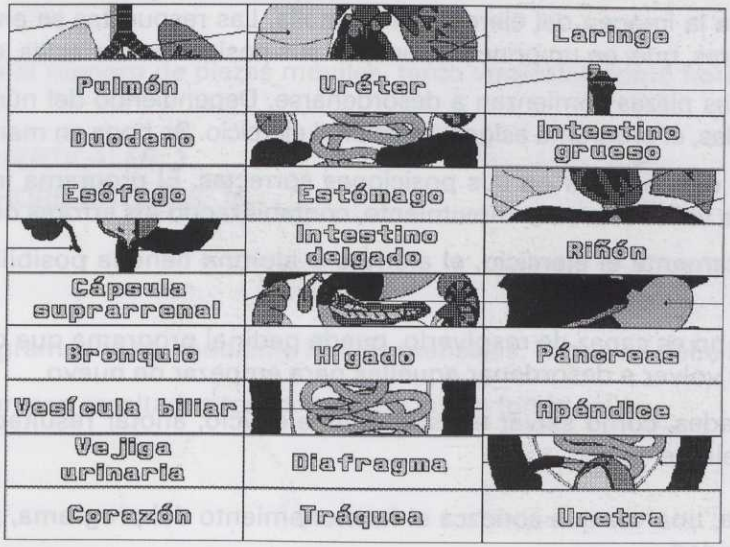


Figura 4

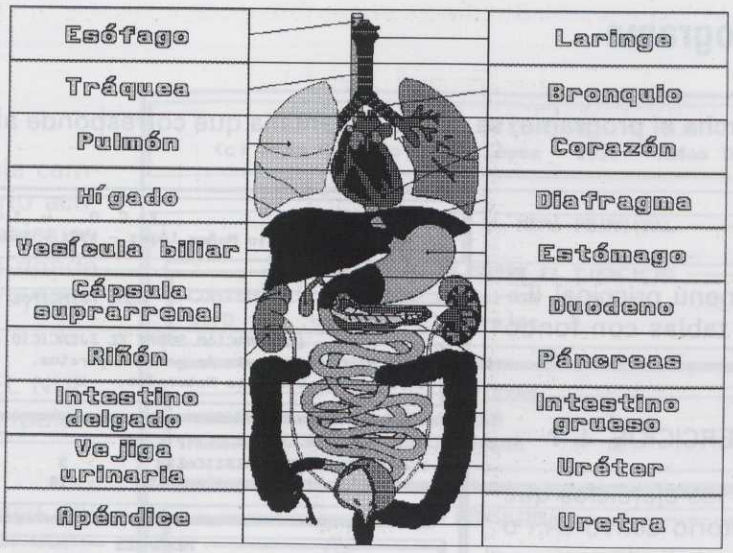


Figura 5

Funcionamiento del programa

A continuación se relaciona la secuencia principal de las situaciones de funcionamiento del programa desde el punto de vista metodológico.

— El programa muestra la imagen del ejercicio en pantalla. Las respuestas se encuentran formando parte de piezas rectangulares, que, en un principio, ocupan sus posiciones correctas, es decir, están ordenadas.

— Al pulsar una tecla las piezas comienzan a desordenarse. Dependiendo del número de aquéllas y de las que queden ordenadas, el programa asigna un valor al ejercicio. Se pone en marcha la cuenta del tiempo.

— Ahora las piezas se deben situar en sus posiciones correctas. El programa indica mediante mensajes sonoros o gráficos la validez de cada movimiento, contabilizando los errores que se vayan produciendo.

— Si completa correctamente el ejercicio, el alumno o alumna tiene la posibilidad de clasificarse en la tabla de resultados.

— Si, por el contrario, no es capaz de resolverlo, puede pedir al programa que ordene las piezas, consultar la información y volver a desordenar aquéllas para empezar de nuevo.

— Hay otras posibilidades, como salvar el estado del ejercicio, anotar resultados, etc., que se explican con detalle más adelante.

El profesor o profesora, una vez que conozca el funcionamiento del programa, podrá decidir la forma de intervenir durante la actividad.

Descripción del programa

Una vez puesto en marcha el programa, se ofrece la pantalla que corresponde al menú principal.

Menú principal

En la pantalla con el menú principal (Figura 6) aparecen cuatro tablas con fondo marrón:

1. **Tabla de ejercicios:** EJERCICIOS ↓ ↑

   Presenta una lista con los ejercicios que hay en la unidad y directorio activo (A:\ o C:\ECO).

2. **Información sobre el ejercicio:**

   CONTENIDO: Anatomía de varios aparatos.

   ASIGNATURA: Ciencias Naturales.

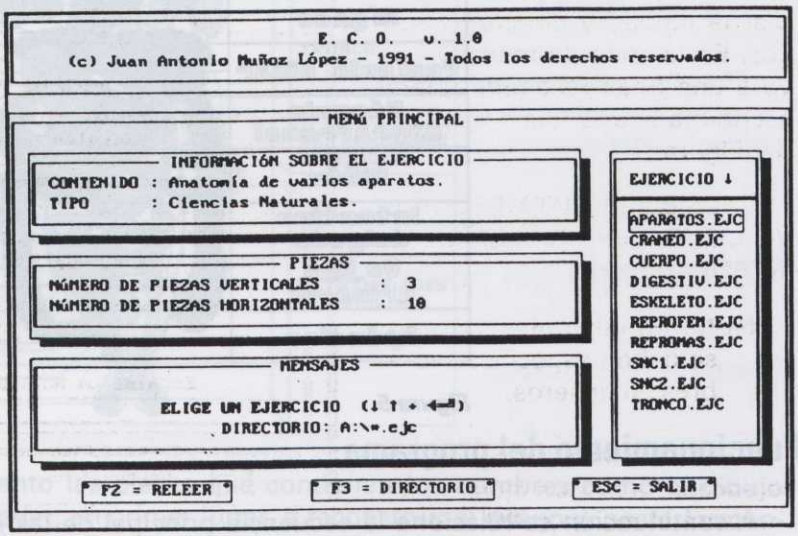


Figura 6

3. Piezas:

En esta tabla se indica el número de piezas móviles, tanto verticales como horizontales, que constituyen las respuestas al ejercicio.

NÚMERO DE PIEZAS VERTICALES: 3.
NÚMERO DE PIEZAS HORIZONTALES: 10.

4. Mensajes:

En este espacio el programa indica, mediante breves mensajes, lo que se debe hacer en cada momento.

En la línea inferior aparecen resaltados tres comandos sobre fondo azul:

(F2) RELEER

Pulsando la tecla **F2** se activa este comando, que permite que el programa lea de nuevo los ficheros que hay en la unidad y directorio activo.

(F3) DIRECTORIO

Pulsando **F3** es posible cambiar la unidad y directorio activos. En la zona de mensajes se verá una línea resaltada donde escribir la nueva ruta o trayectoria (Figura 7).

ESCRIBE LA RUTA DEL NUEVO DIRECTORIO: b: o b:\ (pulsar INTRO).

Nota: En cualquier caso, no se deben especificar nombres de ficheros.

Si en la nueva trayectoria no se encuentra ningún ejercicio, se mostrará el mensaje **NO HAY** en la ventana de EJERCICIO ↓ ↑.

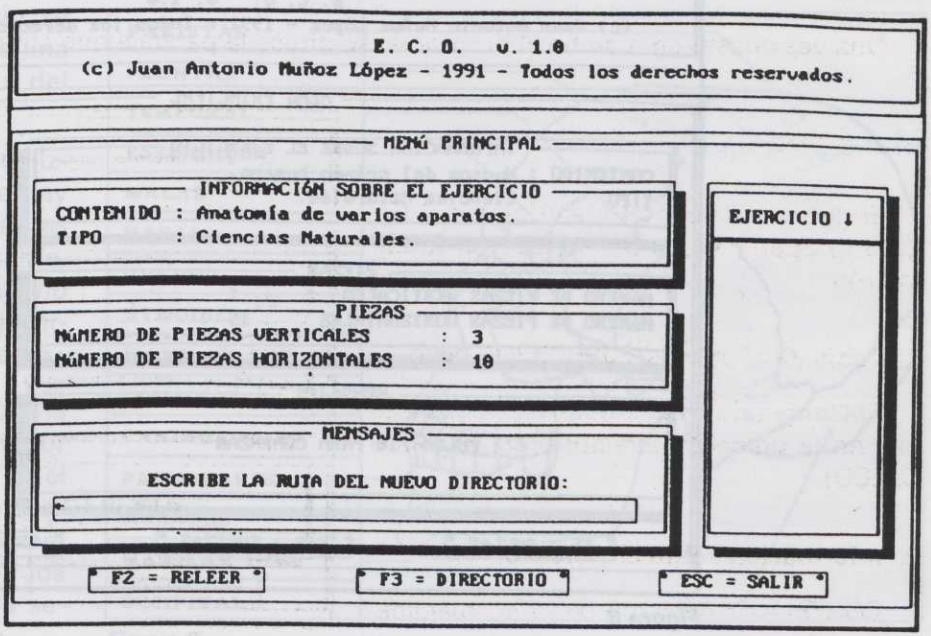


Figura 7

(ESC) SALIR

Al pulsar la tecla **ESC**, o el botón derecho del ratón, se tiene la opción de abandonar el programa. Antes de ello se pedirá confirmación en la zona de mensajes:

¿QUIERES SALIR DEL PROGRAMA? [S] [N]

Para responder, pulsar la tecla correspondiente (S o N), o bien marcar con el ratón una de los dos posibles respuestas y pulsar el botón izquierdo.

Nota: Los comandos RELEER (F2) y DIRECTORIO (F3) sólo se pueden utilizar antes de elegir un ejercicio.

Cómo elegir un ejercicio

Tal como se indica en la *zona de mensajes*, lo primero es elegir un ejercicio. Para ello se debe activar el nombre del ejercicio mediante las teclas de movimiento del cursor (↓,↑), o desplazando el ratón. Simultáneamente, para cada ejercicio activado aparecerá información complementaria en los recuadros *INFORMACIÓN SOBRE EL EJERCICIO* y *PIEZAS*.

Una vez activado (el nombre del ejercicio queda resaltado), pulsar la tecla **INTRO** o el botón izquierdo del ratón. Ahora hay tres posibilidades que se pueden escoger mediante otros tantos comandos situados en la parte inferior de la pantalla y resaltados en color rojo (Figura 8).

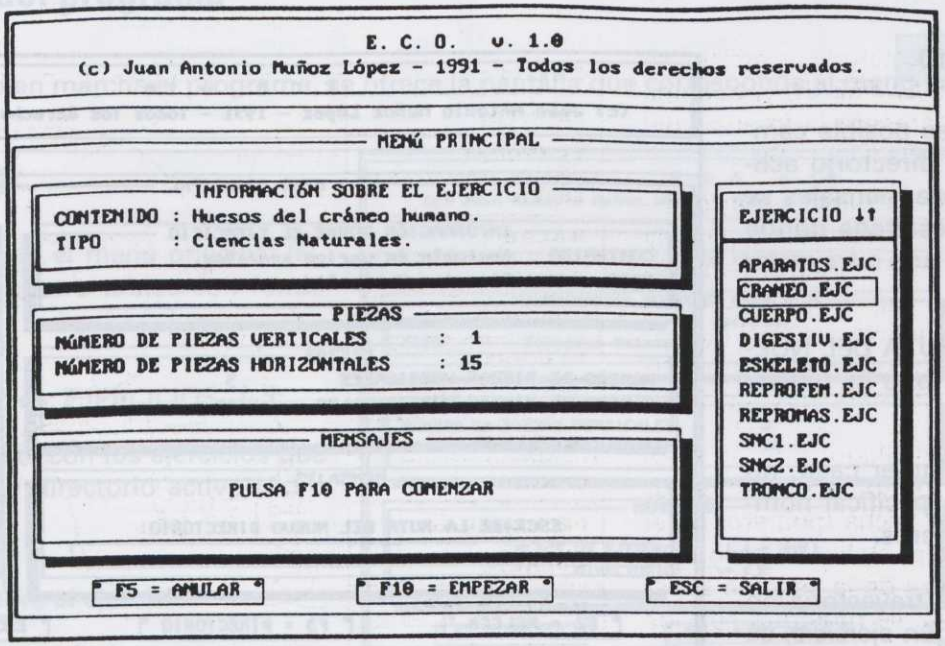


Figura 8

Se pueden activar estos comandos, que aparecen en la línea inferior, de dos formas diferentes: pulsando

la tecla correspondiente, o situando el puntero del ratón en el recuadro del comando deseado y pulsando el botón izquierdo.

La finalidad de los comandos es la siguiente:

(F5) ANULAR

Permite elegir otro ejercicio. El programa pedirá confirmación:
¿QUIERES ELEGIR OTRO EJERCICIO? [S] [N]

Pulsar la tecla **S** o **N**, o marcar con el ratón una de las letras.

(F10) EMPEZAR

Permite comenzar el ejercicio.

(ESC) SALIR

Sirve para abandonar el programa y salir al sistema operativo. ECO pedirá confirmación, tal como se ha explicado anteriormente.

Cómo empezar un ejercicio

Después de seleccionar el ejercicio, se activa el comando **EMPEZAR**, y, tras una breve espera, aparecerá la imagen del ejercicio en la pantalla (Figura 9).

Un mensaje en la parte superior izquierda de la pantalla recordará que hay que pulsar una tecla para desordenar las piezas. Una vez que éstas están desordenadas, se pone en marcha el reloj interno del programa y se asigna un valor al ejercicio, tal como se explicará más adelante.

Nota: Si el controlador del ratón ha sido cargado, aparecerá el cursor en forma de flecha (puntero) en el centro de la pantalla. En caso contrario, la pieza de la esquina superior izquierda se mostrará con los lados resaltados (recuadro de selección). Ya se puede empezar.

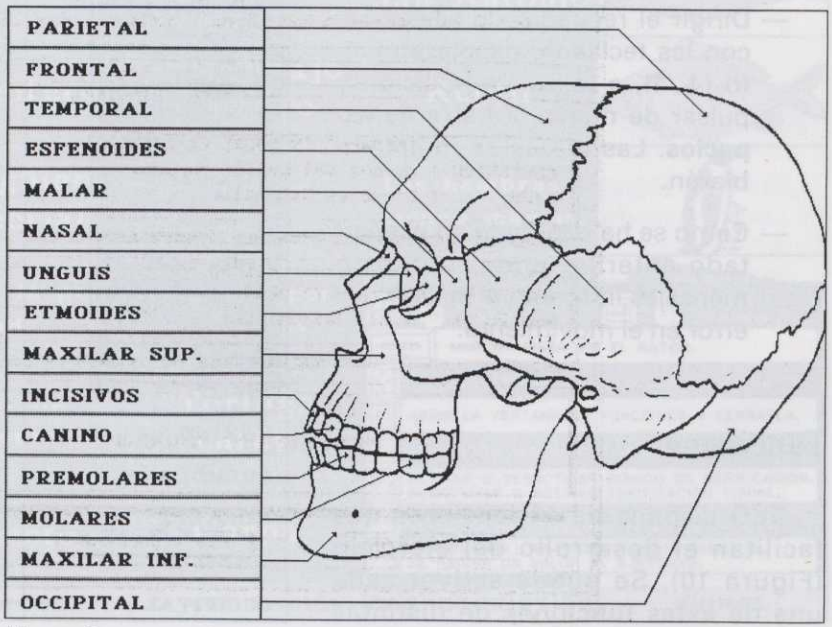


Figura 9

Cómo mover las piezas

Con el ratón

— Situando el puntero dentro de la pieza que se desee mover de posición y pulsando el botón izquierdo, quedará activada con los bordes resaltados y se oirá un pitido.

— Llevar el puntero a la nueva posición y pulsar de nuevo el botón izquierdo. Se producirá el intercambio de las piezas.

— En el momento del intercambio de las piezas se oirán unos sonidos. Si se escuchan dos notas diferentes, ECO indica que la nueva posición para la pieza activada no es correcta. Si, por el contrario, las dos notas son iguales, entonces la pieza se habrá colocado correctamente.

— Si la función **SONIDO** está desactivada, los tonos serán sustituidos por los mensajes **SÍ** o **NO** en la parte superior izquierda de la pantalla.

Con el teclado

Si el ordenador no dispone de ratón, se debe proceder de la siguiente manera:

— Mediante las teclas del cursor (↓, ↑) llevar el recuadro de selección a la pieza que se desee mover. Pulsando entonces la **barra de espacios** se oirá un pitido y la pieza quedará activada.

— Dirigir el recuadro de selección, con las teclas de desplazamiento (↓, ↑), a la nueva posición y pulsar de nuevo la **barra de espacios**. Las piezas se intercambiarán.

— Como se ha explicado en el apartado anterior, unos sonidos o mensajes indicarán el acierto o el error en el movimiento.

Funciones

ECO dispone de 11 funciones que facilitan el desarrollo del ejercicio (Figura 10). Se puede activar cada una de estas funciones de distintas formas:

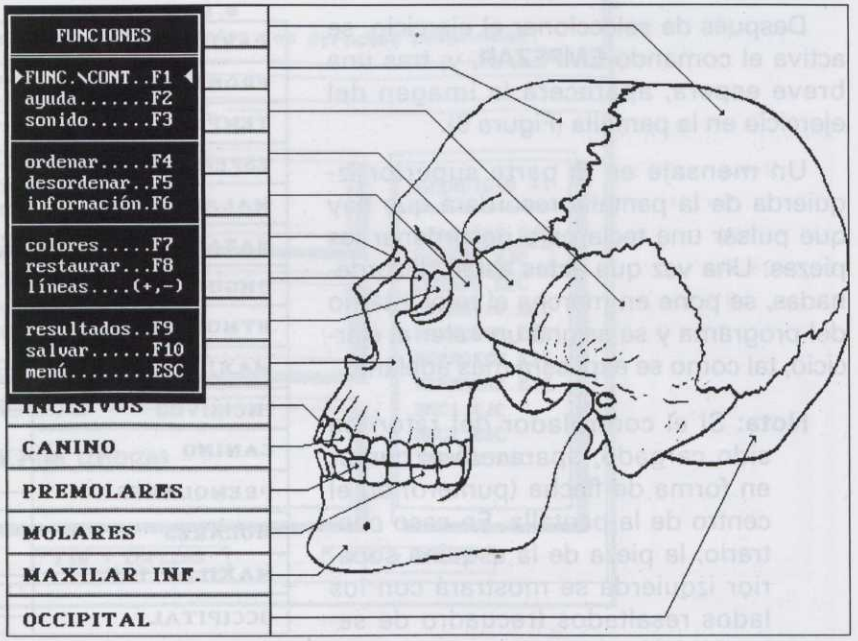


Figura 10

a) **Pulsando la tecla correspondiente a la función**. Es el procedimiento más rápido, si se aprende de memoria la correspondencia entre teclas y funciones (véase ANEXO: *Relación entre teclas y funciones*).

b) **Pulsando F1 o el botón derecho del ratón**. De esta manera se abrirá una ventana, en la parte superior izquierda de la pantalla, que contiene una lista de todas las funciones y de las teclas de activación. Para elegir la función deseada seguir uno de estos dos procedimientos:

1. Pulsando la tecla correspondiente a la función.
2. Mediante las teclas del cursor (↓,↑) o moviendo el ratón, desplazar el cursor (▶) hasta la función que interese. Su activación se produce pulsando INTRO o el botón izquierdo del ratón.

El nombre de la función aparece en mayúsculas cuando el cursor se sitúa a su altura. Esto indica que se puede acceder a esa función. Si, por el contrario, el nombre permanece en minúsculas, la función no podrá ser usada, ya que alguna pieza se encuentra marcada o activada en ese momento.

Nota: Mientras permanezca en pantalla la ventana de **FUNCIONES** no es posible continuar el ejercicio. Para volver a él hay que cerrar la ventana, pulsando de nuevo **F1** o el botón derecho del ratón. En algunas de las funciones el programa pedirá confirmación para acceder a ellas. Hay que tener en cuenta que si hay una pieza activada (marcada) no se puede acceder a determinadas funciones.

El contenido de la ventana de funciones es el siguiente:

(F1) FUNC./CONT

Permite acceder y salir de la ventana de funciones.

(F2) AYUDA

Esta función permite ver una imagen con información relativa al manejo del programa, a través de una ventana que se abre allí donde estuviera el puntero del ratón o el recuadro de selección (Figura 11).

Moviendo el ratón, o utilizando las teclas del cursor, la imagen irá desplazándose en el interior de la ventana. Para cerrar la ventana pulsar INTRO o cualquier botón del ratón.



Figura 11

(F3) SONIDO

Por defecto, al comenzar un ejercicio, el programa informa mediante sonidos del acierto (dos notas iguales) o el error (dos notas diferentes) cometido al intercambiar las piezas.

Esta función activa y desactiva el sonido de forma alternativa. Un mensaje en la pantalla informa del estado de la función.

Nota: Al desactivar el sonido, éste es sustituido por el mensaje **SÍ** o **NO**, en la parte superior izquierda de la pantalla, cuando se intercambian las piezas correcta o incorrectamente.

Modificación del sonido

Con la función de sonido activada y una vez cerrada la ventana de funciones, es posible variar las frecuencias de los sonidos pulsando las siguientes teclas numéricas:

— **1**: aumentan las frecuencias. Las notas se harán más audibles.

— **2**: disminuyen las frecuencias hasta llegar a la frecuencia inicial.

— **3**: se restaura la frecuencia base original.

(F4) ORDENAR

El programa ordena automáticamente las piezas. Se anula entonces el valor asignado para el ejercicio, así como otros datos: movimientos, errores, tiempo, etc.

Utilizar esta función si se desea volver a repetir el ejercicio con el mismo tipo de desorden original (véase más adelante).

(F5) DESORDENAR

El programa desordena las piezas aleatoriamente cuantas veces se quiera. Si el ejercicio estuviera ordenado, se ofrece la posibilidad de repetir el desorden anterior. De esta manera varios usuarios pueden realizar el ejercicio con las mismas condiciones.

Estas dos funciones (ordenar y desordenar) no se pueden utilizar si hay una *pieza marcada*. Por ejemplo, en la Figura 12 la pieza Estribo está marcada y el programa muestra el correspondiente mensaje.

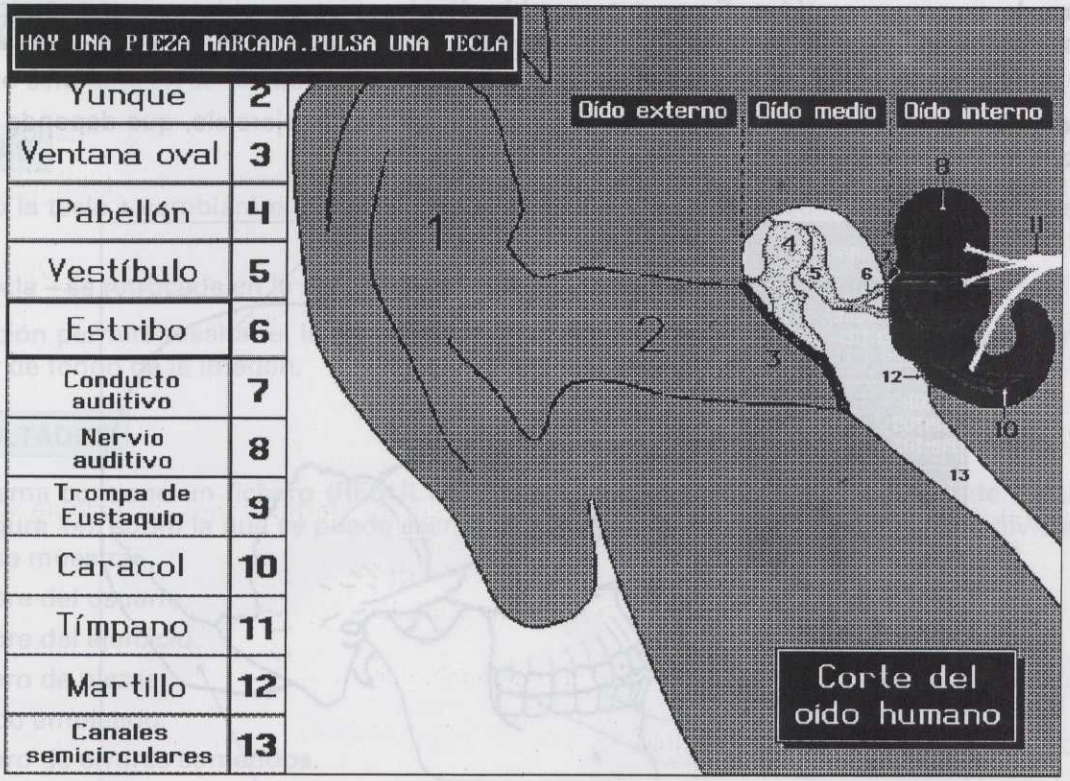


Figura 12

Se puede interrumpir el intercambio de las piezas pulsando INTRO o un botón del ratón.

Al terminar de desordenar las piezas, ECO asigna un valor al ejercicio y comienza la cuenta del tiempo.

Si se ha ordenado el ejercicio automáticamente mediante la función ORDENAR, y después se cambia de posición una o varias piezas, al activar la función DESORDENAR el programa ordenará primero las piezas, y después preguntará si se quiere repetir o no el desorden anterior. Con esto se intenta evitar posibles estrategias que permitirían obtener muchos puntos de forma poco elegante.

(F6) INFORMACIÓN

En una ventana (Figura 13) se ofrece la siguiente información:

— **Número de piezas ordenadas** que hay en ese momento.

— **Número de piezas desordenadas.**

— **Número de movimientos realizados.** Se entiende por movimiento el intercambio de dos piezas.

— **Número de errores cometidos.** En un intercambio de piezas se considera error cuando la primera pieza se coloca en una posición que no le corresponde. Los errores se tienen en cuenta para la clasificación en la tabla de resultados.

— **Valor del ejercicio.** El programa asigna un valor numérico a cada ejercicio, que depende del número de piezas totales y de las que tuviera desordenadas inicialmente.

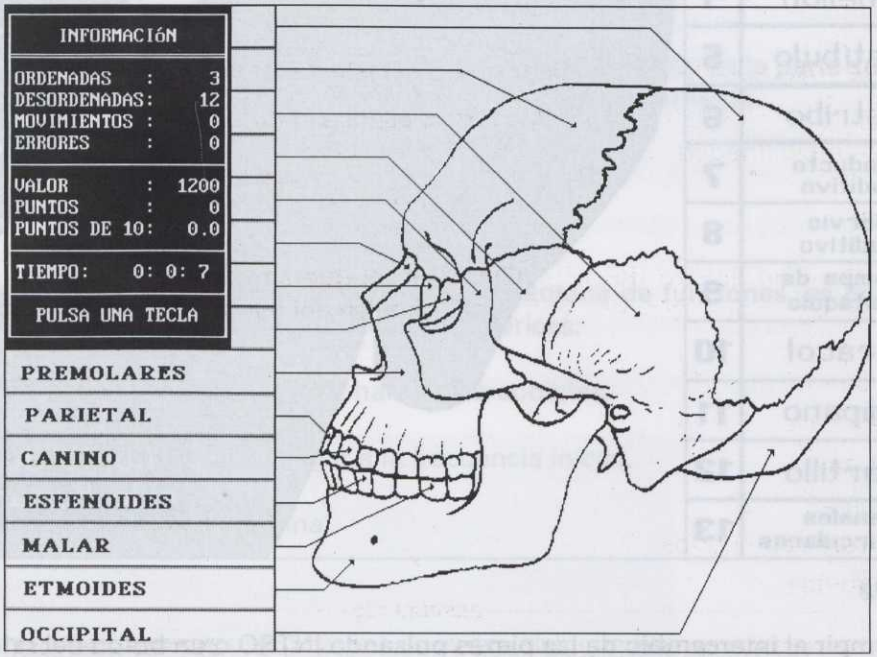


Figura 13

— **Puntos que lleva el usuario con respecto al valor del ejercicio.** Estos puntos se utilizan para la clasificación en una tabla de resultados.

— **Puntos conseguidos** con respecto a una escala de 0 a 10.

— **Tiempo transcurrido.** Su valor influye en la tabla de resultados.

Para cerrar la ventana de información, pulsar cualquier tecla o un botón del ratón.

(F7) COLORES

Al activar esta función es posible cambiar los colores de la imagen, según 32 combinaciones diferentes. Se puede realizar esta operación, bien pulsando sucesivamente la tecla de función **F7**, o, una vez abierta la ventana de FUNCIONES, situándose en la opción **colores** y actuando repetidamente sobre INTRO o el botón izquierdo del ratón.

(F8) RESTAURAR

Activando esta función se restauran los colores originales de la imagen.

(+,–) LÍNEAS

Pulsando la tecla + cambiará el color de las líneas que dividen las piezas, avanzando en la secuencia de los colores.

Con la tecla – se retrocede en la secuencia de colores hasta llegar al color inicial.

Esta función permite resaltar el límite de las piezas, especialmente cuando el color de las líneas es igual que el color de fondo de la imagen.

(F9) RESULTADOS

El programa contiene un fichero (RESULTAD.OS) en el que se muestra una tabla de resultados de 15 puestos (Figura 14), sobre la que se puede escribir el nombre del usuario. Esta tabla está dividida en columnas donde se muestra:

— Nombre del usuario.
— Nombre del ejercicio.
— Número de piezas.
— Tiempo empleado.
— Número de errores cometidos.
— Puntos conseguidos.

RESULTADOS

Nº	NOMBRE	EJERCICIOS	PIEZAS	TIEMPO	ERRORES	PUNTOS
1	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
2	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
3	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
4	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
5	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
6	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
7	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
8	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
9	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
10	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
11	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
12	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
13	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
14	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
15	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0

Figura 14

El orden en la clasificación depende, en primer lugar, de los puntos logrados, después de los errores cometidos y, por último, del tiempo transcurrido.

Esta función se puede usar con dos finalidades distintas:

— *Consultar la tabla de resultados.*

Se puede consultar la clasificación aunque el ejercicio no esté resuelto, ordenando previamente las piezas. Para ello, se debe proceder de la siguiente manera:

1.° Pulsar F1 para abrir la ventana de FUNCIONES. Desplazarse hasta la opción ORDENAR y pulsar INTRO, o el botón izquierdo del ratón, para activar la función ORDENAR. En la parte superior izquierda de la pantalla aparecerá el mensaje: **¿ORDENAR? SÍ NO**. Pulsar INTRO, y las piezas se ordenarán (Figura 15).

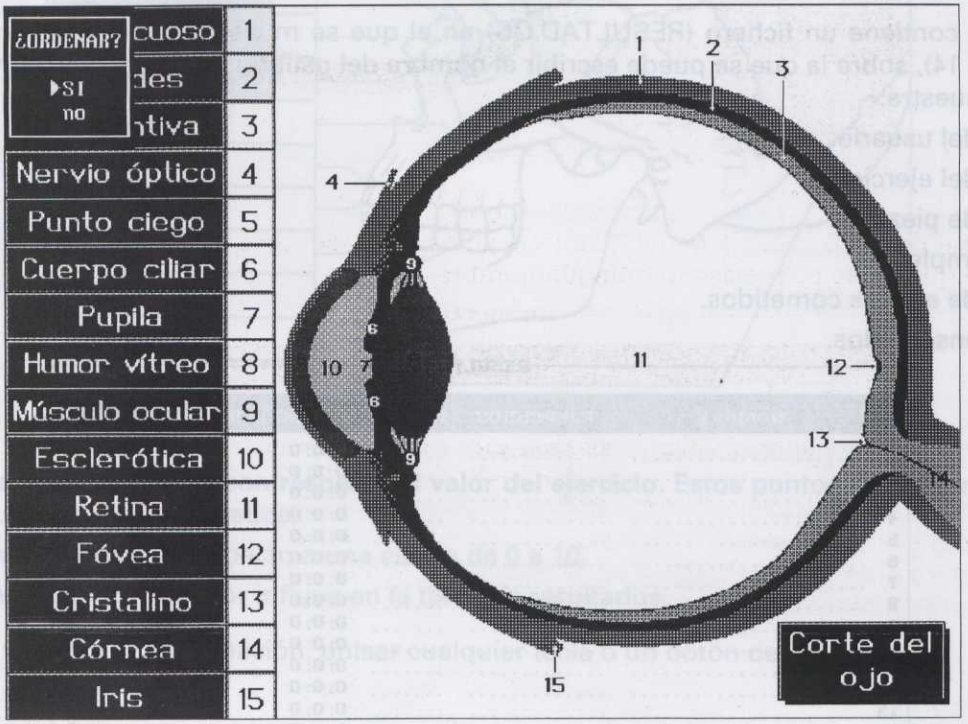


Figura 15

2.° Volver a abrir la ventana de FUNCIONES pulsando F1, activar la opción RESULTADOS, desplazándose hasta ella y pulsando INTRO. El programa muestra el mensaje: **¿RESULTADOS? SÍ NO** (Figura 16). Pulsar INTRO. Aparecerá un nuevo mensaje: **RESULTADOS TABLA ANOTAR**. Pulsar de nuevo INTRO.

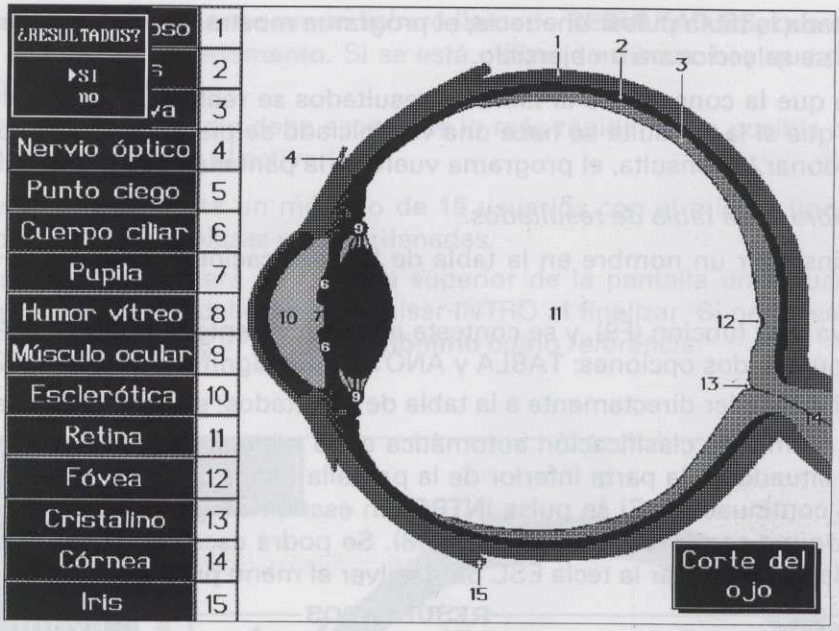


Figura 16

El programa muestra la tabla general con los datos de clasificación hasta ese momento (Figura 17). Obsérvese que no se puede escribir ningún nombre.

RESULTADOS

Nº	NOMBRE	EJERCICIOS	PIEZAS	TIEMPO	ERRORES	PUNTOS
1	LUISA LOPEZ PEREZ	OJO. EJC	1X15	0: 2: 36	0	1300
2	ANGEL CUESTA RUIZ	OJO. EJC	1X15	0: 1: 50	1	1200
3	ANTONIO SANZ CRUZ	CORAZON. EJC	1X14	0: 2: 27	0	1000
4	ANONIMO	CORAZON. EJC	1X14	0: 15: 19	12	1000
5	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
6	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
7	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
8	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
9	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
10	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
11	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
12	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
13	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
14	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
15	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0

HAS OBTENIDO 0 PUNTOS. NO HAS PODIDO CLASIFICARTE

PULSA UNA TECLA PARA CONTINUAR

Figura 17

Una vez consultada la tabla pulsar una tecla; el programa mostrará la pantalla de MENÚ PRINCIPAL, a partir de la cual se seleccionará un ejercicio.

Nota: Conviene que la consulta de la tabla de resultados se realice antes de iniciar la resolución del ejercicio, ya que si la consulta se hace una vez iniciado se pierde la resolución en curso, debido a que, al abandonar la consulta, el programa vuelve a la pantalla del MENÚ PRINCIPAL.

— *Inscribir el nombre en la tabla de resultados.*

Sólo se podrá inscribir un nombre en la tabla de la clasificación si el ejercicio está ordenado en su totalidad.

Cuando se activa esta función (F9), y se contesta afirmativamente a la pregunta **RESULTADOS**, aparecerá un submenú con dos opciones: TABLA y ANOTAR. Su significado es el siguiente:

- **Tabla:** permite acceder directamente a la tabla de resultados; se abandona el ejercicio.

  Esta opción permite la clasificación automática en la tabla si se consiguen los puntos suficientes. Un mensaje situado en la parte inferior de la pantalla indica que se debe escribir el nombre y pulsar INTRO a continuación. Si se pulsa INTRO sin escribir ningún nombre, el programa utilizará el epígrafe *Anónimo* como referencia (Figura 18). Se podrá escuchar la música de una canción pulsando la tecla **M**. Presionar la tecla ESC para volver al menú principal.

RESULTADOS

Nº	NOMBRE	EJERCICIOS	PIEZAS	TIEMPO	ERRORES	PUNTOS
1 ←		CELANIMA. EJC	1X15	0: 1: 29	0	1400
2	LUISA LOPEZ PEREZ	OJO. EJC	1X15	0: 2: 36	0	1300
3	ANGEL CUESTA RUIZ	OJO. EJC	1X15	0: 1: 50	1	1200
4	ANTONIO SANZ CRUZ	CORAZON. EJC	1X14	0: 2: 27	0	1000
5	ANONIMO	CORAZON. EJC	1X14	0: 15: 19	12	1000
6	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
7	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
8	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
9	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
10	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
11	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
12	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
13	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
14	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0
15	.....	.....	....	0: 0: 0	0	0

HAS LOGRADO EL PUESTO 1. ESCRIBE TU NOMBRE Y PULSA INTRO

Figura 18

Todos estos datos se almacenan en un fichero llamado **RESULTAD.OS**, que se creará en la unidad y directorio activos en ese momento. Si se está utilizando discos, hay que procurar que no estén protegidos contra escritura.

Cuando se termine el ejercicio debe accederse lo más rápidamente posible a esta opción, pues la cuenta del tiempo se parará al activarla.

- **Anotar:** permite incluir hasta un máximo de 15 usuarios con el mismo tipo de ejercicio. Sólo se puede acceder a ella si las piezas están ordenadas.

  Al activar la opción aparecerá en la parte superior de la pantalla un recuadro donde escribir el nombre (Figura 19). No se debe olvidar pulsar INTRO al finalizar. Si no se escribe nada y se pulsa INTRO, el programa utilizará el epígrafe **Anónimo** como referencia.

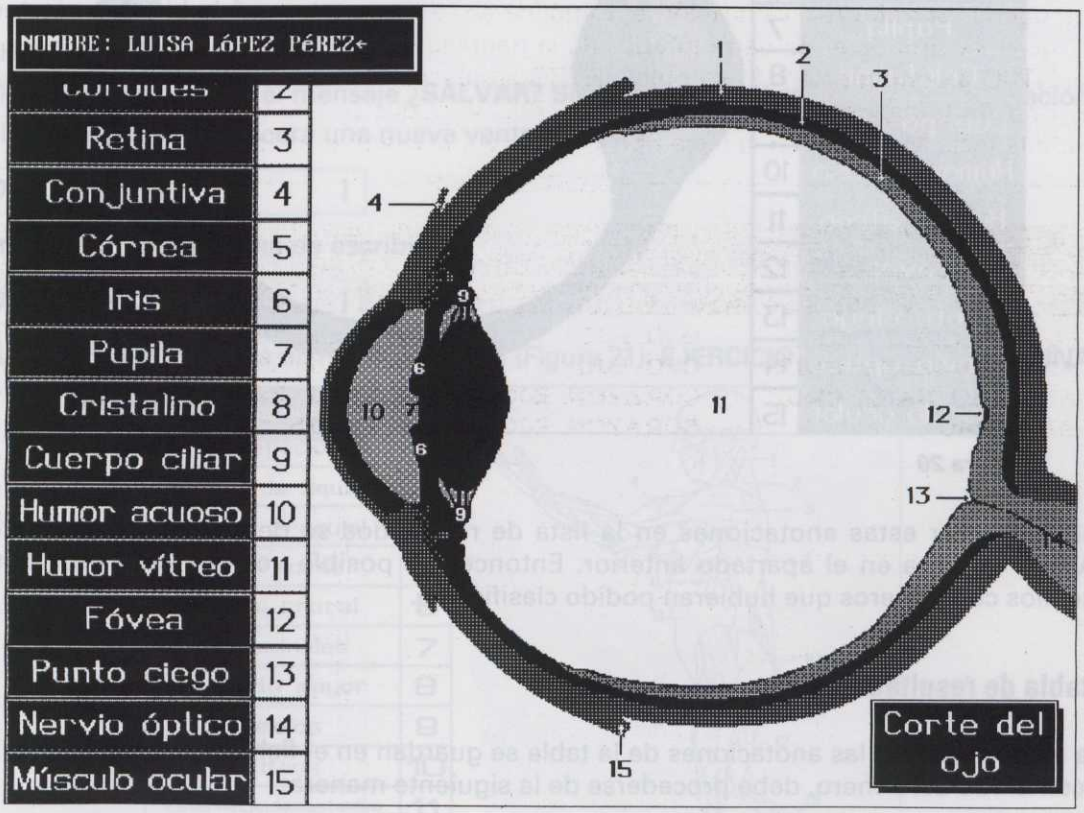


Figura 19

El programa guardará junto con el nombre los datos del ejercicio, para utilizarlos posteriormente en la clasificación.

A continuación, el programa preguntará si se quiere repetir el ejercicio. Si se contesta afirmativamente, las piezas quedarán desordenadas como en la ocasión anterior (Figura 20).

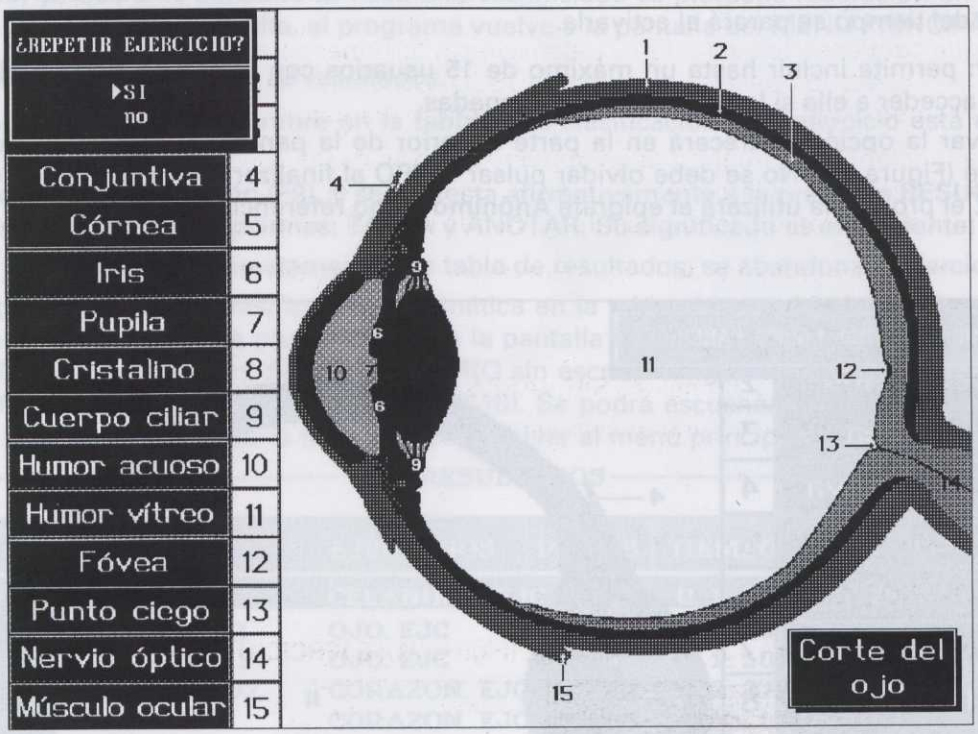


Figura 20

Para observar estas anotaciones en la lista de resultados se debe elegir finalmente la opción TABLA, descrita en el apartado anterior. Entonces es posible ver los resultados obtenidos por aquellos compañeros que hubieran podido clasificarse.

Limpiar la tabla de resultados

Como ya se ha indicado, las anotaciones de la tabla se guardan en el fichero RESULTAD.OS. Si se desea eliminar el contenido del fichero, debe procederse de la siguiente manera:

1. Salir del programa al sistema operativo (DOS).
2. Situarse en la unidad de disco activo en donde esté ubicado el programa: A:\> o C:\ECO>, y escribir la siguiente orden.

   A:\>del RESULTAD.OS o C:\ECO>del RESULTAD.OS.

(F10) SALVAR

Si un ejercicio no se ha ordenado totalmente, se podrá salvar conservando las características en ese momento, es decir, el tiempo, el número de piezas y la ruta en que se encuentra el ejercicio actual. De esta manera se podrá continuar en otra sesión.

Los ficheros que contienen los datos de un ejercicio sin terminar se salvan con una terminología diferente. Por ejemplo, si el ejercicio que se resuelve es MUSCULOS.EJC, al salvarlo se sustituye el último carácter del nombre por el signo !. Así, el programa creará un fichero llamado **MUSCULO!.EJC**.

Al activar esta función, ECO preguntará en qué directorio se desea salvar el ejercicio. Escribir entonces la unidad y directorio donde se quiere crear el fichero. En el caso de salvar el ejercicio en un disco, se debe comprobar que no esté protegido contra escritura, ya que si no el programa dará un mensaje de error.

Ejemplo: Vamos a suponer que se está resolviendo un ejercicio llamado MUSCULOS.EJC, que se encuentra en la unidad A:\.

— *Salvarlo en la unidad de disco A*

1. Pulsar **F10** y aparecerá el mensaje **¿SALVAR? SÍ NO**. Actuar sobre **INTRO** a continuación.
2. Sobre la pantalla aparecerá una nueva ventana:

```
DIRECTORIO [ ←          ]
```

3. Entre los corchetes se ha de escribir:

```
DIRECTORIO [ A:\ ←      ]
```

4. Pulsar **INTRO**. Aparecerá un nuevo mensaje (Figura 21): **EJERCICIO SALVADO.PULSA UNA TECLA**.

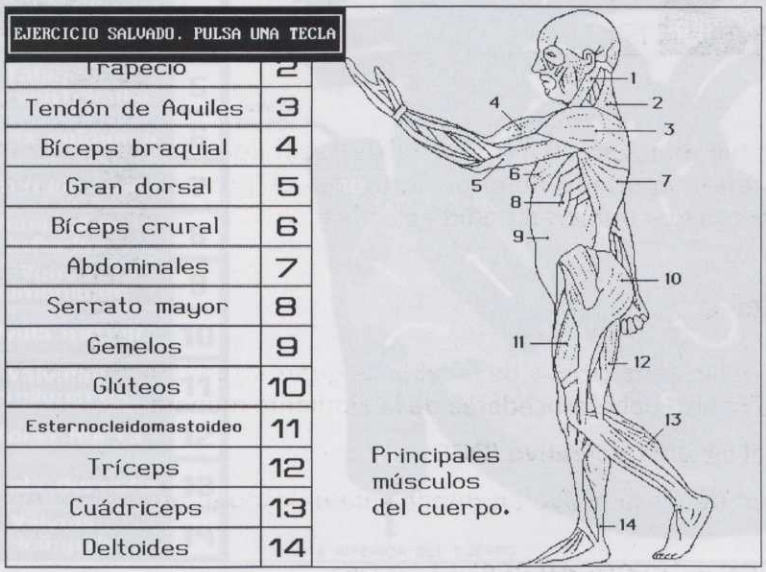


Figura 21

— *Salvarlo en la unidad de disco C y en el directorio ECO*

Si se desea salvar el ejercicio en el directorio ECO del disco duro, entonces habrá que escribir entre los corchetes:

DIRECTORIO [C:\ECO ←]

Actuando de la manera indicada el programa creará entonces en la ruta especificada el fichero MUSCULO!.EJC. Si no se especifica unidad o directorio alguno y se pulsa INTRO, el programa utilizará por defecto la unidad y directorio activo.

(ESC) MENÚ

Activando esta función se vuelve al menú principal, en donde se podrá elegir otro ejercicio o bien abandonar el programa definitivamente.

Tercera parte: Resolución de un ejercicio

En esta parte de la guía se describe la resolución de uno de los ejercicios que contiene el programa ECO: Ejercicios de Ciencias Naturales.

Se debe proceder según se indica en la primera parte de esta guía en cuanto a si el programa está instalado en el disco duro o si se va a trabajar desde un disco.

Selección del ejercicio

Una vez en la pantalla del **MENÚ PRINCIPAL**, hay que llevar el cursor de desplazamiento (↓) hasta el ejercicio CORAZON.EJC (quedará resaltado en fondo azul) y pulsar **INTRO** o **el botón izquierdo del ratón**. El programa solicitará actuar sobre la tecla de función **F10** para iniciar el ejercicio.

En la pantalla aparecerá el ejercicio seleccionado con el contenido de las casillas correctamente situado. **Pulsar una tecla para desordenar las casillas o el botón izquierdo del ratón** (Figura 22).

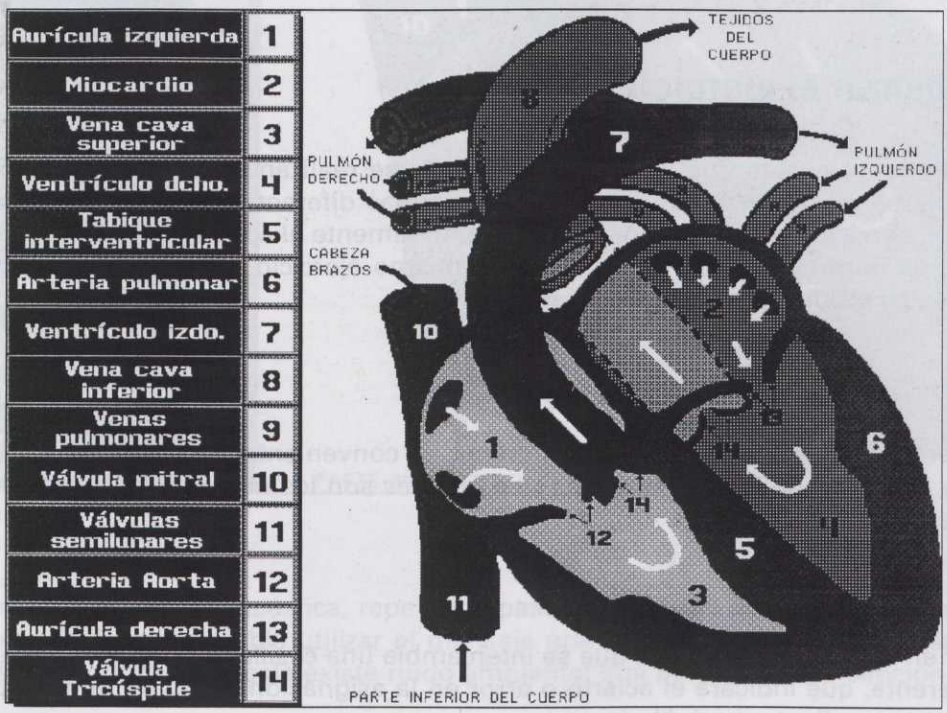


Figura 22

Características del ejercicio

Sobre la pantalla se diferencian dos partes:

1.ª El dibujo de las partes o estructuras, de forma que a cada una de ellas se le asigna un número.

2.ª Dos columnas situadas en la parte izquierda de la pantalla. La primera de ellas está formada por una serie de **casillas rectangulares** (14 para este ejercicio), cada una de las cuales contiene el nombre de una de las catorce partes a identificar sobre el dibujo. Estas casillas son lo que en diferentes momentos se ha llamado **"piezas del puzzle"**.

Nota: Esta columna es la parte activa del ejercicio sobre la que se deberá actuar (teclado o ratón) para relacionar el contenido de las casillas con los números situados sobre el dibujo del corazón.

La segunda de las columnas se sitúa entre el dibujo general y las piezas del puzzle. Está formada por **casillas cuadradas**, y cada una contiene un número. Su función es indicar al usuario o usuaria la relación entre la numeración de cada una de las partes del dibujo con el contenido escrito de cada casilla rectangular, con el fín de que, una vez identificada una parte concreta del ejercicio, le permita situar correctamente la respuesta (pieza del puzzle).

Nota: La columna de las casillas cuadradas es inactiva, es decir, los números de cada casilla no son intercambiables, por lo que en ningún caso se deberá actuar sobre ellas.

Antes de comenzar el ejercicio

Es necesario tener en cuenta que los comentarios que se realizan en el texto se refieren al contenido concreto de las piezas rectangulares que se muestran en las diferentes figuras ilustrativas, debido a que cuando se inicia el ejercicio el programa distribuye aleatoriamente el contenido de las piezas rectangulares. En consecuencia, es normal que cuando se repite el mismo ejercicio por segunda vez la distribución no coincida con la que se produjo la primera.

Configuración

Una vez el ejercicio está en la pantalla del monitor, es conveniente configurar el ejercicio en cuanto a sonido, colores y selección de las piezas. Estos tres factores son los más relevantes en el transcurso de la resolución del ejercicio seleccionado.

Sonido (F3)

Se debe tener en cuenta que cada vez que se intercambie una casilla el programa emite una señal acústica o gráfica diferente, que indicará el acierto o error en la asignación del nombre de la parte identificada con el número correspondiente en el dibujo.

Por defecto, el programa selecciona la señal acústica. Si se desea cambiar por la señal gráfica (SÍ o NO) en la parte superior izquierda de la pantalla, se debe pulsar **F1** o **el botón derecho del ratón** para acceder a la ventana de **FUNCIONES**. En ella, desplazar el cursor (↓) o el ratón hasta la opción **Sonido** (se resalta en mayúsculas), y actuar sobre la tecla **INTRO** o **el botón izquierdo del ratón** hasta que aparezca el mensaje **(NO)** sobre la línea de puntos. Para salir de la ventana y volver al ejercicio pulsar de nuevo **F1** o **el botón derecho del ratón** (Figura 23).

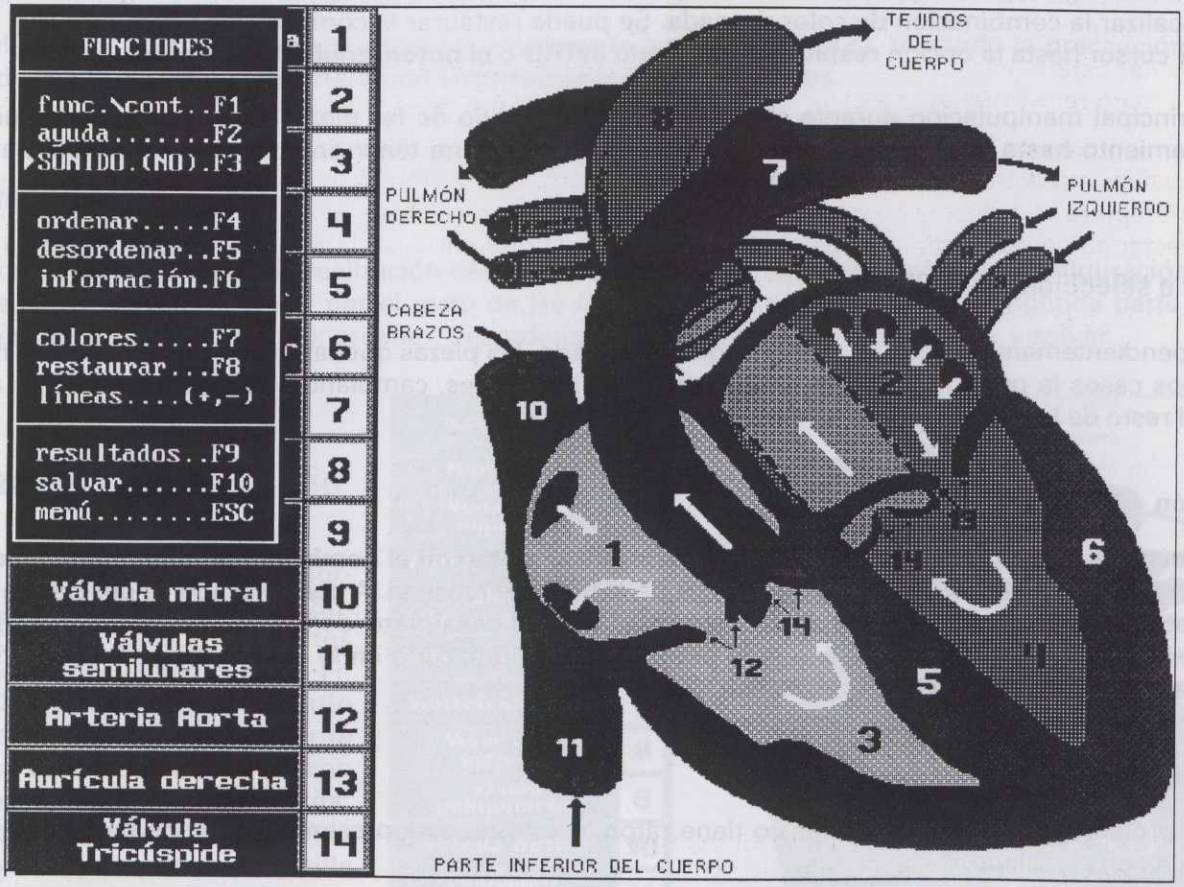


Figura 23

Si se desea restablecer la señal acústica, repetir los pasos anteriores, de forma que el mensaje sobre la línea de puntos sea **SÍ**. Es aconsejable utilizar el mensaje gráfico en pantalla, tal como se muestra en las Figuras 24 y 25, sobre todo si en la sala existe ruido ambiental que perturbe la percepción clara de la señal acústica.

Colores de la pantalla (F7)

Normalmente la combinación de colores del ejercicio es la adecuada y permite distinguir correctamente las diferentes partes de los dibujos; sin embargo, es posible cambiar el color del fondo de la pantalla. De esta manera el usuario o usuaria puede elegir aquella composición de color que le permita delimitar cada una de las partes objeto de identificación.

Para cambiar los colores de la pantalla del ejercicio se debe acceder a la ventana de **FUNCIONES**, y, desplazando el cursor (↓) hasta la opción **colores**, pulsar sucesivamente **INTRO**, o **el botón izquierdo del ratón**, hasta localizar la combinación de color deseada. Se puede restaurar la composición de color inicial desplazando el cursor hasta la opción **restaurar** y pulsando **INTRO** o **el botón izquierdo del ratón**.

La principal manipulación durante el ejercicio es el marcado de las piezas rectangulares y su posterior desplazamiento hasta la posición correcta. Por lo tanto, conviene tener en cuenta la forma de marcar las piezas:

Marcar o seleccionar una pieza

Independientemente de que se use el ratón o el teclado, las piezas quedan marcadas de idéntica manera. En ambos casos la pieza o casilla seleccionada altera los bordes, cambiando perceptiblemente su aspecto frente al resto de las piezas.

Con ratón

Se desplaza el puntero del ratón hasta el **interior de la pieza con el nombre de la parte identificada** en el dibujo y se pulsa el **botón izquierdo**: los bordes de la pieza se resaltan. A continuación se desplaza el puntero del ratón hasta la casilla cuyo número corresponde con el de la parte identificada en el dibujo y se vuelve a presionar el **botón izquierdo**, teniendo la precaución de no hacerlo en la casilla que contiene el número, ya que esta casilla en ningún caso es activa.

Con el teclado

Si el ordenador que se va autilizar no tiene ratón, o éste no está presente, se puede hacer funcionar el programa con el teclado.

Una vez desordenadas las piezas —es decir, al inicio del ejercicio—, los bordes de la primera pieza rectangular quedan resaltados. Con los cursores de desplazamiento (↓, ↑) se sitúa el recuadro sobre la primera pieza identificada. Para seleccionarla se presiona una vez la **barra espaciadora**: la pieza queda activada. Actuando con los cursores de desplazamiento (↓, ↑) se sitúa el recuadro sobre la pieza que se corresponde con el número de la parte identificada sobre el dibujo y se vuelve a presionar **la barra espaciadora**.

Anular la selección previa de una pieza

Si se ha activado erróneamente la selección de una pieza, se puede anular la activación antes de proceder al intercambio de las piezas. De esta manera se evita que el programa contabilice un error no producido por una equivocación.

Para anular la selección con el ratón, volver a pulsar el **botón izquierdo**, teniendo la precaución de que el puntero esté situado dentro de la casilla que se pretende anular.

En el caso de utilizar el teclado, volver a presionar la barra espaciadora, teniendo la precaución de que los bordes de la casilla que se seleccionó erróneamente estén resaltados.

Otras manipulaciones

Es conveniente, antes de la realización del ejercicio y aparte de las operaciones de configuración descritas, que se realice un recorrido por el resto de las funciones que se detallan en la segunda parte de esta guía (Descripción del programa): ordenar, desordenar, información, líneas, resultados y salvar.

Realización del ejercicio

Con las piezas (casillas) desordenadas, se localiza sobre el dibujo del corazón una de las partes numeradas; por ejemplo: en la Figura 22 el número 1 del dibujo sería la aurícula derecha. En la columna de la izquierda figura con el número 1 **aurícula izquierda**, por lo que se deberá buscar en la columna de la izquierda la casilla con el nombre de **aurícula derecha** (casilla 13), marcarlo e intercambiarlo con el contenido del número 1. En la parte superior izquierda de la pantalla aparecerá el mensaje **SÍ**, que indica que el cambio es correcto (Figura 24).



Figura 24

A continuación se identifica sobre el dibujo la parte del corazón que corresponde al número 2 (aurícula izquierda), y, sobre la columna de la izquierda, se localiza el nombre correspondiente (casilla 13); se selecciona y se intercambia con la casilla número 2 (miocardio). Si se realiza una selección diferente a la descrita y se realiza el intercambio, aparecerá en la parte superior izquierda de la pantalla el mensaje **NO**, indicativo de una identificación errónea, lo que se traduce en que el programa contabiliza el movimiento como un error (Figura 25).



Figura 25

Nota: Puede darse el caso de que existan una o más casillas cuyo contenido esté correctamente situado, en cuyo caso no es necesario realizar intercambio alguno. Puede ser como resultado de la desorganización aleatoria inicial de las piezas (casilla 9: venas pulmonares y casilla 5: tabique interventricular (Figura 22), o bien se produce en algún intercambio de piezas durante la resolución del ejercicio.

Se procederá de la misma manera hasta completar la identificación de las 14 partes que propone el ejercicio.

Finalización del ejercicio

Si bien la opción de **INFORMACIÓN (F6)** se puede utilizar en cualquier momento, conviene que sólo se use en caso de duda sobre si se ha terminado el ejercicio o bien una vez se hayan colocado las piezas. Se puede actuar de dos maneras:

1. Verificar que todas las piezas han sido colocadas correctamente. Para ello abrir la ventana de **FUNCIONES** y situarse sobre la opción de **INFORMACIÓN**, pulsar **INTRO** o **el botón izquierdo del ratón**. El programa nos informará, entre otros, del número de piezas colocadas y descolocadas (Figura 26).

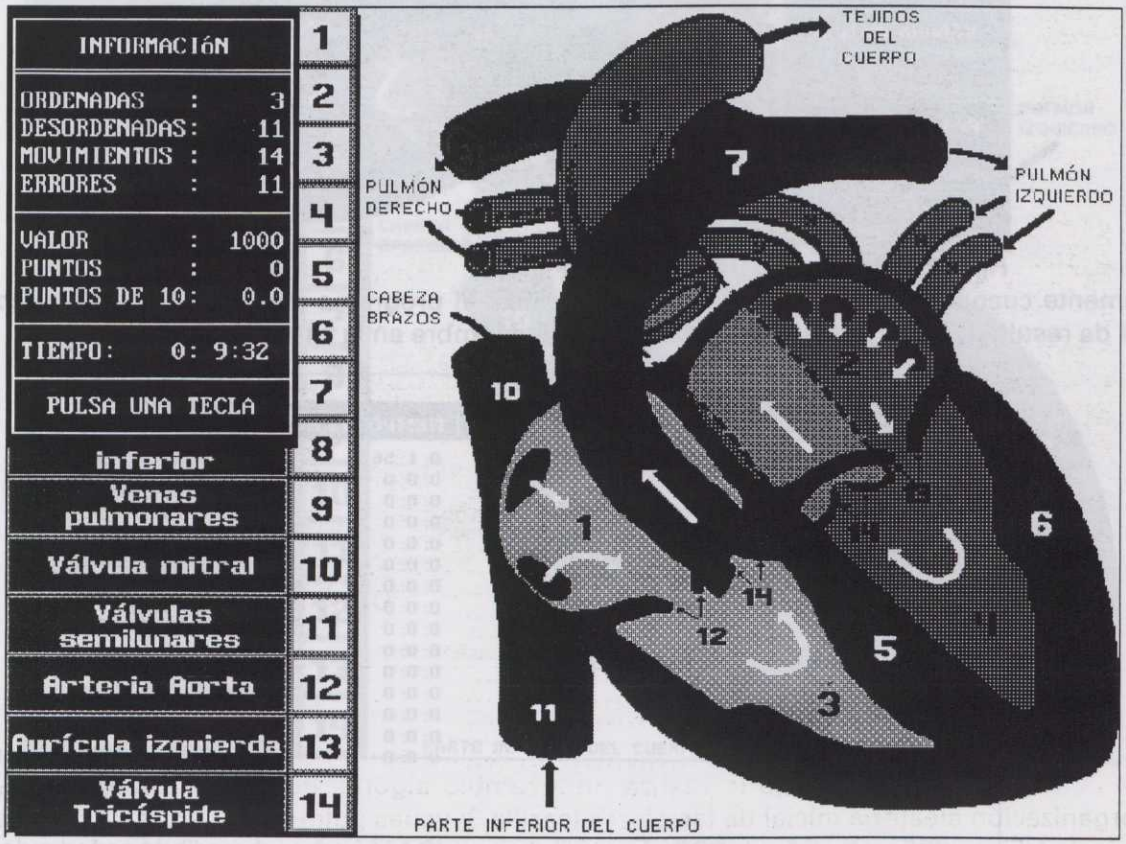


Figura 26

2. Solicitar del programa los **RESULTADOS** del ejercicio. Si la totalidad de las piezas no han sido colocadas correctamente, aparecerá un mensaje indicando el número de piezas desordenas (Figura 27).

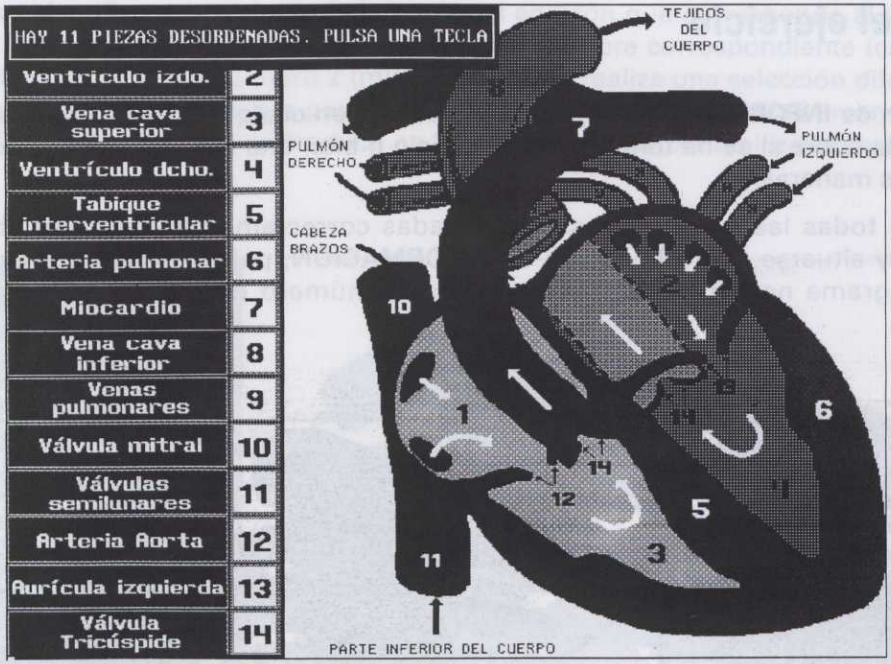


Figura 27

Solamente cuando todas las piezas estén ordenadas, el programa permitirá al usuario acceder a la tabla de resultados, y en consecuencia a inscribir su nombre en la citada tabla (Figura 28).

RESULTADOS

Nº	NOMBRE	EJERCICIOS	PIEZAS	TIEMPO	ERRORES	PUNTOS
1	Mónica López Espejo	CORAZON. EJC	1X14	0: 1: 56	5	1100
2	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
3	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
4	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
5	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
6	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
7	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
8	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
9	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
10	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
11	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
12	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
13	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
14	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0
15	.....	.....	.....	0: 0: 0	0	0

TE FELICITO ERES EL PRIMERO

<ESC: Ir al menu> <M: Oir musica> <Q: Quitar musica>

Figura 28

Salvar el ejercicio

El ejercicio resuelto o no finalizado puede salvarse en el estado en que se encuentre, con el fin de retomarlo en otro momento. Se debe tener especial cuidado con la sintaxis para evitar el mensaje de error.

Si se salva sobre un disco, la sintaxis puede ser (Figura 29):

DIRECTORIO: [A:←] o **DIRECTORIO: [A:\←]**

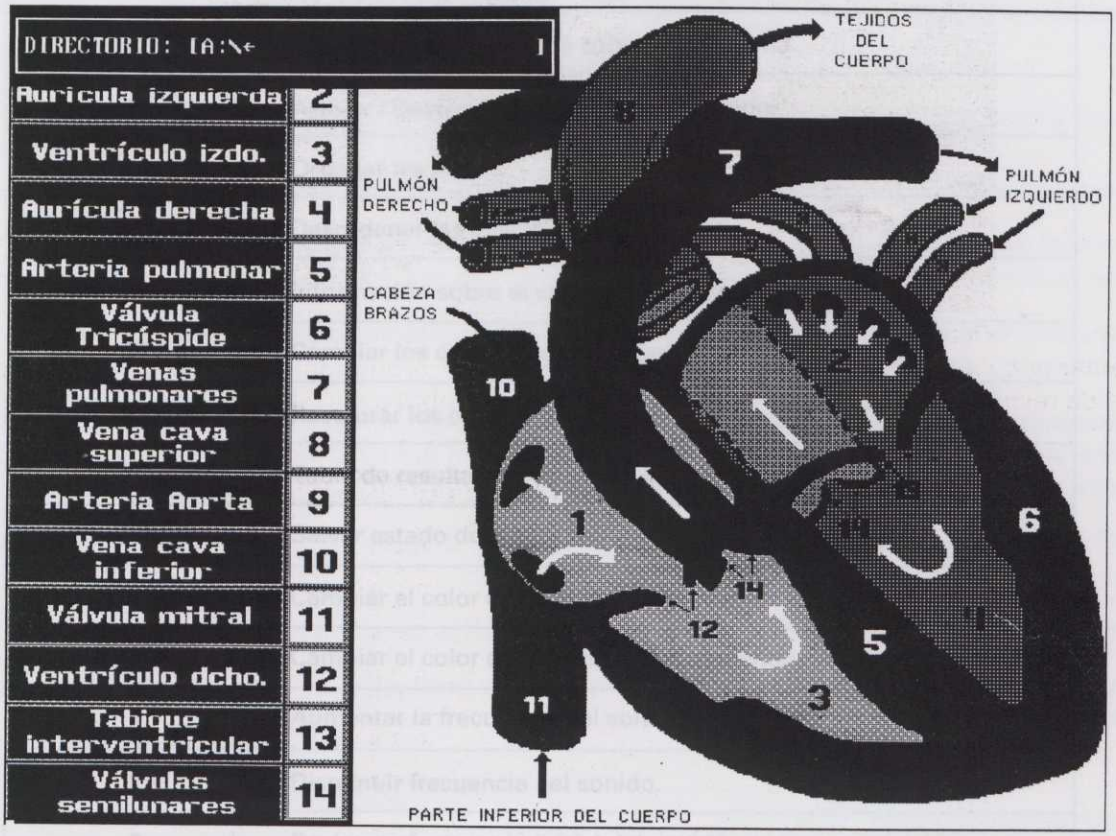
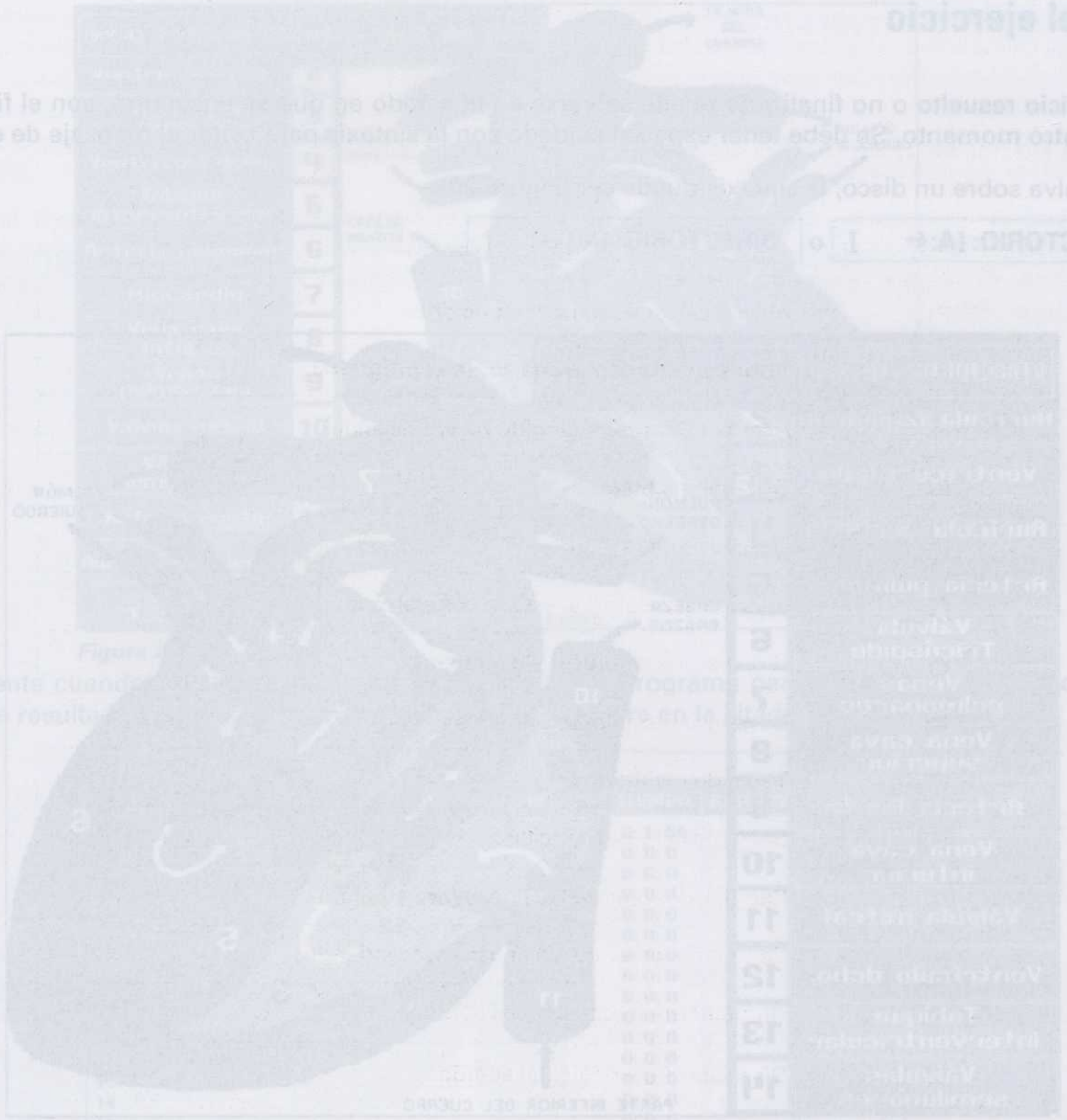


Figura 29

Si se salva sobre el disco duro (unidad C) y en el directorio ECO, la sintaxis a utilizar será:

DIRECTORIO: [C:\ECO ←]

Si se omite el símbolo \ el programa dará mensaje de error.



Anexo

Relación entre teclas y funciones

Tecla	Función
F1	Abrir y cerrar ventana de funciones.
F2	Abrir ventana con ayuda sobre el programa.
F3	Activar / Desactivar sonido de verificación.
F4	Ordenar las piezas.
F5	Desordenar las piezas.
F6	Información sobre el estado del ejercicio.
F7	Cambiar los colores de la imagen.
F8	Restaurar los colores originales.
F9	Tabla de resultados.
F10	Salvar estado del ejercicio.
+	Cambiar el color de las líneas (ascendente).
-	Cambiar el color de las líneas (descendente).
1	Aumentar la frecuencia del sonido.
2	Disminuir frecuencia del sonido.
3	Restaurar frecuencia inicial del sonido.
ESC	Ir al menú principal.
Barra espaciadora	Marca las piezas cuando no hay ratón.
↓ ↑	Desplazan la pieza seleccionada con la barra espaciadora.

Mensajes importantes del programa

Al inicializar el programa

— **Error en asignación de memoria:** El ordenador dispone de insuficiente memoria. Elimine los programas residentes en memoria o algunos de los controladores de dispositivos.

— **Se ha producido un error no reparable:** Se ha producido un fallo grave en el sistema que el programa no puede solucionar. Puede deberse a algún defecto en la unidad de disco o en el disco. No insistir y abandonar el programa.

En el menú principal

— **Fichero no válido:** El programa no reconoce el fichero como un ejercicio.

— **La unidad de disco no está lista. Compruébese:** La unidad de disco no está bien cerrada y el programa no puede leer en el disco, o no hay ningún disco. Se deberá introducir el disco correctamente.

— **No encuentro el directorio especificado:** La unidad y/o directorio especificado no existe o la sintaxis es incorrecta.

— **No encuentro el ejercicio:** Al intentar recuperar un ejercicio sin terminar, el programa no encuentra el fichero original. Compruébese que el fichero gráfico del ejercicio se encuentra en la misma unidad y directorio que cuando fue salvado.

— **Ejercicio no compatible con el adaptador:** El ejercicio elegido no puede verse con la tarjeta gráfica que posee el ordenador. Habrá que elegir otro ejercicio.

— **Ejercicio por terminar:** El fichero elegido guarda los datos de un ejercicio que no se ha terminado.

— **Se ha producido un error:** Un error no previsto se ha producido en la unidad de disco. Seguramente se debe a algún daño del disco.

Durante el desarrollo del ejercicio

— **Disco protegido. ¿Repetir?:** El disco está protegido contra escritura. Contestar a la pregunta pulsando la tecla S o N.

— **Error de escritura. ¿Repetir? (S/N):** El programa no puede escribir la clasificación en la tabla de resultados del disco. Se debe comprobar que el disco no está protegido contra escritura o que está bien colocado en la unidad. Si el error persistiera, podría deberse a cualquier otro fallo con el disco.

— **Error. ¿Repetir?:** Este mensaje puede aparecer al intentar hacer una anotación para la tabla de resultados o al salvar un ejercicio. Normalmente indicará un error de escritura en el disco. Comprobar que no está protegido contra escritura o que está bien colocado. Si ocurre al salvar el ejercicio, puede que la unidad o directorio especificado no existan. Contestar a la pregunta pulsando la tecla S o N.

— **Hay una pieza marcada. Pulsa una tecla:** El programa no puede ejecutar la función activada porque hay una pieza marcada.

— **No hay espacio. Pulsa una tecla:** No hay espacio suficiente en el disco para salvar el ejercicio. Se utilizará otro disco.

— **Ya no más:** Se han realizado las 15 anotaciones para la tabla de resultados permitidas por el programa.

En el menú principal

— **Fichero no válido:** El programa no reconoce el fichero como un ejercicio.

— **La unidad de disco no está lista. Comprúebese:** La unidad de disco no está bien cerrada y el programa no puede leer en el disco, o no hay ningún disco. Se deberá introducir el disco correctamente.

— **No encuentro el directorio especificado:** La unidad y/o directorio especificado no existe o la sintaxis es incorrecta.

— **No encuentro el ejercicio:** Al intentar recuperar un ejercicio sin terminar, el programa no encuentra el fichero original. Compruébese que el fichero gráfico del ejercicio se encuentra en la misma unidad y directorio que cuando fue salvado.

— **Ejercicio no compatible con el adaptador:** El ejercicio elegido no puede verse con la tarjeta gráfica que posee el ordenador. Habrá que elegir otro ejercicio.

— **Ejercicio por terminar:** El fichero elegido guarda los datos de un ejercicio que no se ha terminado.

— **Se ha producido un error:** Un error no previsto se ha producido en la unidad de disco. Seguramente se debe a algún daño del disco.

Durante el desarrollo del ejercicio

— **Disco protegido. ¿Repetir?:** El disco está protegido contra escritura. Contestar a la pregunta pulsando la tecla S o N.

— **Error de escritura. ¿Repetir? (S/N):** El programa no puede escribir la clasificación en la tabla de resultados del disco. Se debe comprobar que el disco no está protegido contra escritura o que está bien colocado en la unidad. Si el error persistiera, podría deberse a cualquier otro fallo con el disco.

Guía de utilización del programa DINAVE

Introducción



DINAVE es un *programa de enlace* que unifica a dos programas independientes y complementarios: *COHETES* y *FUERZAS*, y que tienen un **objetivo didáctico común**: el aprendizaje de las relaciones existentes entre la o las fuerzas aplicadas a un objeto y el movimiento de éste.

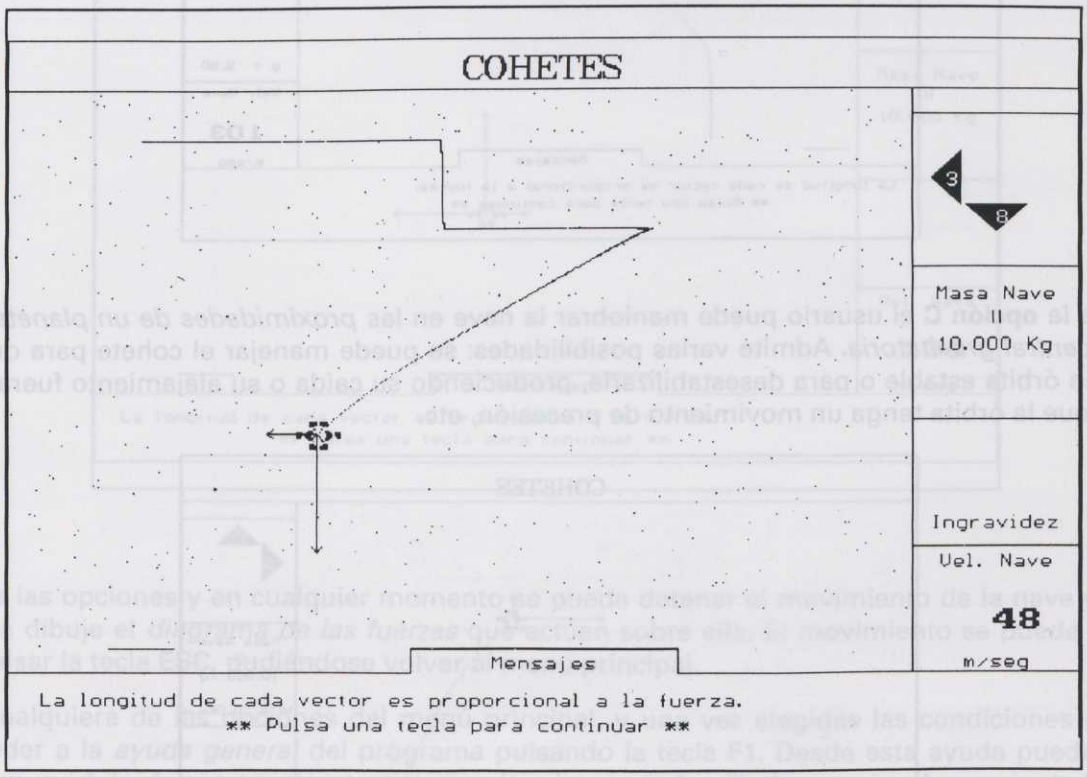
En el programa **COHETES** se estudia la citada relación a partir de la aplicación de las fuerzas que se deseen sobre un objeto, con la posterior observación de la consiguiente variación producida en su movimiento.

En el programa **FUERZAS** el estudio es a la inversa: a partir del movimiento de un cuerpo se propone especificar las fuerzas actuantes que provocan dicho movimiento.



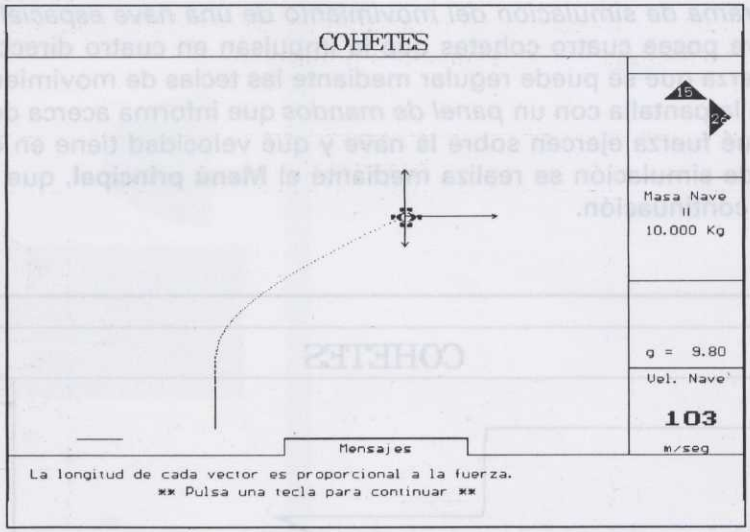
Guía de utilización del programa COHETES

COHETES es un *programa de simulación del movimiento de una nave espacial en diversos micromundos gravitatorios*. La nave posee cuatro cohetes que la impulsan en cuatro direcciones mutuamente perpendiculares, con una fuerza que se puede regular mediante las teclas de movimiento del cursor. El estado de la nave se controla en la pantalla con un *panel de mandos* que informa acerca de cuáles son los cohetes que están encendidos, qué fuerza ejercen sobre la nave y qué velocidad tiene en cada momento. La elección de las condiciones de simulación se realiza mediante el **Menú principal**, que ofrece cuatro opciones, las cuales se describen a continuación.

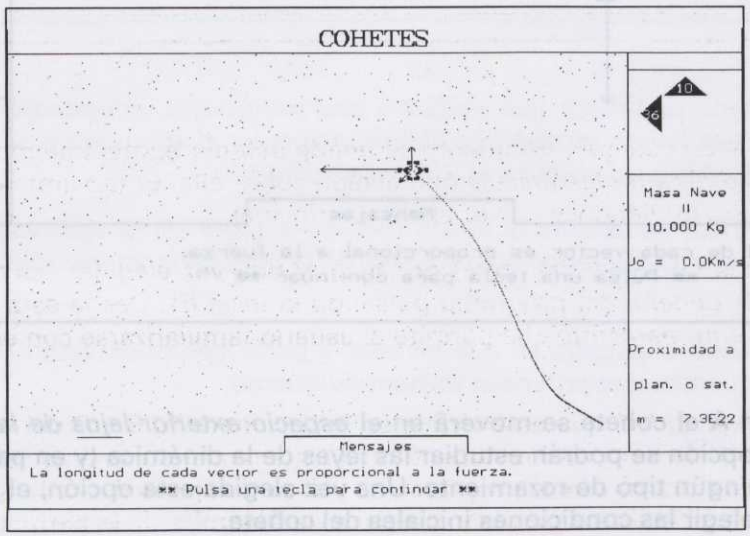


Al acceder a la **opción A** el cohete se moverá en el *espacio exterior lejos de la influencia de cualquier cuerpo celeste*; con esta opción se podrán estudiar las leyes de la dinámica (y en particular la ley de la inercia) sin la existencia de ningún tipo de rozamiento. Una vez elegida esta opción, el programa conduce a un submenú que permitiría elegir las condiciones iniciales del cohete.

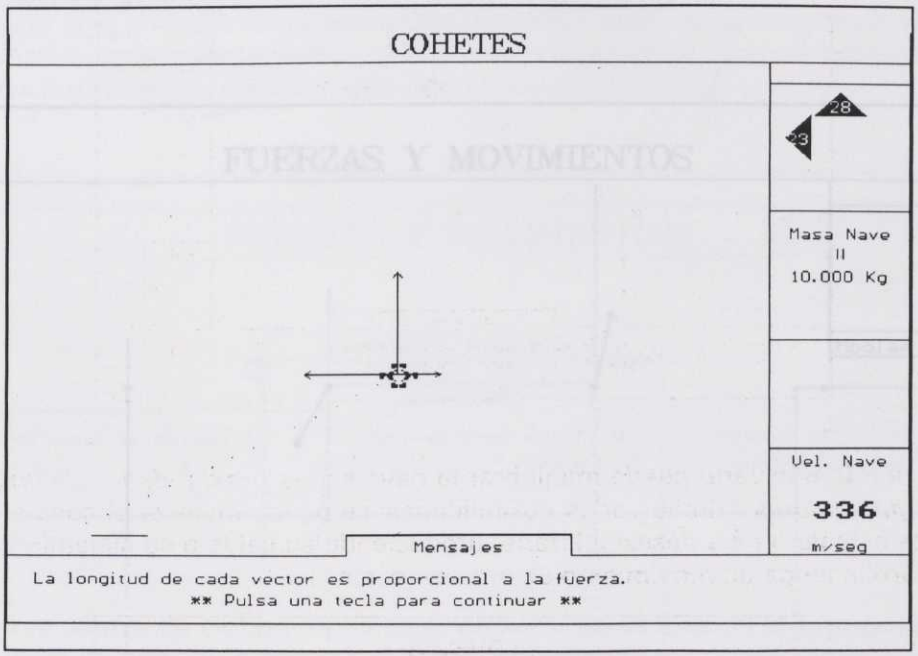
La **opción B** simula el movimiento de la nave en *condiciones de gravedad constante*, que define el usuario, y que correspondería al valor de dicha magnitud en la proximidad de la superficie de un planeta, por donde se movería el cohete.



Mediante la **opción C** el usuario puede maniobrar la nave en las *proximidades de un planeta, actuando una fuerza central gravitatoria*. Admite varias posibilidades: se puede manejar el cohete para que se mantenga en una órbita estable o para desestabilizarle, produciendo su caída o su alejamiento fuera de la pantalla, hacer que la órbita tenga un movimiento de precesión, etc.



Con la **opción D** el programa proporciona diversos *micromundos al azar*, que se explorarían mediante el cohete para descubrir a las posibles fuerzas que actúen sobre el cohete en ellos. Las condiciones iniciales del cohete pueden asignarse desde el reposo hasta que posea un movimiento con rapidez constante en cualquier dirección, y las condiciones externas pueden variar desde la no existencia de fuerzas hasta la actuación de fuerzas en cualquier dirección. El programa se ha diseñado para que la probabilidad de que aparezcan fuerzas oblicuas actuando sobre la nave sea mínima.



En todas las opciones y en cualquier momento se puede detener el movimiento de la nave y hacer que el programa dibuje el *diagrama de las fuerzas* que actúan sobre ella. El movimiento se puede *detener* sin más que pulsar la tecla **ESC**, pudiéndose volver al menú principal.

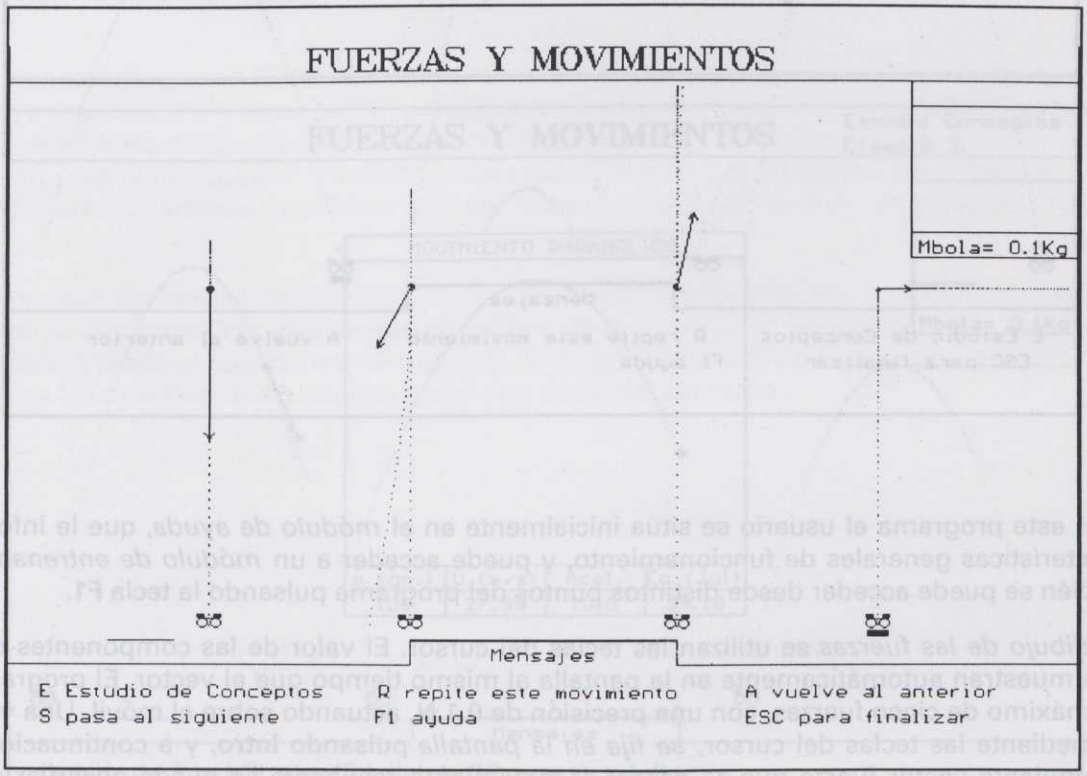
Desde cualquiera de las opciones del menú principal, y una vez elegidas las condiciones iniciales, se puede acceder a la *ayuda general* del programa pulsando la tecla **F1**. Desde esta ayuda puede accederse también a un *módulo de entrenamiento* que permite al usuario familiarizarse con el manejo de los motores de la nave.

El *contador digital de velocidad*, que está visible en las opciones A, B y D del menú principal, se utiliza para apreciar cuándo el cohete lleva un movimiento uniforme o cuándo está acelerado; **aunque el valor se da en m/s, hay que tener en cuenta que el programa no utiliza tiempo real, por lo que estas unidades no se deben utilizar para la realización de los problemas típicos de Dinámica de la partícula.**

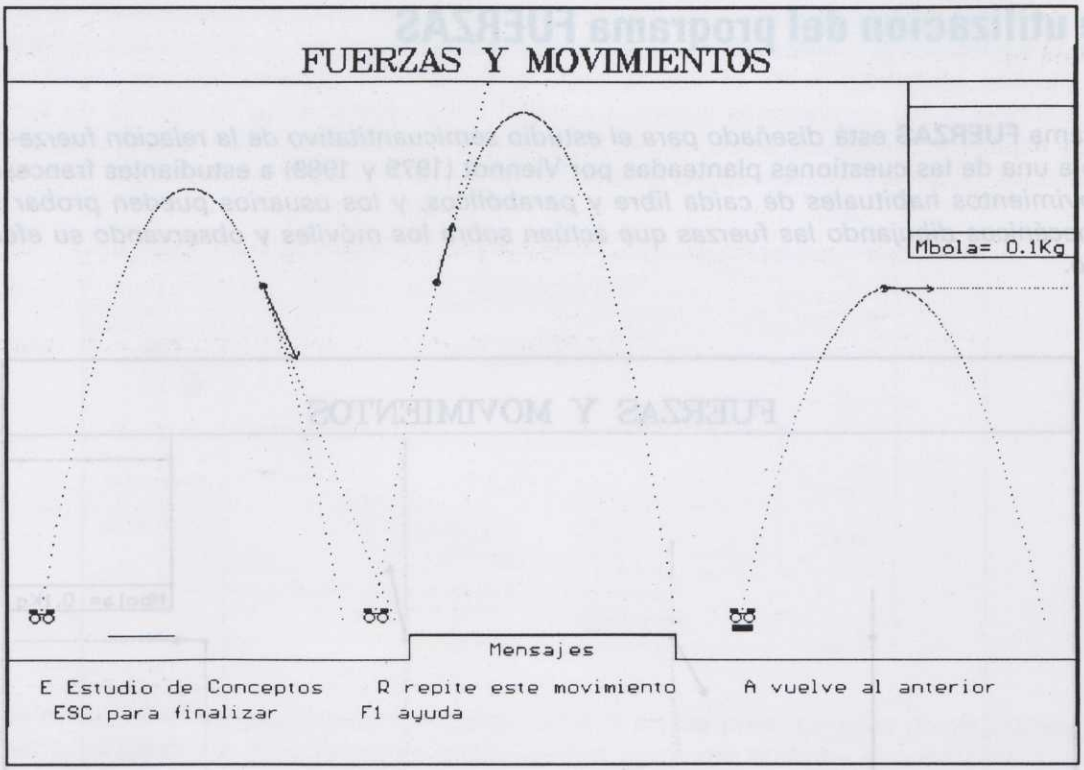


Guía de utilización del programa FUERZAS

El programa **FUERZAS** está *diseñado para el estudio semicuantitativo de la relación fuerza-movimiento,* de acuerdo a una de las cuestiones planteadas por Viennot (1979 y 1989) a estudiantes franceses y belgas. *Simula movimientos habituales de caída libre y parabólicos, y los usuarios pueden probar sus propios modelos mecánicos dibujando las fuerzas que actúan sobre los móviles y observando su efecto sobre el movimiento.*



El programa muestra *siete lanzamientos repetidos (cuatro verticales y tres parabólicos).* En todos los casos, al repetirse cada lanzamiento *el móvil se detiene siempre a la misma altura* y el usuario puede dibujar el diagrama de fuerzas que estime más apropiado; a continuación, el móvil se desplazará de acuerdo al diagrama de fuerzas dibujado. Las trayectorias quedan marcadas en la pantalla, por lo que se pueden comparar con las del movimiento real.



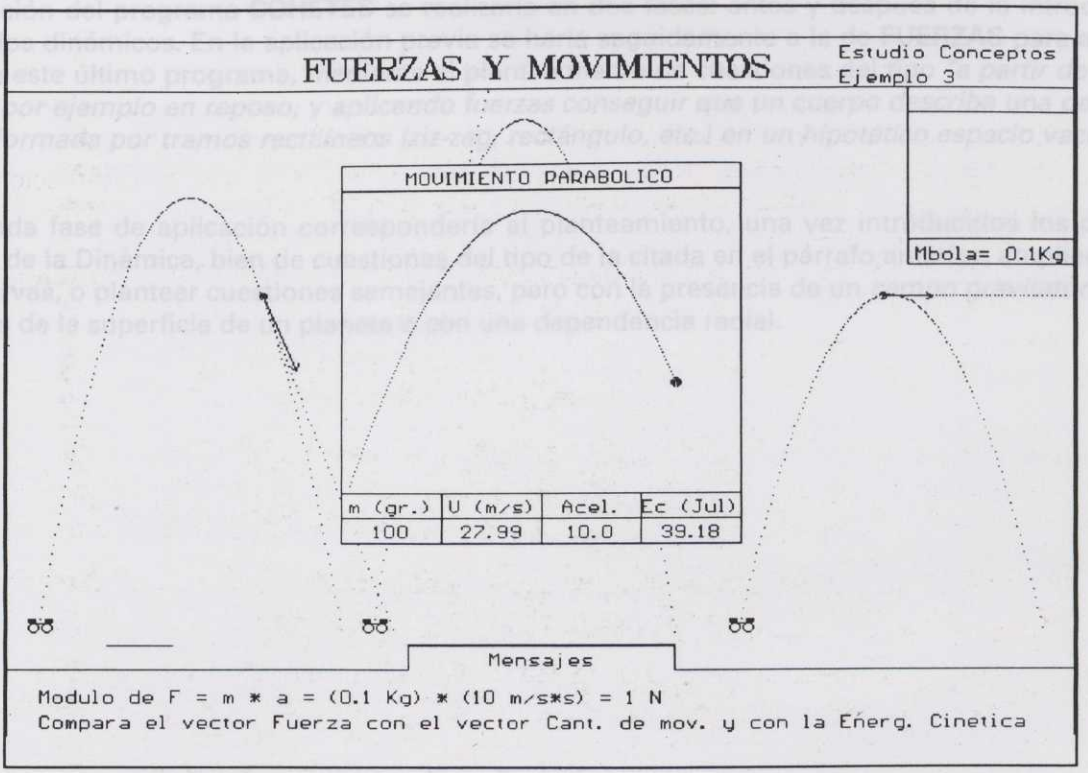
Al cargar este programa el usuario se sitúa inicialmente en el *módulo de ayuda*, que le informa acerca de las características generales de funcionamiento, y puede acceder a un *módulo de entrenamiento*. A la ayuda también se puede acceder desde distintos puntos del programa pulsando la tecla **F1**.

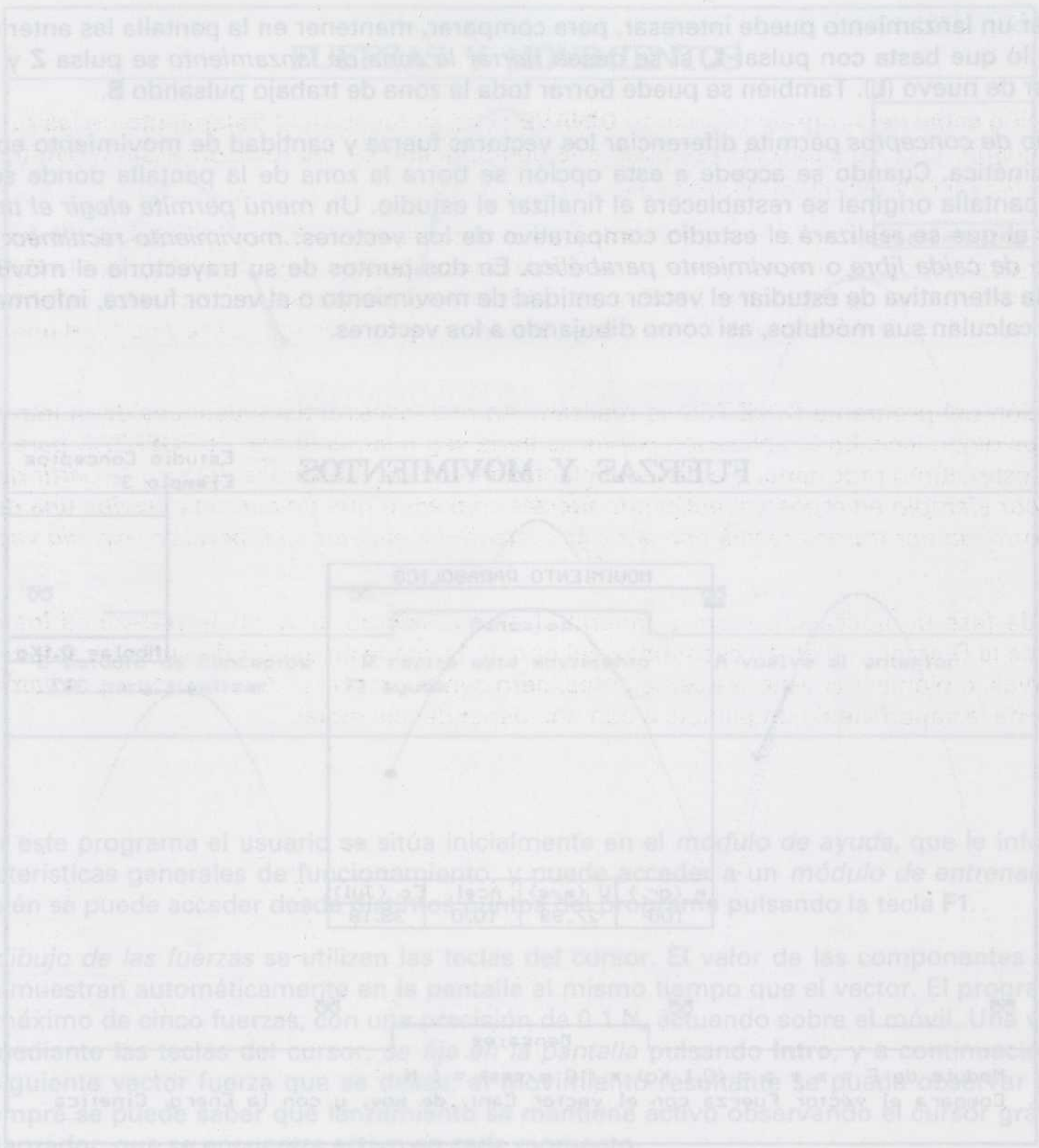
Para el *dibujo de las fuerzas* se utilizan las teclas del cursor. El valor de las componentes de la fuerza dibujada se muestran automáticamente en la pantalla al mismo tiempo que el vector. El programa permite dibujar un máximo de cinco fuerzas, con una precisión de 0.1 N, actuando sobre el móvil. Una vez dibujado un vector mediante las teclas del cursor, *se fija en la pantalla* pulsando **Intro**, y a continuación se puede dibujar el siguiente vector fuerza que se desee; el movimiento resultante se puede observar pulsando la letra **M**. Siempre se puede saber qué lanzamiento se mantiene activo observando el cursor gráfico situado debajo del lanzador, que se encuentra activo en cada momento.

Una vez *finalizado un movimiento*, bien porque la pelota llega al suelo o se pierda por los bordes de la pantalla, o porque se pulse la tecla ESC, se accede al *menú de opciones*. Desde este punto se puede repetir el lanzamiento para dibujar otro diagrama de fuerzas pulsando **R**, o pasar al siguiente movimiento (**S**), o volver al anterior (**A**), o finalizar la ejecución del programa pulsando **ESC**. Desde cualquier punto del programa se puede salir de él sin más que pulsar la tecla **ESC**.

Al realizar un lanzamiento puede interesar, para comparar, mantener en la pantalla las anteriores trayectorias, para lo que basta con pulsar **L**; si se desea *borrar la zona de lanzamiento* se pulsa **Z** y después se puede lanzar de nuevo (**L**). También se puede borrar toda la zona de trabajo pulsando **B**.

El *estudio de conceptos* permite diferenciar los vectores fuerza y cantidad de movimiento entre sí y con la energía cinética. Cuando se accede a esta opción se borra la zona de la pantalla donde se sitúa este módulo; la pantalla original se restablecerá al finalizar el estudio. Un *menú permite elegir el tipo de movimiento* con el que se realizará el estudio comparativo de los vectores: *movimiento rectilíneo y uniforme, movimiento de caída libre* o *movimiento parabólico*. En dos puntos de su trayectoria el móvil se detiene ofreciendo la alternativa de estudiar el vector cantidad de movimiento o el vector fuerza, informando acerca de cómo se calculan sus módulos, así como dibujando a los vectores.





Al cargar este programa el usuario se sitúa inicialmente en el *módulo de ayuda*, que le informa acerca de las características generales de funcionamiento, y puede acceder a un *módulo de entrenamiento*. A la ayuda también se puede acceder desde cualquier momento del programa pulsando la tecla F1.

Para el *dibujo de las fuerzas* se utilizan las teclas del cursor. El valor de las componentes de la fuerza dibujada se muestran automáticamente en la pantalla al mismo tiempo que el vector. El programa permite dibujar un máximo de cinco fuerzas, con una precisión de 0.1 N, actuando sobre el móvil. Una vez dibujado un vector mediante las teclas del cursor, se fija en la pantalla pulsando Intro, y a continuación se puede dibujar el siguiente vector fuerza que se desee. Cualquier vector fuerza se puede borrar pulsando la letra M. Siempre se puede saber qué lanzamiento se mantiene activo observando el cursor gráfico situado debajo del lanzador, que se encuentra activo en cada momento.

Una vez *finalizado un movimiento*, bien porque la pelota llega al suelo o se pierda por los bordes de la pantalla, o porque se pulse la tecla ESC, se accede al *menú de opciones*. Desde este punto se puede repetir el lanzamiento para dibujar otro diagrama de fuerzas pulsando R, o pasar al siguiente movimiento (S), o volver al anterior (A), o finalizar la ejecución del programa pulsando ESC. Desde cualquier punto del programa se puede salir de él sin más que pulsar la tecla ESC.

Utilización didáctica

La utilización cabal del programa conjunto **DINAVE** tiene su lugar en el tratamiento de las *preconcepciones* del alumnado, y en concreto las referidas a la comprensión de las relaciones del movimiento de una partícula con las fuerzas actuantes sobre ésta.

Pedagógica y curricularmente está justificado que el tratamiento de los contenidos cinemáticos se realice previamente al de los dinámicos, y es en esta etapa donde tiene su lugar la aplicación de **FUERZAS** para poner de manifiesto las concepciones previas en casos muy conocidos, tiros vertical y parabólico, y cuyo adecuado tratamiento es fundamental para poder introducir y aplicar los conceptos fundamentales de la Dinámica.

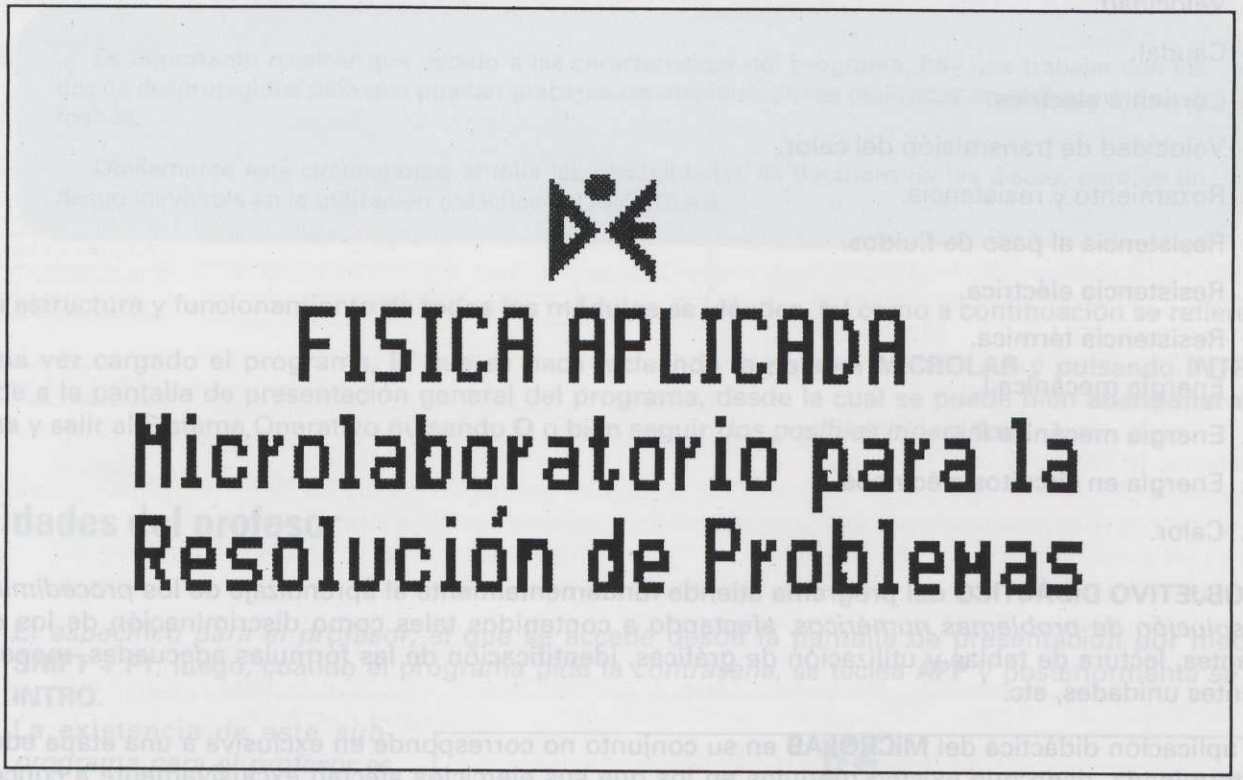
La utilización del programa **COHETES** se realizaría en dos fases: antes y después de la introducción de los contenidos dinámicos. En la aplicación previa se haría seguidamente a la de **FUERZAS** para ampliar los objetivos de este último programa, mediante el planteamiento de cuestiones del tipo *"a partir de una situación inicial, por ejemplo en reposo, y aplicando fuerzas conseguir que un cuerpo describa una determinada trayectoria formada por tramos rectilíneos (ziz-zag, rectángulo, etc.) en un hipotético espacio vacío, sin gravedad"*.

La segunda fase de aplicación correspondería al planteamiento, una vez introducidos los contenidos curriculares de la Dinámica, bien de cuestiones del tipo de la citada en el párrafo anterior, ampliada con trayectorias curvas, o plantear cuestiones semejantes, pero con la presencia de un *campo gravitatorio*, bien en las cercanías de la superficie de un planeta o con una dependencia radial.



Guía de utilización del programa MICROLAB

Introducción



El programa está formado por un conjunto de *19 módulos (hay dos módulos más en proceso de traducción al español)*, que contienen cada uno *10 ejercicios numéricos de Física de un tema determinado*, y de los que se pueden plantear para su resolución ocho problemas como máximo en cada sesión de trabajo.

Los problemas corresponden a contenidos de Mecánica, Fluidos, Electricidad o Termología; los módulos en proceso de traducción corresponden a Ondas Estacionarias (Sonido) y Óptica. Los módulos traducidos disponibles en la actualidad son:

1. Fuerza.
2. Presión.
3. Voltaje.
4. Escalas de temperatura.
5. Trabajo en sistemas mecánicos.

6. Trabajo en sistemas de fluidos.
7. Trabajo en sistemas eléctricos.
8. Velocidad.
9. Caudal.
10. Corriente eléctrica.
11. Velocidad de transmisión del calor.
12. Rozamiento y resistencia.
13. Resistencia al paso de fluidos.
14. Resistencia eléctrica.
15. Resistencia térmica.
16. Energía mecánica I.
17. Energía mecánica II.
18. Energía en circuitos eléctricos.
19. Calor.

El **OBJETIVO DIDÁCTICO** del programa atiende fundamentalmente al aprendizaje de los *procedimientos de resolución de problemas numéricos*, afectando a contenidos tales como discriminación de los datos relevantes, lectura de tablas y utilización de gráficas, identificación de las fórmulas adecuadas, manejo de diferentes unidades, etc.

La aplicación didáctica del **MICROLAB** en su conjunto no corresponde en exclusiva a una etapa educativa determinada, dado que existen módulos en los que sus ejercicios afectan exclusivamente a conceptos del currículo del Bachillerato, como por ejemplo *Trabajo en sistemas eléctricos* o *Energía mecánica II*. La aplicación de otros módulos corresponde claramente a la E.S.O., como por ejemplo *Velocidad* o *Escalas de temperatura*, y finalmente en otros módulos se daría una mezcla de niveles de aplicación, como por ejemplo en *Voltaje*.

Guía de funcionamiento

Es importante recalcar que debido a las características del programa, hay que trabajar con los discos desprotegidos para que puedan grabarse las manipulaciones realizadas en cualquiera de sus menús.

Obviamente esta circunstancia amplía las posibilidades de deterioro de los discos, pero es un riesgo inevitable en la utilización didáctica del MICROLAB.

La estructura y funcionamiento de todos los módulos es idéntica, tal como a continuación se refiere.

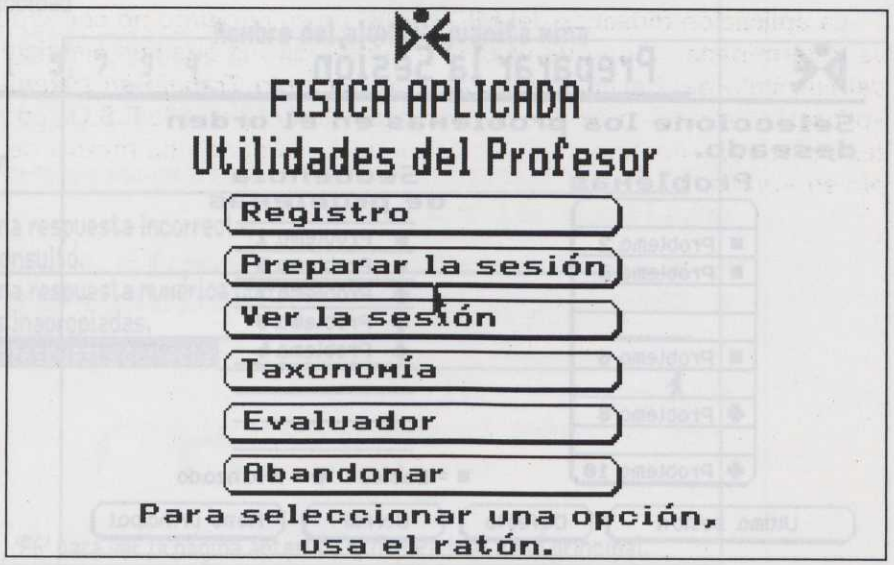
Una vez cargado el programa, lo que se hace tecleando la palabra **MICROLAB** y pulsando **INTRO**, se accede a la pantalla de presentación general del programa, desde la cual se puede bien **abandonar el programa** y salir al Sistema Operativo pulsando **Q** o bien seguir *dos posibles itinerarios*:

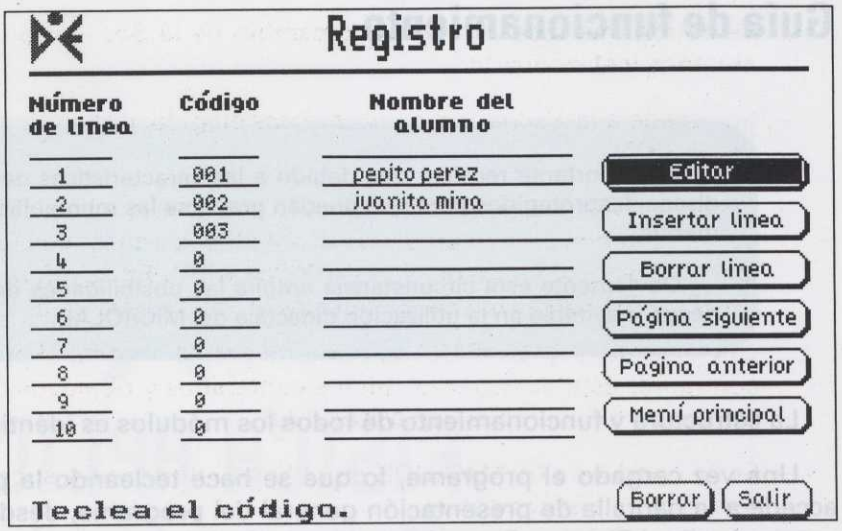
Utilidades del profesor

— El *específico para el profesor*, al que se accede desde la pantalla de presentación por medio de **SHIFT + F1**; luego, cuando el programa pide la *contraseña*, se teclea **APP** y posteriormente se pulsa **INTRO**.

La existencia de este *subprograma para el profesor* es una **característica diferenciadora** del MICROLAB respecto a otros programas de EAO, y dota a su utilización de una **gran economía en la tarea evaluadora del aprendizaje escolar, así como de gran versatilidad y autonomía en la tarea de tutoría del profesor de las actividades de los alumnos.**

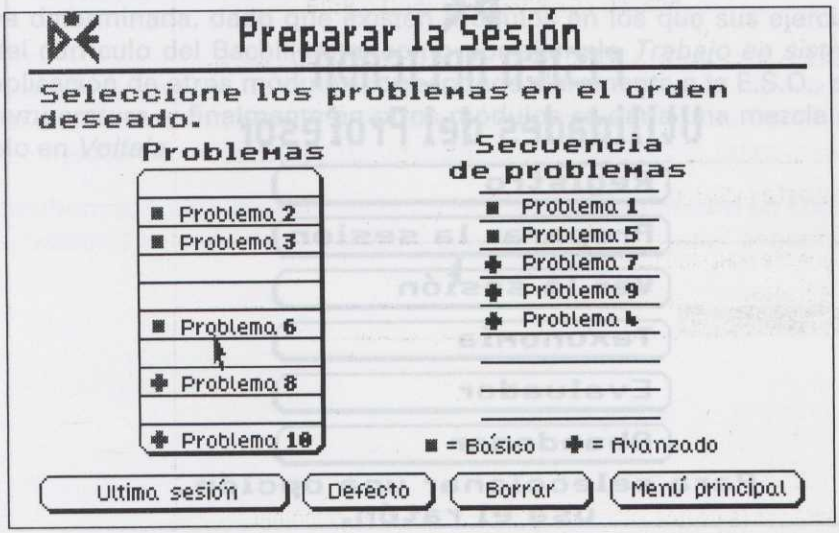
En el *programa de Utilidades del profesor* el programa presenta el menú de la ilustración adjunta. Sus prestaciones son las siguientes:





— Establecer un registro de los alumnos, asignándoles a cada uno su código de usuario correspondiente (**REGISTRO**). Una vez en esta opción, mediante *EDITAR* se puede corregir, insertar, actualizar, etc., la lista de alumnos. En cada página pueden inscribirse 10 alumnos. Cada vez que se completa una página es necesario pasar a otra mediante *PÁGINA SIGUIENTE*; la lista como máximo admite hasta 50 alumnos en total. Mediante *SALIR* se abandona cada una de las opciones de **REGISTRO**, y para salir de éste debe teclearse sobre *MENÚ PRINCIPAL*, que pide confirmación (*Actualizar ficheros S/N*) acerca de guardar o no los cambios realizados previamente, así como si se desea imprimir la lista.

Puede copiarse la lista de alumnos elaborada para un módulo a otro módulo distinto: colocando en la disquetera A del ordenador el disco con el módulo en el que se ha creado la lista, y en la disquetera B el disco con el módulo en el que se quiera copiar la lista, y situados en el *Sistema Operativo* del ordenador, tecleando **copy a: quitfile.dat b:** se copia la lista del módulo en A al módulo en B.



— Seleccionar qué problemas en concreto de los 10 que contiene el módulo se presentarán al usuario y en qué orden (**PREPARAR LA SESIÓN**). Tecleando con el ratón sobre cada problema elegido, y en el orden elegido, se fija la *Secuencia de problemas* deseada, que se incorporaría al programa tecleando sobre *MENÚ PRINCIPAL*. En la opción *DEFECTO* el programa elige su propia Secuencia. En *BORRAR* se anula la Secuencia preparada, y en *ÚLTIMA SESIÓN* se muestra el contenido de la Sesión anterior.

Es importante recalcar que **cada cambio de la Secuencia de problemas borra todos los registros de alumnos y el evaluador.**

— Se accede a la *Secuencia de problemas* elegida, pudiendo resolver los problemas seleccionados (**VER LA SESIÓN**).

— Recabar información en cada módulo sobre el nivel de dificultad de cada problema que contiene, de sus contenidos curriculares y de los objetivos educativos (curriculares específicos y destrezas generales) asociados a su resolución (**TAXONOMÍA**). En la referencia concreta de cada uno de los módulos de VELOCIDAD y FUERZA se muestra la Taxonomía de éstos.

Obviamente, *TAXONOMÍA* se utilizaría previamente a la preparación de la *Sesión de problemas*, para configurar ésta de acuerdo con los contenidos y objetivos que se desean alcanzar como resultado del trabajo de los alumnos con **MICROLAB.**

— En la opción de **EVALUADOR** se obtiene información sobre el trabajo realizado por cada alumno en tres *áreas de información*:

- *Información general*, con información básica identificadora de cada alumno (nombre, módulo, contenidos de la sesión).
- *Información sobre evaluación*, con información detallada sobre el rendimiento del alumno en cada problema de la sesión, y en concreto informa acerca del número de intentos realizados en cada problema (10 como máximo), y en los intentos incorrectos muestra las causas de la incorrección.

```
EVALUADOR
Módulo 8          : Velocidad
Código del alumno : 2                    Nombre del alumno: juanita mina
Problemas presentados :1  5  7  9  4

Problema nº : 1
Intento nº   Evaluación

    1        Introdujo una respuesta incorrecta;
             aunque la consultó.
    2        Introdujo una respuesta numérica correcta
             en unidades inapropiadas.
    3        Introdujo la respuesta correcta.

Pulse 'Intro' para continuar, 'F6' para ver la página anterior, o 'M' para ir al menú principal.
```

- *Información acerca de la secuencia seguida* por cada estudiante (30 pasos como máximo) a fin de resolver la lista de los problemas seleccionados para la sesión de trabajo de los alumnos.

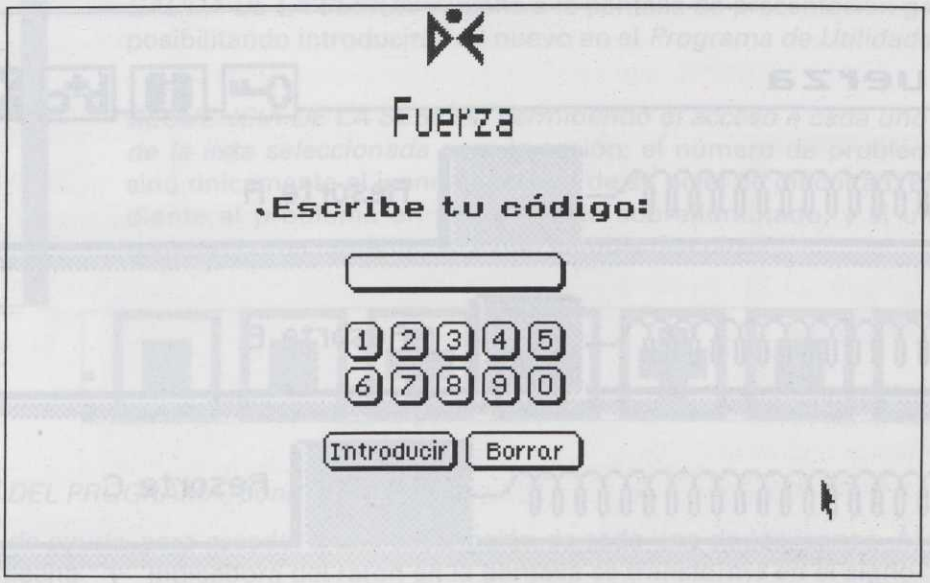
  En la opción de **EVALUADOR** se debe optar inicialmente entre la *Evaluación de todos los estudiantes o de estudiantes determinados*; en este último caso deben introducirse primeramente los códigos de los alumnos que se desea muestrear, y una vez introducidos se pasaría a la Evaluación mediante *Inicia Evaluación*.

— Abandonar el *menú de Utilidades del profesor* y acceder a la pantalla general de presentación (**ABANDONAR**).

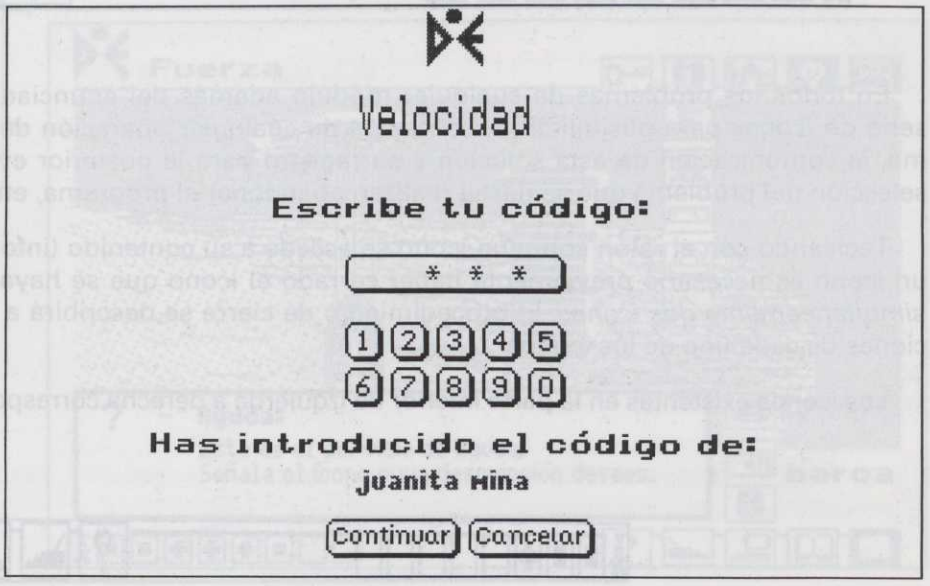
Utilidades generales

El segundo itinerario es el correspondiente a la *resolución de los problemas seleccionados del módulo*, y para acceder a él basta con seguir las instrucciones desde la pantalla inicial de presentación general del Programa, que da paso a una pantalla con instrucciones acerca del uso del ratón, y seguidamente a la pantalla que solicita el *código del usuario*; en el momento de teclear el código que se solicita, si se introduce **9999 se accede a la resolución de la lista de los problemas seleccionados, pero sin que se guarden ni los resultados calculados ni ninguna otra información del proceso seguido en la resolución.**

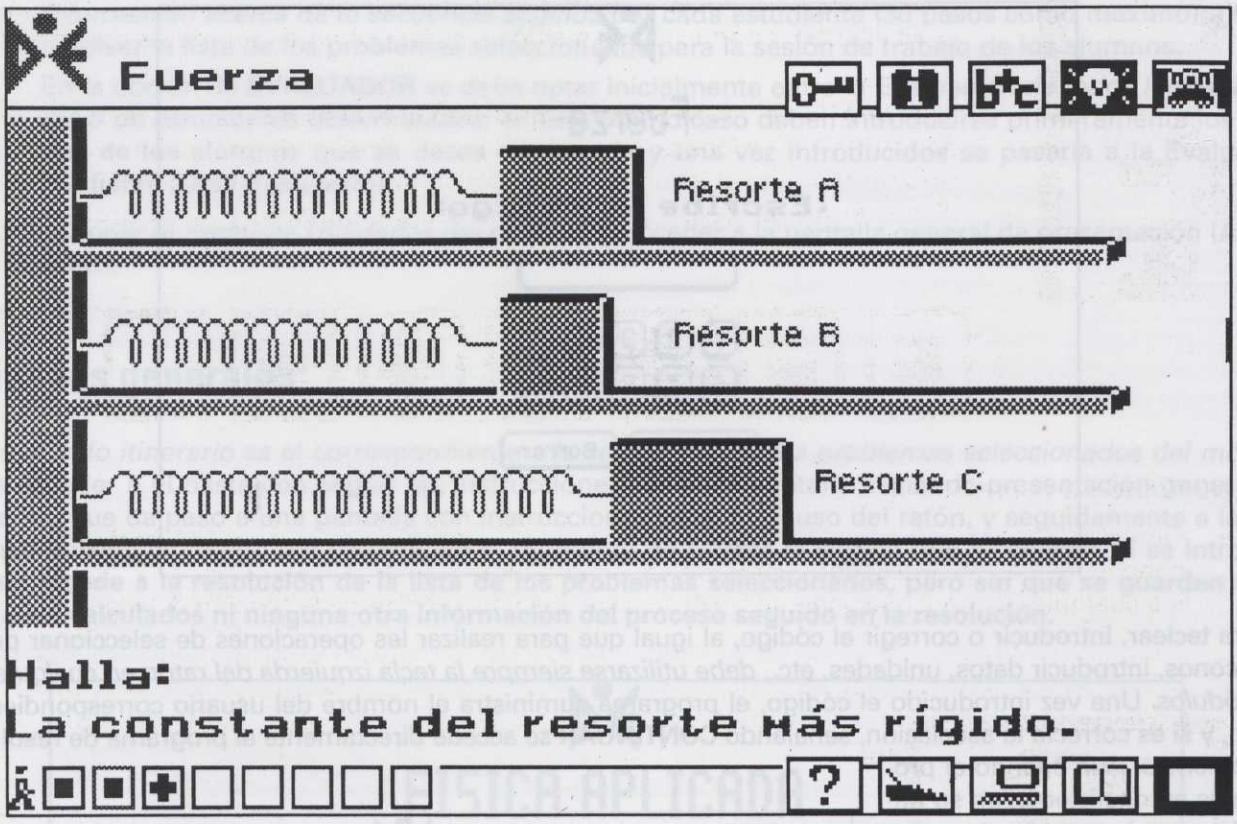




Para teclear, introducir o corregir el código, al igual que para realizar las operaciones de seleccionar problemas, iconos, introducir datos, unidades, etc., *debe utilizarse siempre la tecla izquierda del ratón en cualquiera de los módulos*. Una vez introducido el código, el programa suministra el nombre del usuario correspondiente al código, y si es correcta la asociación, señalando **CONTINUAR** se accede directamente al programa de resolución de problemas. Aun cuando el programa es autosuficiente, en su utilización conviene tener a mano papel y bolígrafo para realizar anotaciones previamente a la introducción de los datos pertinentes.



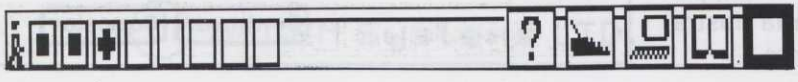
Una vez que se accede al subprograma de resolución de problemas, la pantalla presenta el *enunciado-petición* del primer problema de los que se hayan seleccionado en *Utilidades del profesor*. El planteamiento del problema consiste en un texto acompañado de un dibujo del sistema, aparato, fenómeno, etc., al que hace alusión el enunciado, tal como por ejemplo se muestra en la ilustración de la página siguiente.

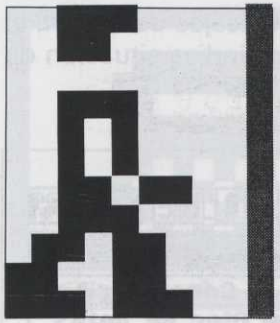


En todos los problemas de cualquier módulo además del enunciado, en la pantalla se muestran una serie de *iconos* para posibilitar la realización de cualquier operación del usuario: la resolución del problema, la comunicación de esta solución y su registro para la posterior evaluación por parte del profesor, la selección del problema que se desea realizar, abandonar el programa, etc.

Tecleando con el ratón sobre un icono se accede a su contenido (información o servicio); para acceder a un icono es necesario previamente haber cerrado el icono que se haya abierto. *No pueden estar abiertos simultáneamente dos iconos.* El procedimiento de cierre se describirá a continuación, junto con las prestaciones de cada uno de los iconos.

Los iconos existentes en la **parte inferior** de izquierda a derecha corresponden a las siguientes prestaciones:





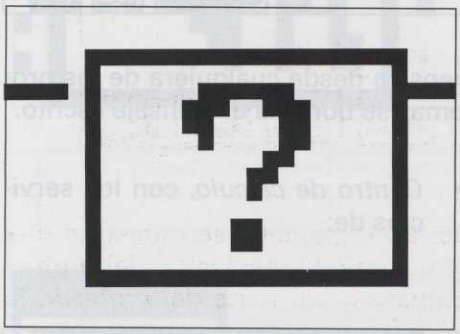
— *SALIDA DE LA SESIÓN* y vuelta a la pantalla de presentación general del módulo, posibilitando introducirse de nuevo en el *Programa de Utilidades del profesor.*

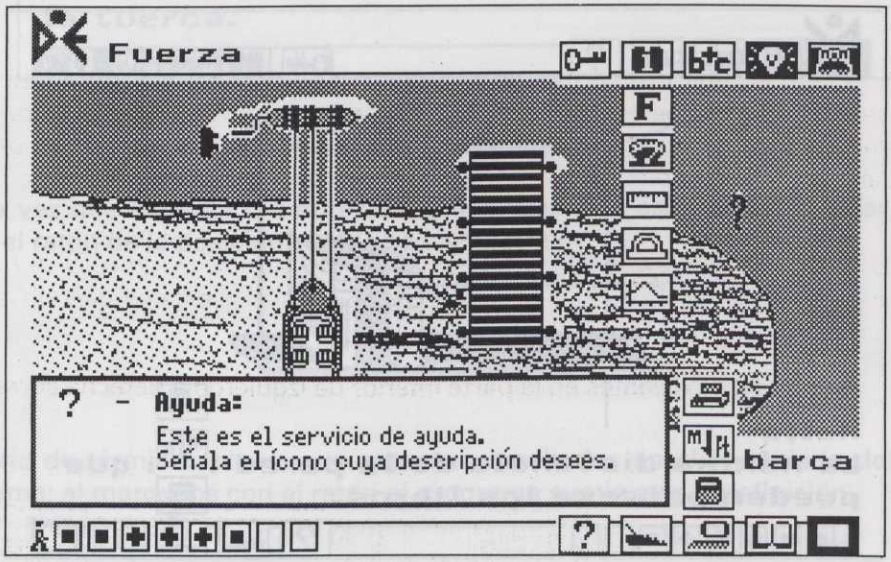
— *SECUENCIA DE LA SESIÓN, permitiendo el acceso a cada uno de los problemas de la lista seleccionada* para la sesión; el número de problema no se muestra, sino únicamente el icono indicativo de su nivel de dificultad. El icono correspondiente al problema en pantalla está sobreiluminado, y si un problema se ha resuelto correctamente, su icono cambia de color.



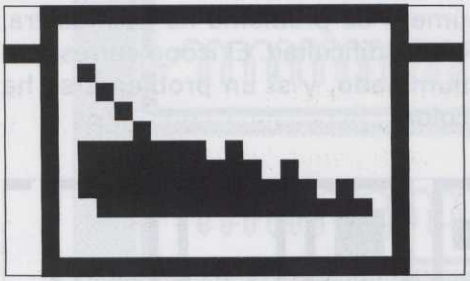
— *SERVICIOS DEL PROGRAMA, con:*

- *Servicio de ayuda*, para acceder a una descripción de cada uno de los iconos. Al teclear sobre este icono la flecha "↑" indicadora del ratón en la pantalla se transforma en el signo "?", que llevándole a cualquier icono y pulsando sobre él se accede a información de la función del icono.



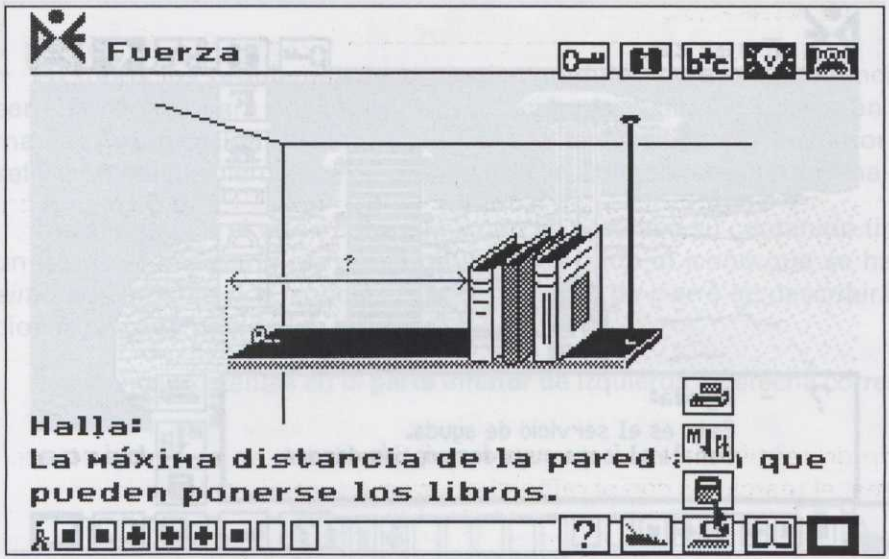


- *Bloc de notas*, que permite introducir por teclado pequeños comentarios o mensajes del o para el usuario. Al activarlo aparecen dos "*palabras calientes*": BLOC DE NOTAS, que indica situación de escritura, y CÓMO ESCRIBIR, que informa de las funciones especiales del teclado.

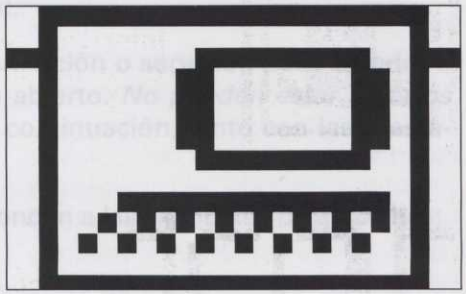


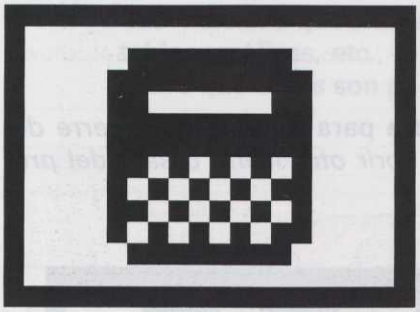


El icono puede sobreiluminarse para indicar la existencia de un mensaje, para lo cual una vez escrito el mensaje hay que activar el icono cuando aún esté abierto. Una vez cerrado de la forma habitual permanecería sobreiluminado hasta que se abra de nuevo, pudiendo acceder a la información del mensaje desde cualquiera de los problemas de la sesión. Únicamente si se cambia la sesión de problemas se borraría el mensaje escrito.



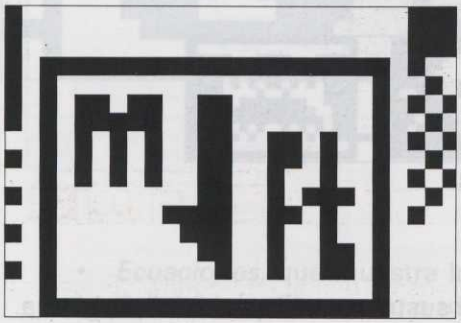
- *Centro de cálculo*, con los servicios de:

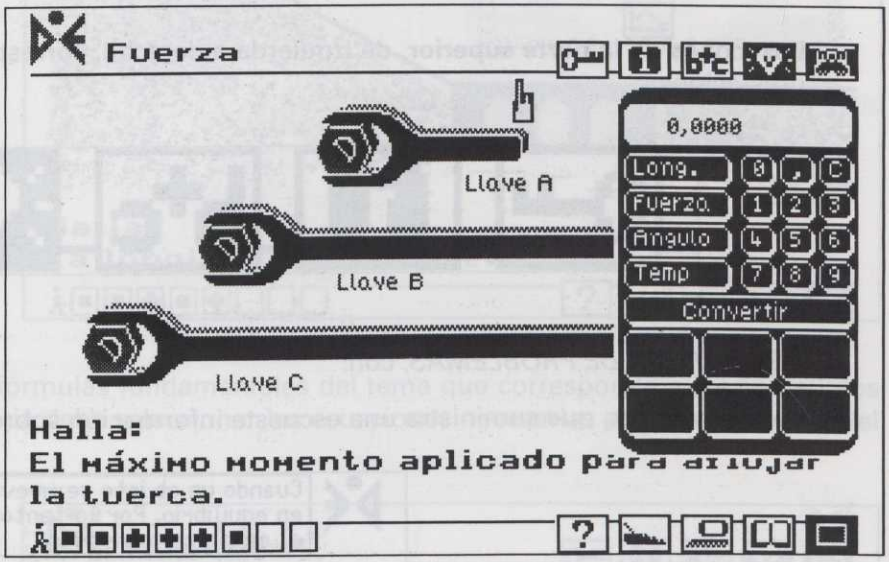




Calculadora (que funciona mediante el ratón).

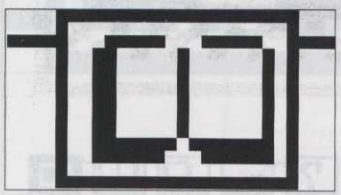
Conversor de unidades (se señalan sucesivamente: magnitud de la que se trata, valor numérico y unidades de partida, "CONVERTIR" y unidades en que se desea expresar el valor convertido).



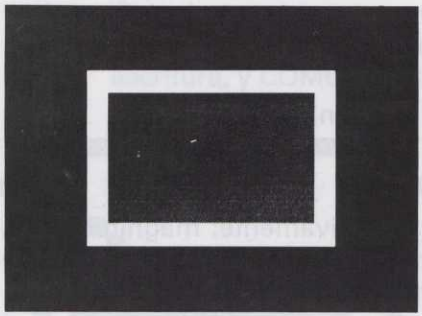




Impresión (una vez que se lanza la impresión, y mientras ésta esté teniendo lugar, no debe moverse el ratón de la posición en que se encuentre).

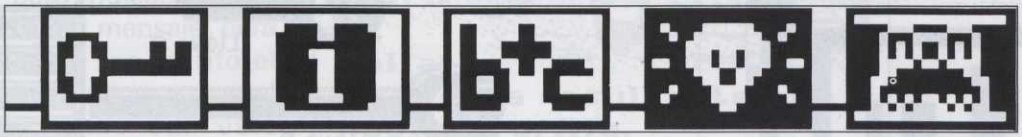


- *Glosario* de términos clave, que aparecen resaltados en el enunciado del problema; al marcarlos con el ratón el programa suministra la definición.



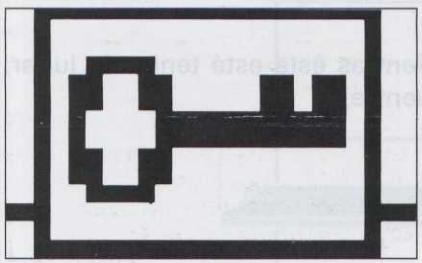
— *CIERRE*, que ha de utilizarse **siempre** para el *necesario cierre del icono que esté abierto, para poder abrir otro icono o salir del programa.*

Los iconos de la **parte superior**, de izquierda a derecha, corresponden sucesivamente a las siguientes prestaciones:



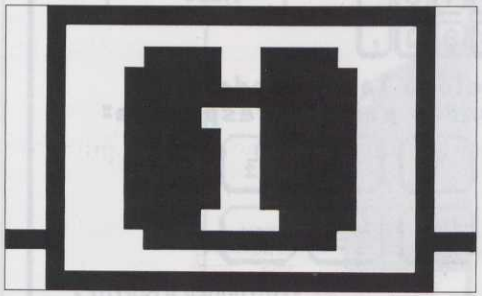
— *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*, con:

- *Sugerencias*, que suministra una escuesta información sobre el sustrato conceptual del problema.



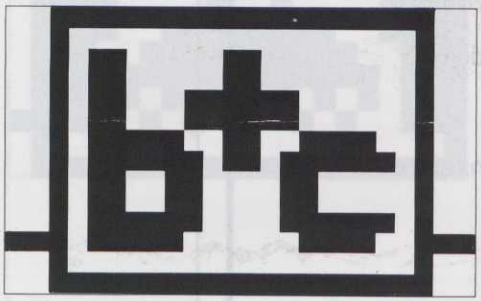


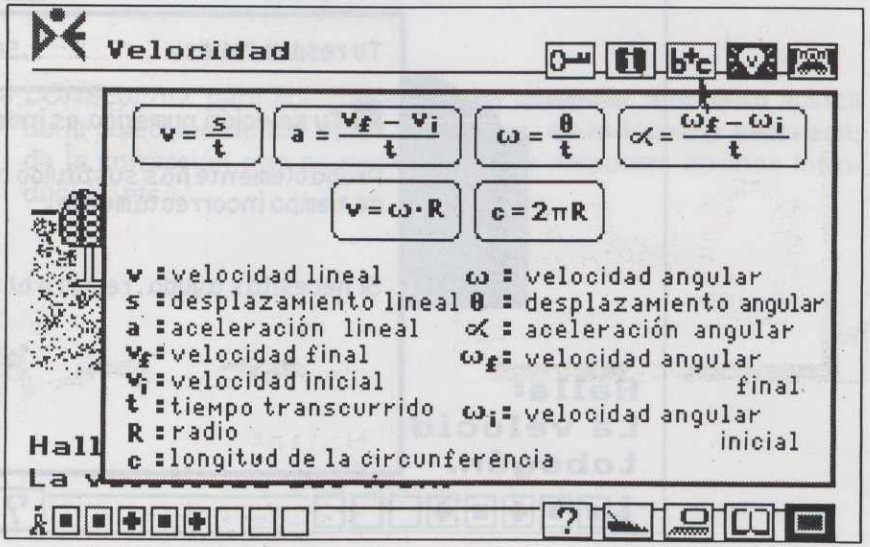
- *Información*, que muestra una batería de iconos que suministran información acerca de datos, tablas, gráficas, etc., relevantes o no para resolver el problema. El usuario o usuaria debe decidir sobre qué datos son pertinentes para resolver el problema.



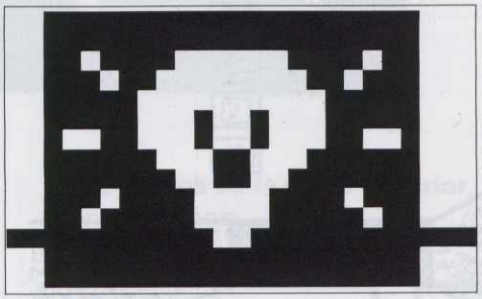


- *Ecuaciones*, que muestra las fórmulas fundamentales del tema que corresponde a los contenidos del módulo. El usuario o usuaria debe seleccionar las ecuaciones necesarias para la resolución del problema.



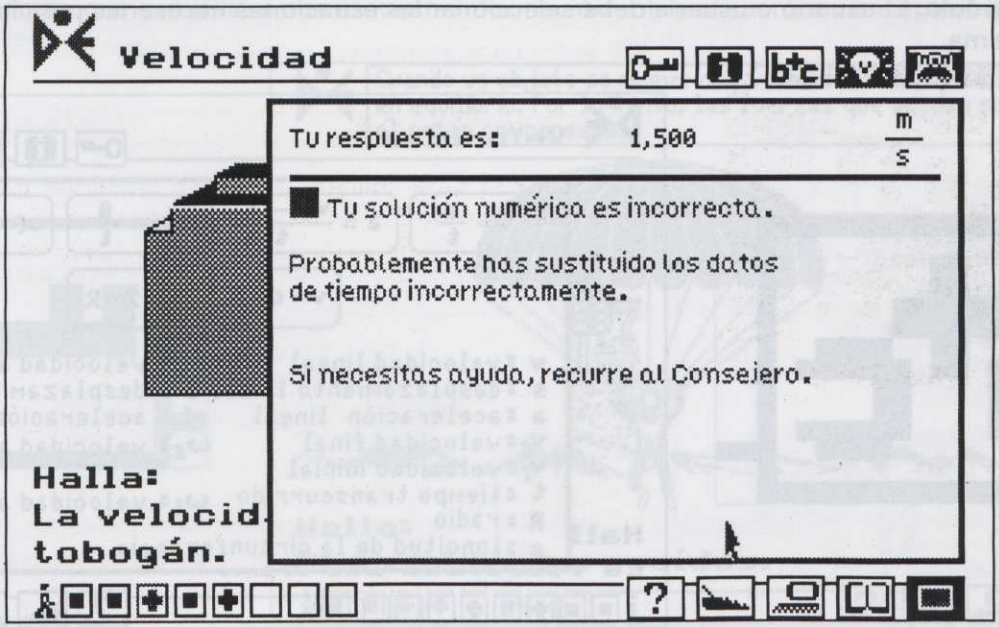


- *Introducir* la solución mediante el teclado del ratón; primeramente se introduciría el valor numérico y posteriormente las unidades físicas.

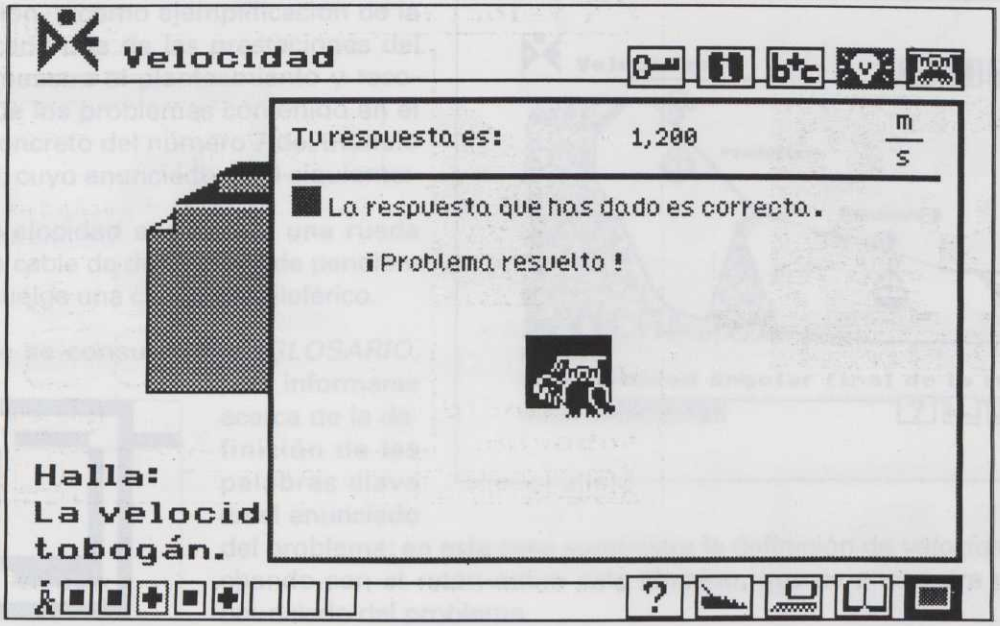


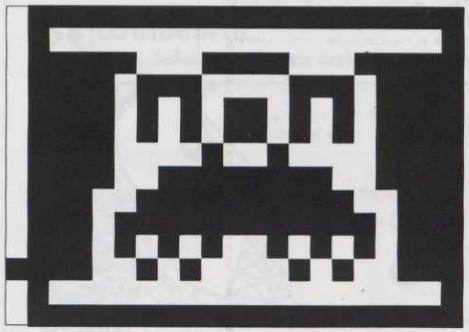


El programa informaría de la corrección o no de la respuesta, y en su caso del motivo del error.

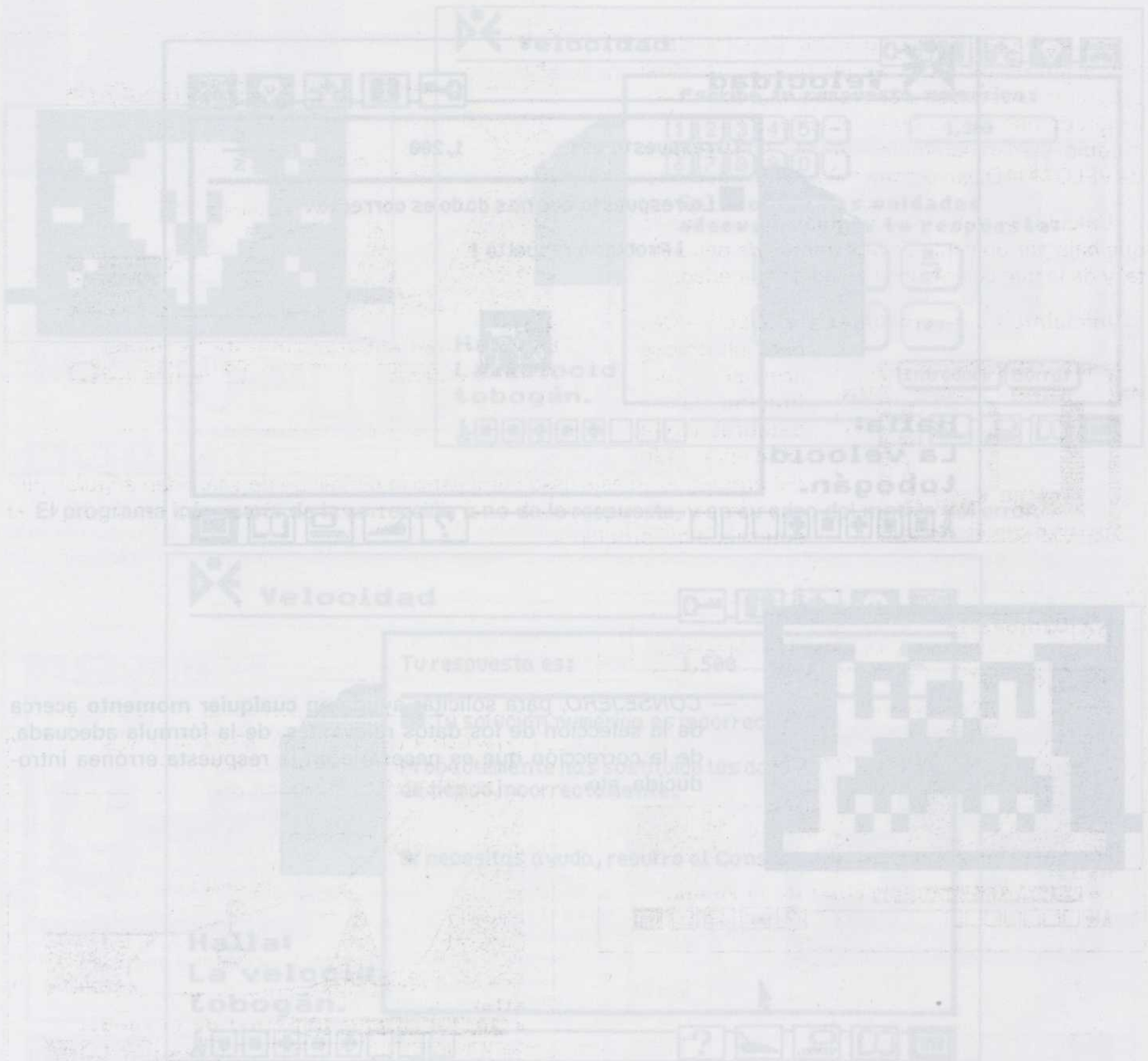


Es importante resaltar que no es conveniente redondear los valores numéricos salvo en casos en que sea inevitable.



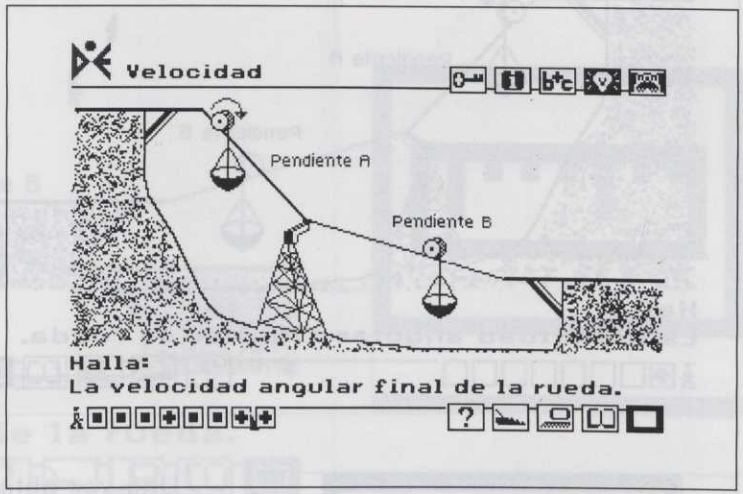


— *CONSEJERO*, para solicitar ayuda **en cualquier momento** acerca de la selección de los datos relevantes, de la fórmula adecuada, de la corrección que es necesaria en la respuesta errónea introducida, etc.

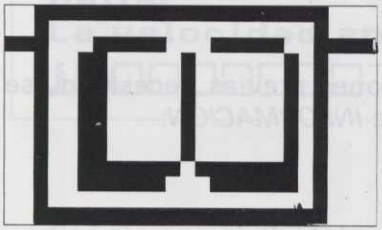

Velocidad
Velocidad

Ejemplo de resolución

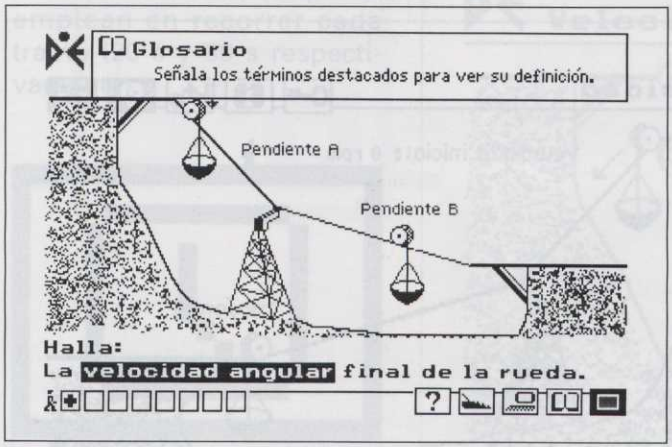
A continuación, y como ejemplificación de la utilización de cada una de las prestaciones del programa, se muestra el planteamiento y resolución de uno de los problemas contenido en el módulo, y en concreto del número 7 del módulo de VELOCIDAD, cuyo enunciado es el siguiente:

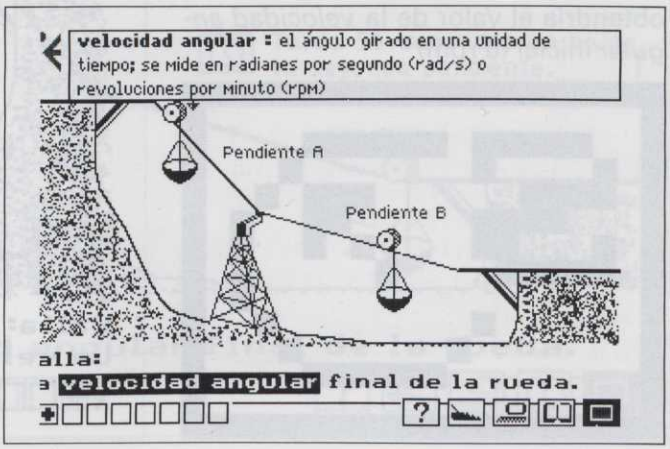


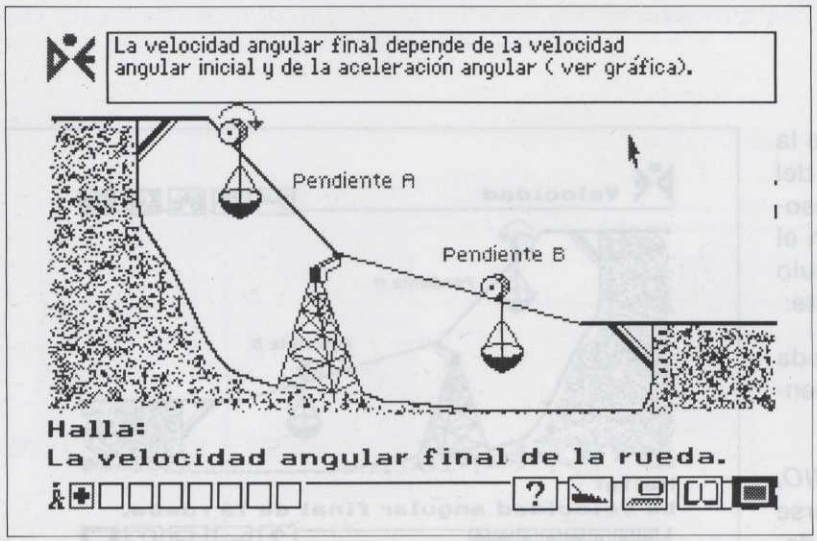
Calcular la velocidad angular de una rueda que baja por un cable de dos tramos de pendiente, y de la que cuelga una cabina de teleférico.



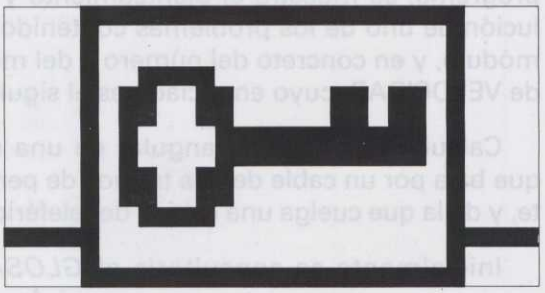
Inicialmente se consultaría el *GLOSARIO*, para informarse acerca de la definición de las palabras clave en el enunciado del problema; en este caso suministra la definición de *velocidad angular*, pinchando con el ratón sobre este término, que se encuentra resaltado en el enunciado del problema.

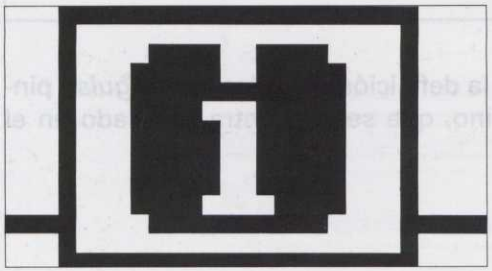






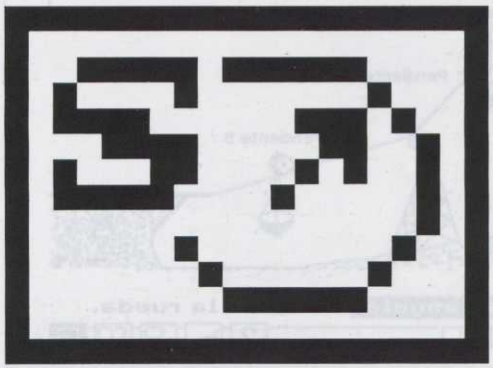
El siguiente paso sería abrir el icono de *SUGERENCIAS* para recabar información acerca de la pauta a seguir en la resolución del problema.

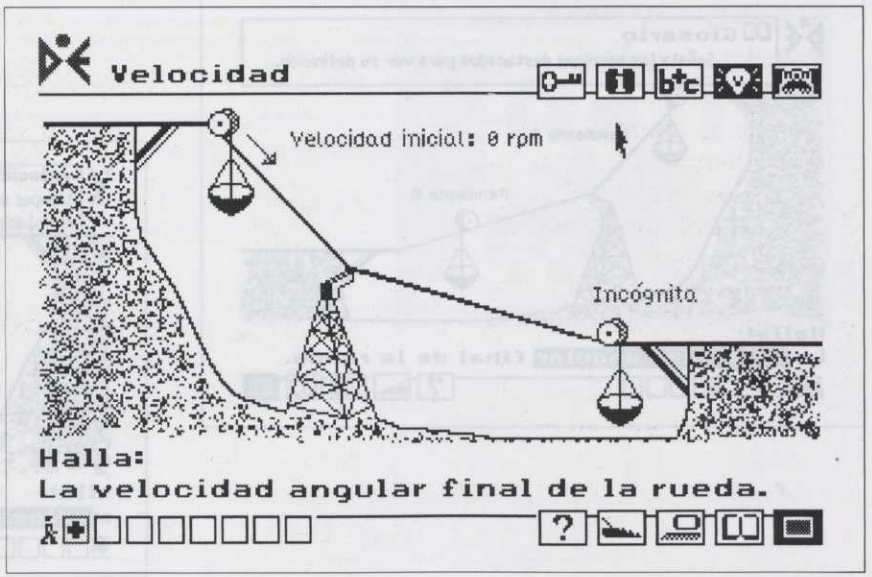




Una vez obtenidas las informaciones previas necesarias, se abrirían los iconos contenidos en el de *INFORMACIÓN*:

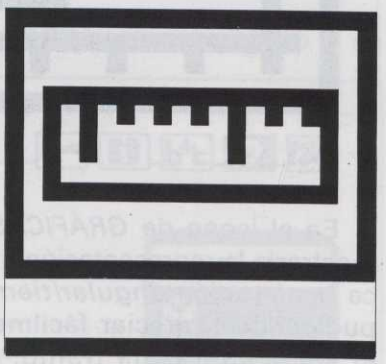
En el icono de *VELOCÍMETRO* se obtendría el valor de la *velocidad angular* inicial (0 rpm).



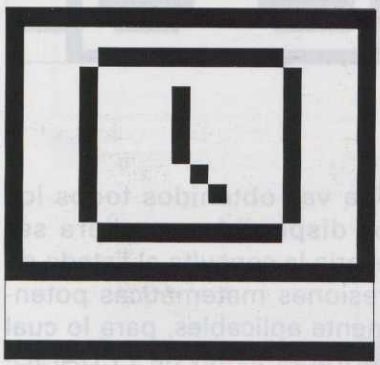


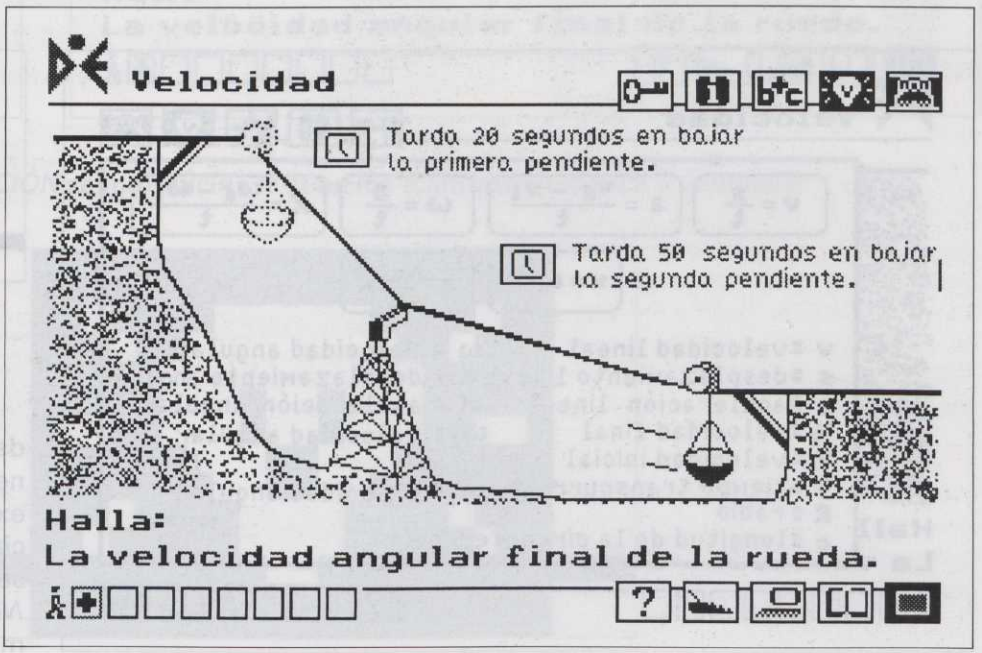


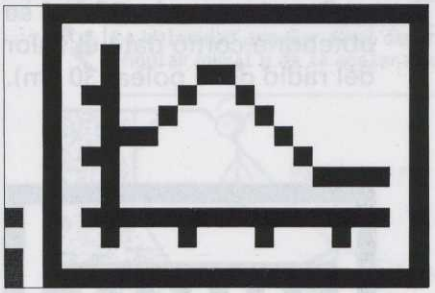
Por el icono de *REGLA* se obtendría como dato el valor del radio de la polea (30 cm).



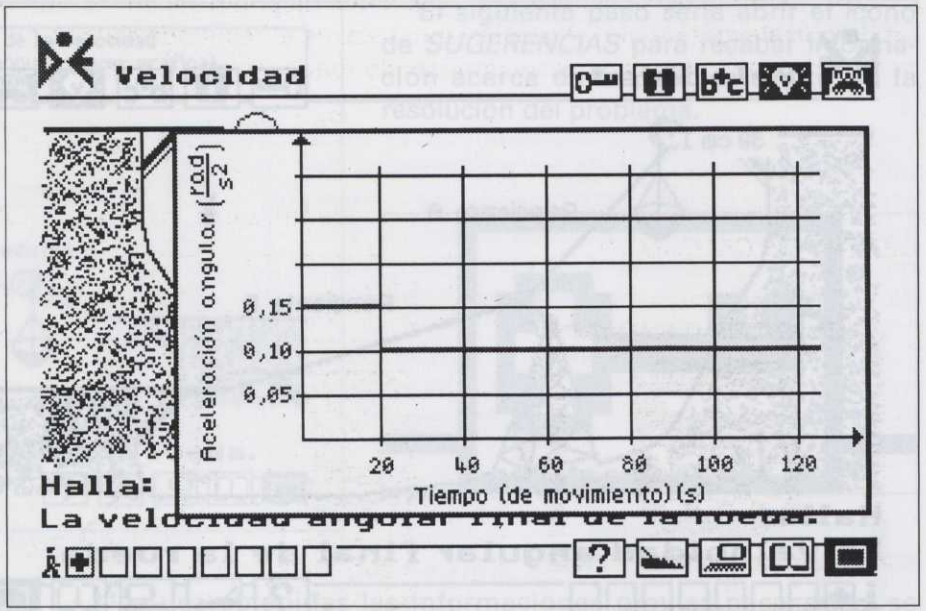
Con el icono de *RELOJ* se obtienen los tiempos que se emplean en recorrer cada tramo (20 s y 50 s respectivamente).

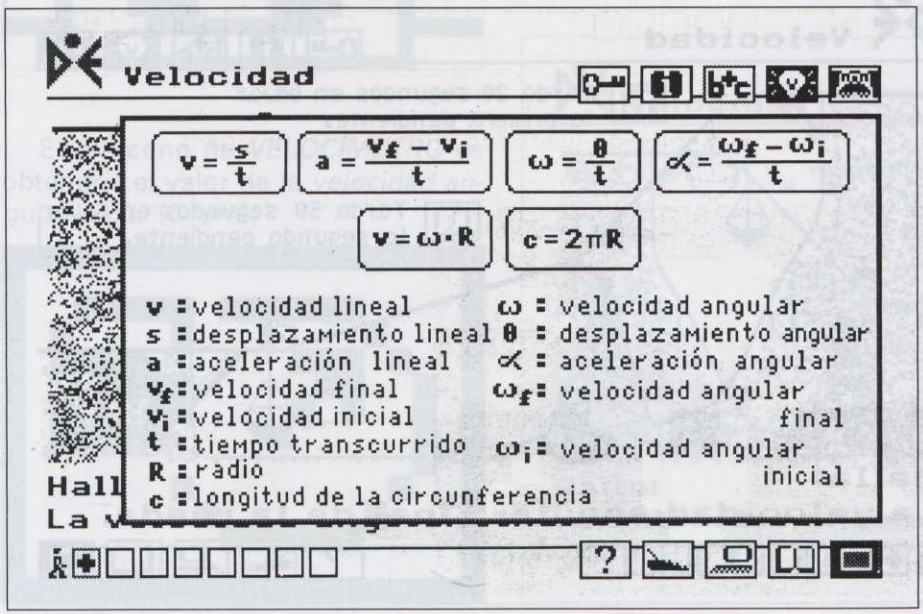


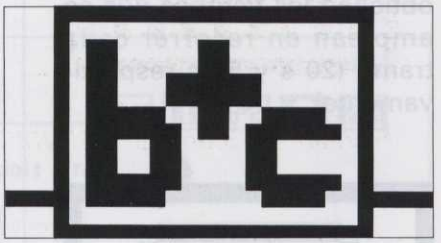




En el icono de *GRÁFICAS* se mostraría la representación gráfica *aceleración angular/tiempo*, pudiéndose apreciar fácilmente el valor para cada tramo, que resultan ser de 0,15 rad s^{-1} y 0,10 rad s^{-1} respectivamente.





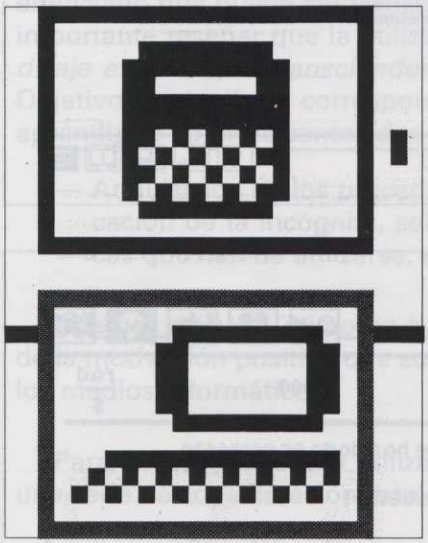


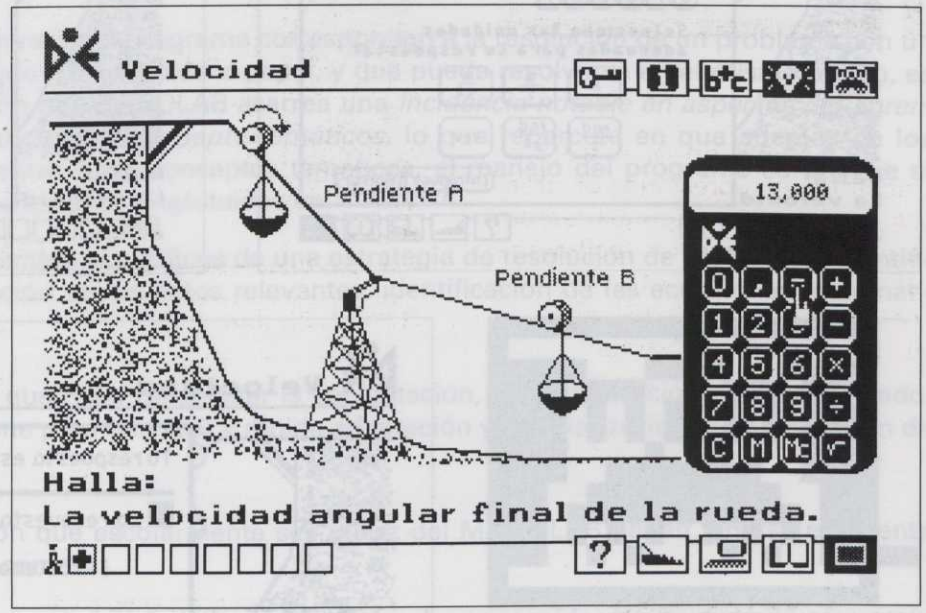
Una vez obtenidos todos los datos disponibles, pudiera ser necesaria la consulta al listado de expresiones matemáticas potencialmente aplicables, para lo cual se abriría el icono de *ECUACIONES*, que suministraría la información adjunta.

Considerando estas ecuaciones y los datos disponibles, en los que se aprecia que el radio de la rueda es un dato irrelevante y que el movimiento total es el resultado de dos *movimientos circulares uniformemente acelerados*, que afectan sucesivamente a la rueda, es obvio que la ecuación que se debe aplicar es:

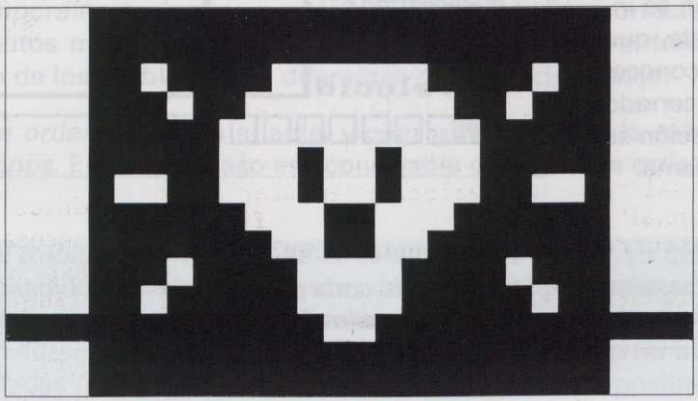
$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{t} \Rightarrow \omega_f = \omega_i + \alpha t$$

Para realizar los cálculos pertinentes puede utilizarse el icono de *CALCULADORA*, una vez abierto el de *CENTRO DE CÁLCULO*.

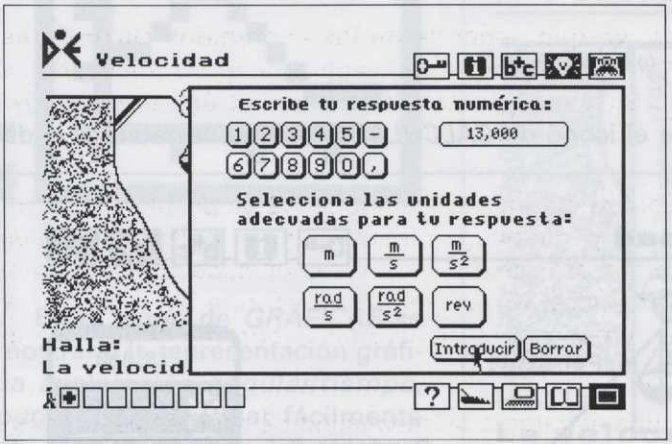




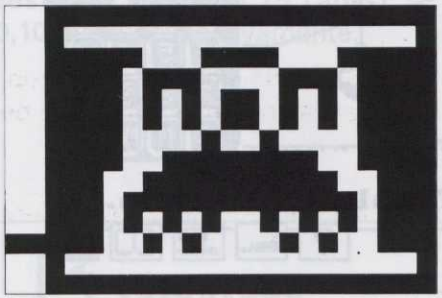
Mediante el icono de *SOLUCIÓN* se introduciría la solución (cantidad numérica y unidades).



Si la respuesta es incorrecta el programa señalaría dónde se encontraría el error y sugeriría cómo hallar la respuesta correcta.







Después de consultar al *CONSEJERO* y de la revisión de los pasos dados en el proceso anterior, se introduciría la nueva respuesta, que en este caso el programa reconocería como correcta. Una vez cerrado el icono de introducir la solución se pasaría a resolver otro problema.



Es importante resaltar que los datos de cada problema no son fijos, dado que cada vez que se entra en un problema una vez cargado el programa, éste aleatoriamente ofrece diferentes datos para un mismo enunciado.

Utilización didáctica

La *adecuación pedagógica del programa es variada*, ya que depende de los contenidos curriculares afectados en cada módulo concreto, y frecuentemente en cada módulo coexisten problemas adecuados a diferentes niveles, que van desde el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria hasta el último curso del Bachillerato.

Si bien las "prestaciones educativas" del programa corresponden a la resolución de un problema con un enunciado que puede ser transmitido vía encerado o papel, y que puede resolverse en el mismo medio, es importante reseñar que la utilización del MICROLAB acarrea una *incidencia notable en aspectos del aprendizaje escolar que transcienden los específicamente temáticos*, lo que repercute en que además de los Objetivos específicos correspondientes a los conceptos temáticos, el manejo del programa contribuye al aprendizaje de otros contenidos curriculares, englobados en:

— Adquisición de los procedimientos específicos de una estrategia de resolución de problemas: identificación de la incógnita, selección de los datos relevantes, identificación de las ecuaciones matemáticas que han de utilizarse, etc.

Además de esto último no hay que dejar de señalar la constatación, en su utilización por el alumnado, de la motivación positiva que supone para una fácil y rápida adaptación y familiarización en la utilización de los medios informáticos.

Para llevar a cabo una utilización que escolarmente sea eficaz del MICROLAB deben tenerse en cuenta una serie de consideraciones tales como:

— La *correspondencia entre los enunciados de los problemas y los contenidos curriculares que se estén tratando en el aula*; la resolución de los problemas del programa debe abordarse posteriormente a la introducción en el desarrollo curricular de los conceptos correspondientes.

— Las *limitaciones temporales*, teniendo en cuenta que la resolución correcta de cada problema lleva un tiempo de diez minutos más o menos; como el programa guarda el trabajo realizado, puede continuarse la resolución de los problemas en diferentes sesiones de trabajo.

— La *disponibilidad de ordenadores* en el aula, y consiguientemente la *relación número de ordenadores/número de alumnos*. En ningún caso es aconsejable que en cada ordenador estén trabajando más de tres alumnos.

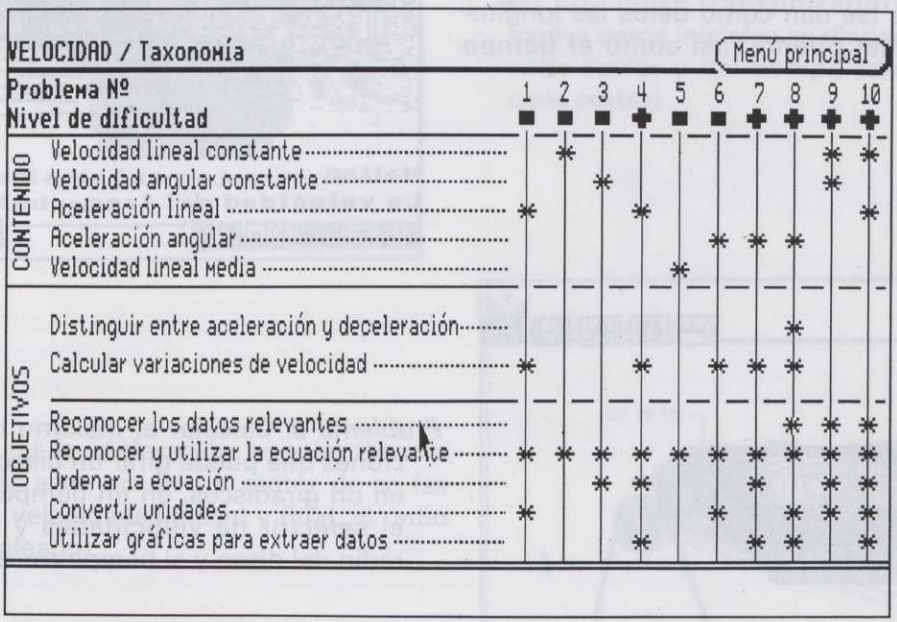
— La *incorporación del trabajo con MICROLAB al desarrollo curricular*, ya que es didácticamente contraproducente que las actividades de los alumnos con MICROLAB se consideren como extraordinarias respecto a las usuales en el aula y en el laboratorio. Las actividades con el programa deben ser tan normales como la realización de *prácticas de laboratorio* o los *debates* en el aula acerca de contenidos conceptuales. Dadas las posibilidades del MICROLAB, si no es posible que la totalidad del grupo

de alumnos resuelva simultáneamente la batería de problemas, se pueden alternar con la resolución de problemas con papel y lápiz subdividiendo al grupo en dos y planteando en cada sesión diferentes problemas, o los mismos si consideramos la oferta aleatoria de datos de cada uno de ellos.

A continuación se muestran los enunciados de los problemas de cada uno de los módulos utilizados en las Propuestas (VELOCIDAD Y FUERZA), así como la correspondiente TAXONOMÍA; cada uno de los módulos se encuentra en un subdirectorio del disco de programas, los denominados *FUERZAS* Y *VELOCIDA*. Dada la ya comentada selección aleatoria de los datos de cada problema, cada problema no se acompaña de la correspondiente solución.

Módulo velocidad

Taxonomía

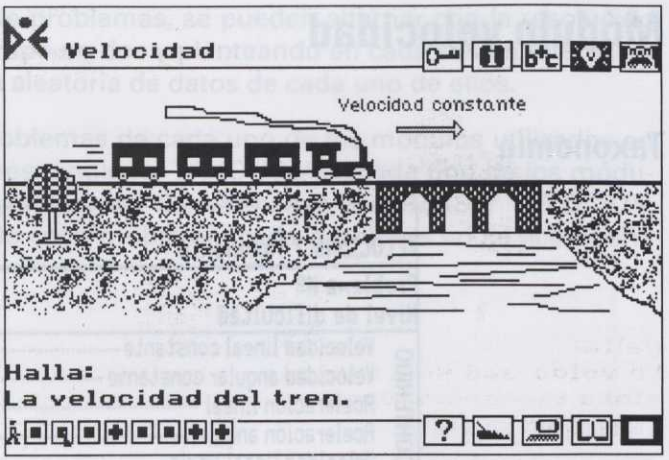


Problemas del módulo

Problema 1: Calcular la aceleración de un coche al bajar una pendiente (se suministran la velocidad inicial y final, así como el tiempo empleado).



Problema 2: Calcular la velocidad de un tren al atravesar un puente (se dan como datos las longitudes del tren y del puente, así como el tiempo empleado).





Problema 3: Calcular el máximo número de revoluciones que puede girar un disco, que se encuentra en un giradiscos, en un tiempo dado (se muestra el selector de velocidades y se suministran el radio del disco y el tiempo transcurrido).

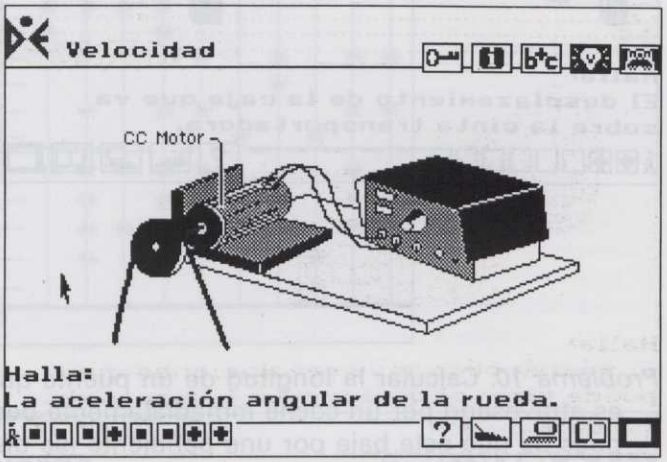
Problema 4: Calcular la velocidad de una caja al final de un tobogán de dos tramos (se parte de la velocidad inicial, de las dimensiones de la caja, de la altura del tobogán y de la longitud de la rampa, así como del tiempo total de bajada y de la gráfica velocidad-tiempo).

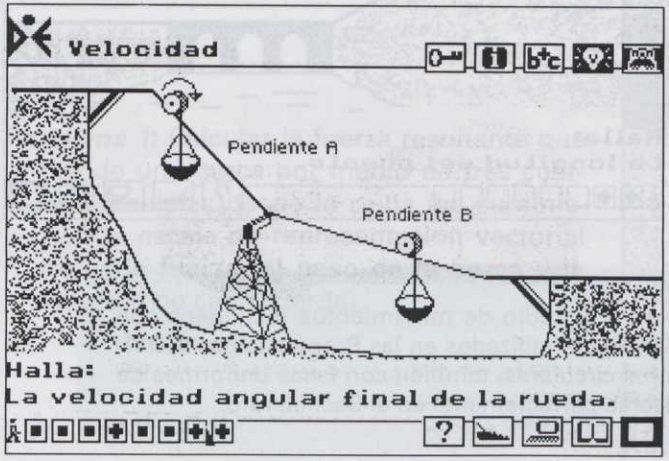




Problema 5: Calcular la velocidad media de una caja en una cinta transportadora de dos sectores (como datos iniciales se dispone de la longitud de cada sector y del tiempo empleado en recorrer cada sector).

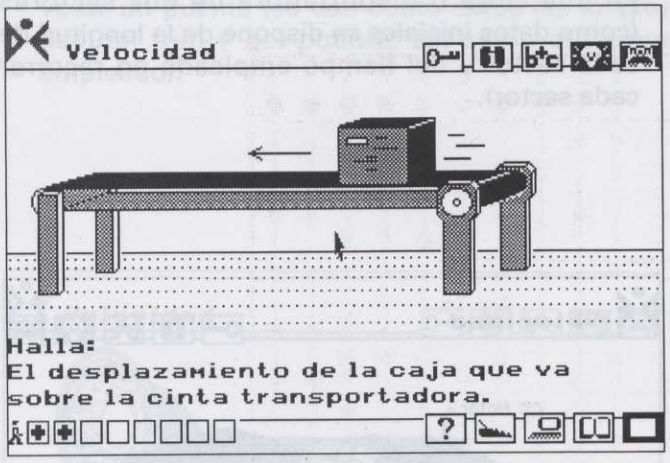
Problema 6: Calcular la aceleración angular de una rueda conectada a un eje de un motor de cc (se suministran las velocidades inicial y final, el radio y el tiempo empleado).





Problema 7: Calcular la velocidad angular de una rueda que baja por un cable de dos tramos de diferente pendiente, y de la que cuelga una cabina de teleférico (se suministran la velocidad inicial, el radio, el tiempo empleado en cada tramo y la gráfica aceleración angular-tiempo).

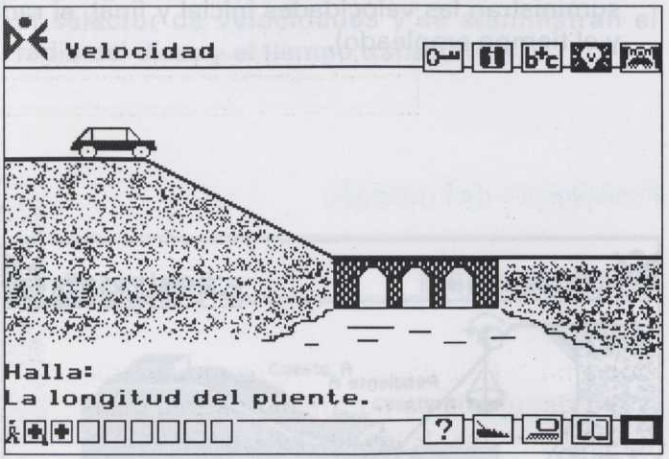
Problema 8: Calcular la deceleración angular necesaria para detener una rueda que está unida a un motor eléctrico de cc (se suministran el radio, el tiempo de aceleración y frenado, así como la gráfica velocidad-tiempo).



Problema 9: Calcular el desplazamiento de una caja sobre una cinta transportadora (se suministran la velocidad angular del cilindro de la cinta, las dimensiones geométricas de los cuerpos presentes y el tiempo transcurrido).



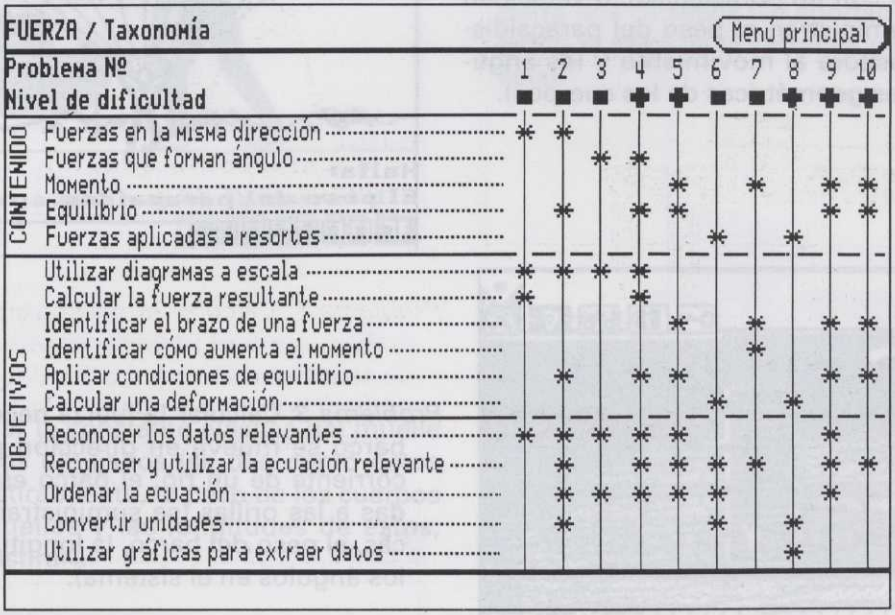
Problema 10: Calcular la longitud de un puente que es atravesado por un coche inmediatamente después de que éste baje por una pendiente (se dispone de la velocidad inicial, del tiempo empleado en cada tramo y de la gráfica velocidad-tiempo en la pendiente).



Este conjunto de problemas puede aplicarse bien al estudio de movimientos rectilíneos con variaciones uniformes (problemas 1, 2, 4, 5 y 10, que son los utilizados en las Propuestas de **MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS**), o bien al de los movimientos circulares, también con tasas uniformes de variación (problemas 3, 6, 7, 8 y 9), que pueden realizarse perfectamente en el Bachillerato.

Módulo fuerza

Taxonomía

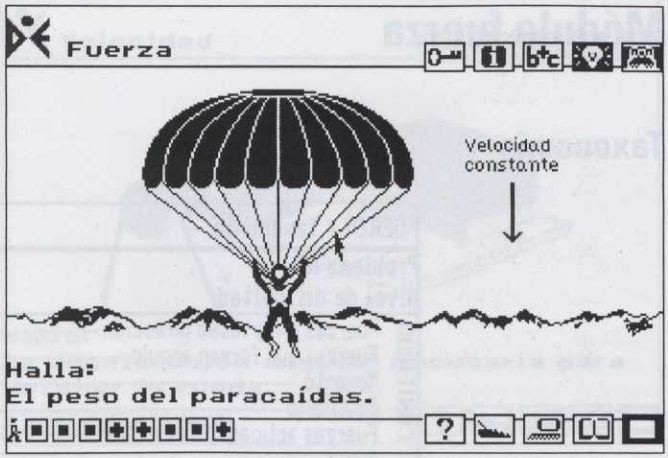


Problemas del módulo

Problema 1: Calcular la fuerza resultante que tira de una barca por medio de tres cuerdas paralelas desde la orilla (se suministran la escala de representación vectorial de cada fuerza, el peso de la barca y la longitud de cada cuerda).



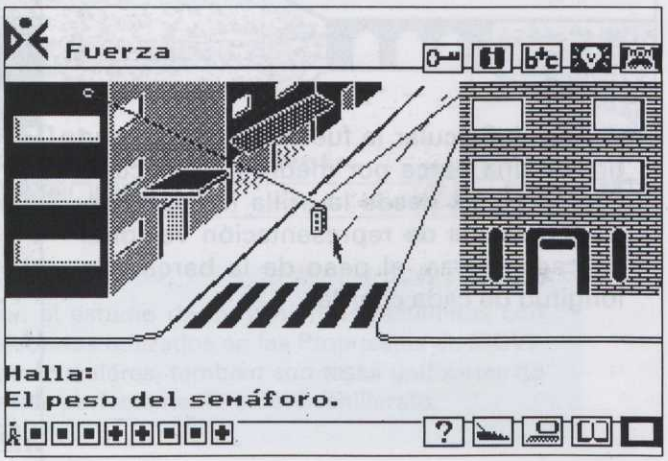
Problema 2: Calcular el peso de un paracaídas que desciende, junto con un paracaidista, a velocidad constante (se suministran el peso del paracaidista, la fuerza opositora al movimiento y los ángulos y dimensiones geométricas de los cuerpos).





Problema 3: Calcular la fuerza necesaria para que un barco se mueva en dirección perpendicular a la corriente de un río; el barco está unido por cuerdas a las orillas (se suministran las escalas gráficas, el peso del barco, la longitud de las cuerdas y los ángulos en el sistema).

Problema 4: Calcular el peso de un semáforo que se encuentra sobre el centro de una calle, y que está colgado de dos cables unidos a sendos edificios a cada lado (se suministran la escala gráfica, las longitudes y los ángulos de los cables).





Problema 5: Calcular el peso de la carga que transporta una carretilla (se aportan la fuerza del trabajador, el peso de la carretilla y las dimensiones de ésta).

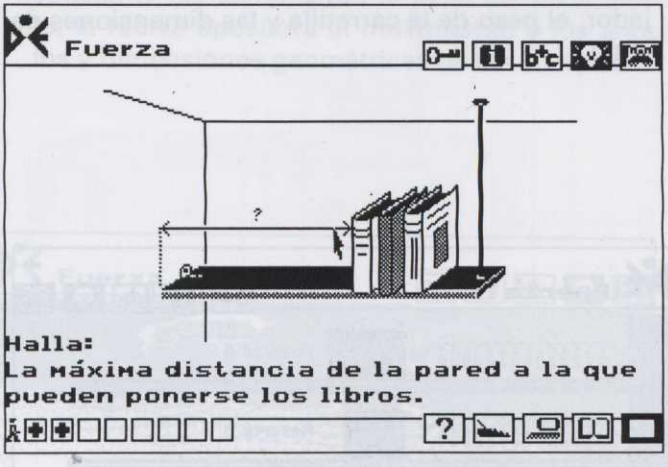
Problema 6: Calcular la constante elástica del muelle más rígido de los dibujados (se dan como datos las fuerzas de estiramiento, el peso de los cuerpos unidos a los muelles y las longitudes de éstos, estirados y sin estirar).





Problema 7: Calcular el máximo Momento aplicado para aflojar una tuerca utilizando tres llaves fijas diferentes (se suministran la fuerza aplicada en el extremo de cada llave en cada caso, la masa de la tuerca y las dimensiones de las llaves).

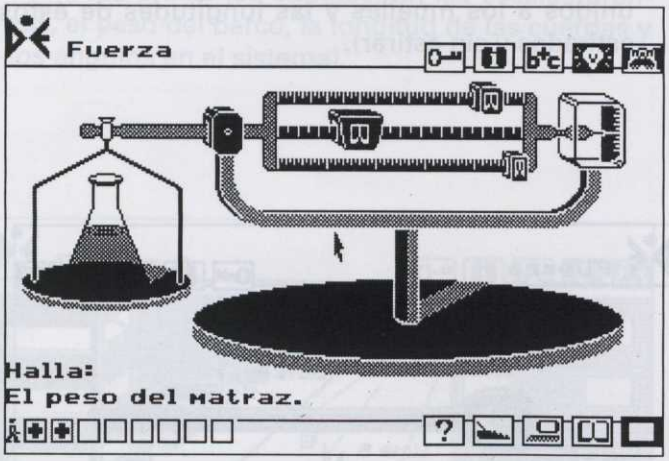
Problema 8: Calcular la longitud de un amortiguador comprimido de un automóvil (se suministran la fuerza que actúa sobre el neumático, el peso del vehículo, la longitud normal del amortiguador y la gráfica que representa la fuerza aplicada en función de la variación de la longitud del amortiguador).



Problema 10: Calcular el peso de un matraz colocado en una balanza de tres brazos en equilibrio (se suministran las dimensiones geométricas de los brazos de la balanza y el valor de las pesas correderizas).



Problema 9: Calcular la máxima distancia a la que pueden ponerse unos libros en una estantería sujeta al techo por una varilla y a la pared por una escuadra (se dan la máxima tensión que soporta la varilla, el peso de los libros y de la estantería, así como las dimensiones geométricas del conjunto).



La aplicación didáctica de este conjunto de problemas se corresponde con el estudio de la composición de fuerzas paralelas y de equilibrios estáticos (problemas 1, 2, 5, 7, 9 y 10, que son los utilizados en la Propuesta **LAS FUERZAS EN EQUILIBRIO**), con el estudio de la composición de fuerzas no paralelas (problemas 3 y 4) y con el estudio elemental de las *fuerzas elásticas (ley de Hooke)* (problemas 6 y 8), cuya realización corresponde en el Bachillerato.

Guía de utilización del programa MOVIPLANO

Problema 8. Calcular la longitud de un amortiguador comprimido de un automóvil (se suministran la fuerza que actúa sobre el neumático al paso del vehículo, la longitud normal del amortiguador y la gráfica que representa la fuerza aplicada en función de la variación de la longitud del amortiguador).

Problema 9. Calcular la máxima distancia a la que pueden ponerse unos libros en una estantería sujeta al techo por una varilla y a la pared por una escuadra (se dan la máxima tensión que soporta la varilla, el peso de los libros y de la estantería, así como las dimensiones geométricas del conjunto).

Problema 10. Calcular el peso de un matraz colocado en una balanza de tres brazos en equilibrio (se suministran las dimensiones geométricas de los brazos de la balanza y el valor de las pesas correctoras).

Introducción

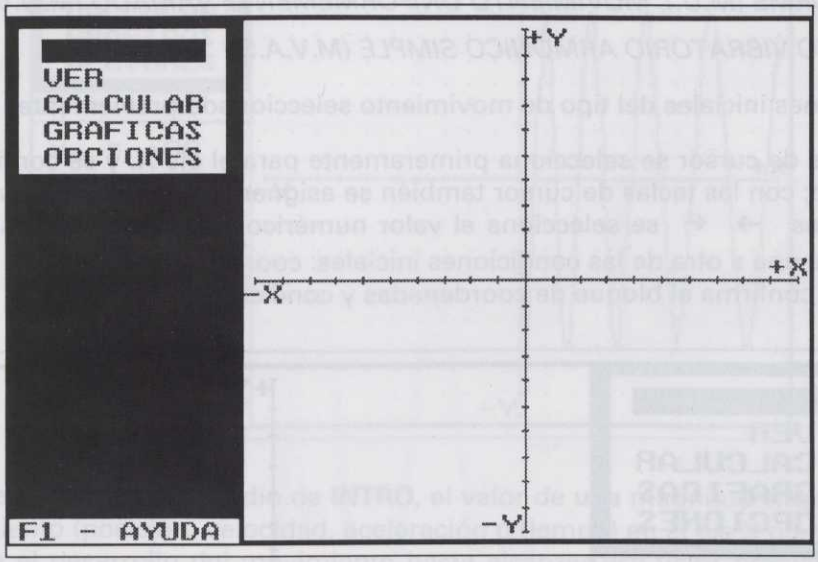


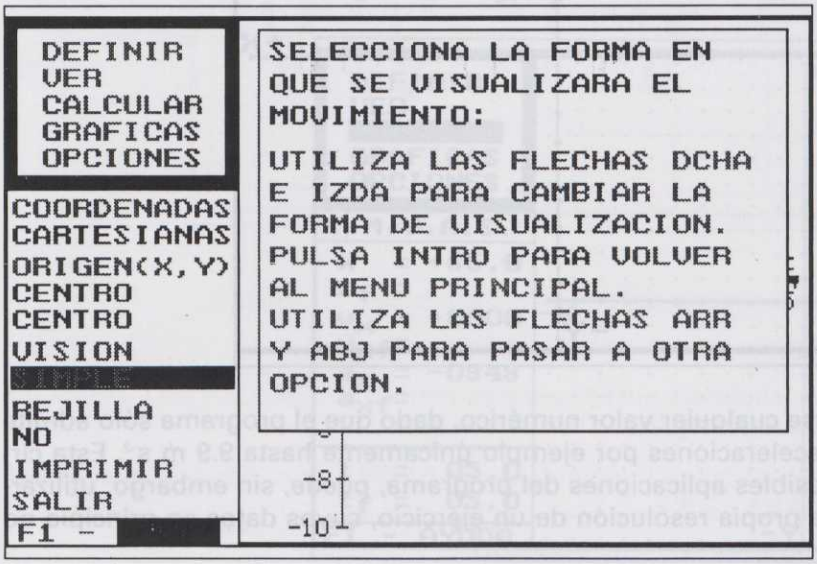
El programa tiene por *objetivo la simulación gráfica y el estudio cuantitativo del movimiento de una partícula en un plano*, para lo cual se necesita la previa definición de las magnitudes características del movimiento deseado (rectilíneo, rectilíneo uniformemente variado o vibratorio armónico simple).

MOVIPLANO

Guía de funcionamiento

El programa **se carga mediante INICIO**; la pantalla de presentación muestra un plano con los ejes cartesianos, un menú de prestaciones en un recuadro a la izquierda y las condiciones cinemáticas de la partícula.





Mediante **F1 se accede, y se sale de la Ayuda** en cada una de las posibles entradas del menú, informando de las prestaciones correspondientes.

En el *menú de prestaciones* se dispone de las siguientes entradas:

DEFINIR: independientemente para cada una de las coordenadas (X, Y), se puede especificar:

a) El tipo de movimiento:

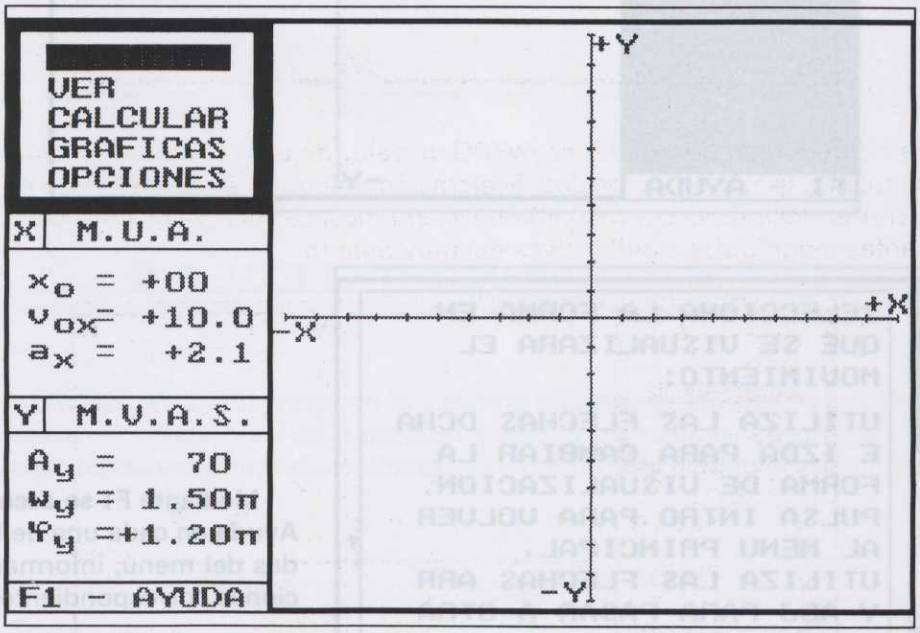
REPOSO

MOV. UNIFORME (M.U.), MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (M.U.V.)

MOVIMIENTO VIBRATORIO ARMÓNICO SIMPLE (M.V.A.S.)

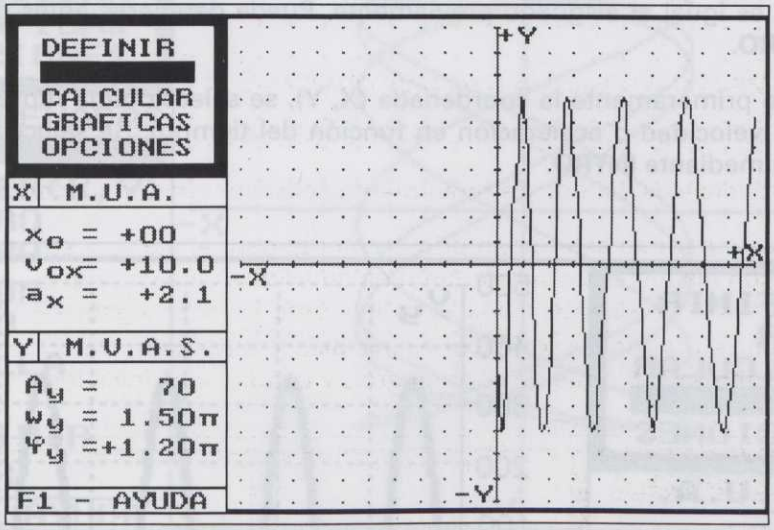
b) Las condiciones iniciales del tipo de movimiento seleccionado previamente.

Mediante las teclas de cursor se selecciona primeramente para el eje X, y se confirma mediante **INTRO**, el tipo de movimiento; con las teclas de cursor también se asignan los valores numéricos a las condiciones iniciales (con las teclas → ← se selecciona el valor numérico y el signo, +/– respectivamente; con las teclas ↑ ↓ se pasa de una a otra de las condiciones iniciales: coordenada, velocidad, amplitud, fase, etc.), y con la tecla **INTRO** se confirma el bloque de coordenadas y condiciones iniciales.

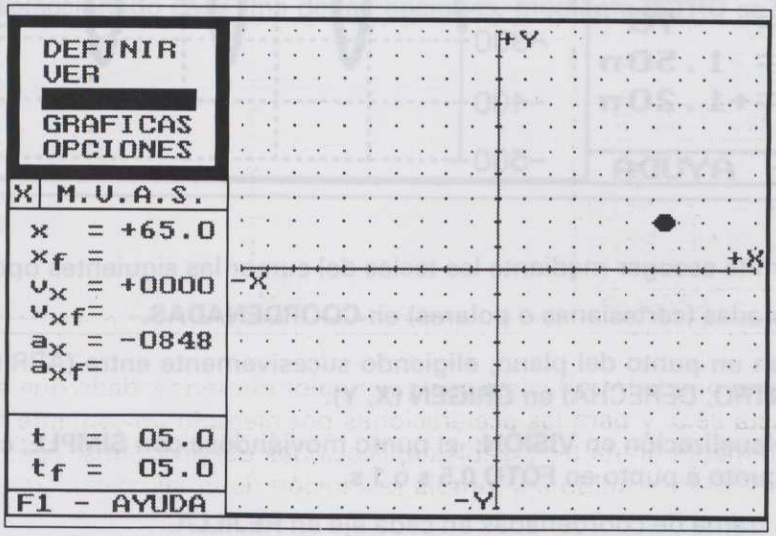


Hay que reseñar que no puede introducirse cualquier valor numérico, dado que el programa sólo admite en general números hasta 99.9, y para las aceleraciones por ejemplo únicamente hasta 9.9 m s^{-2}. Esta circunstancia, que aparentemente limita las posibles aplicaciones del programa, puede, sin embargo, utilizarse como elemento de reflexión añadido a la propia resolución de un ejercicio, cuyos datos en principio no serían admitidos por el programa.

VER: para visualizar el movimiento de la partícula en el plano, el cual se pone en marcha y se detiene mediante **INTRO**. El movimiento tiene lugar en un plano con unos condicionamientos que se han seleccionado previamente en la entrada de **OPCIONES**, que obviamente deben elegirse antes de pasar a la observación del movimiento.

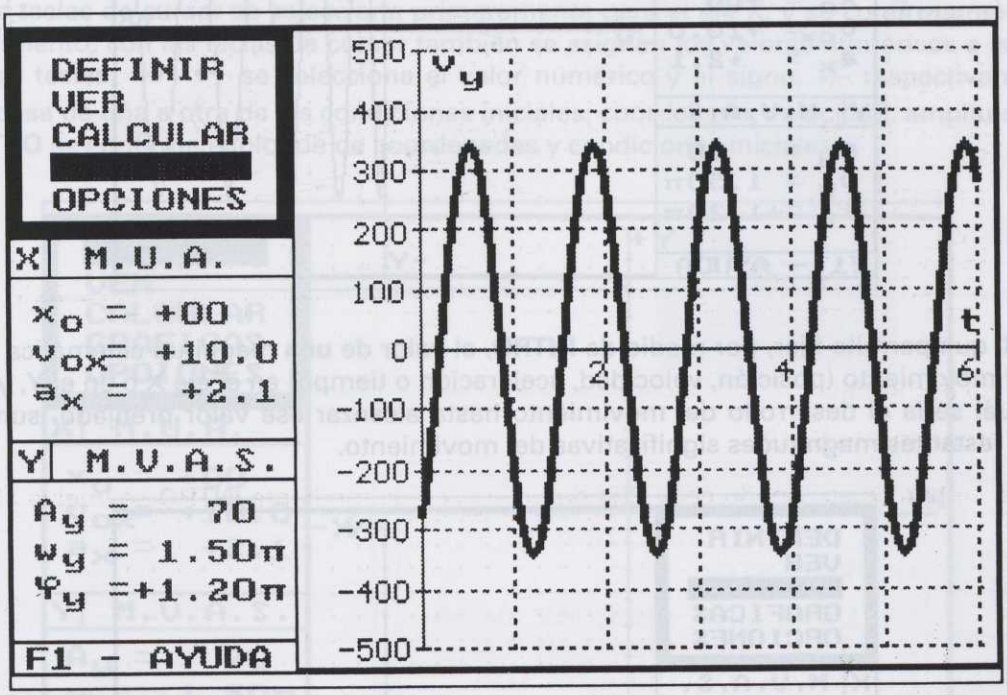


CALCULAR, que permite fijar, por medio de **INTRO**, el valor de **una** magnitud cinemática que varíe en el transcurso del movimiento (posición, velocidad, aceleración o tiempo) en el eje X o en el Y, y posteriormente observar cuál sería el desarrollo del movimiento hasta alcanzar ese valor prefijado, suministrando los valores de las restantes magnitudes significativas del movimiento.



En primer lugar se seleccionaría por **INTRO** la coordenada (**COOR X** o **COOR Y**), y en cada una de ellas con las teclas del cursor se selecciona la magnitud cuyo valor desea fijarse, que se confirmaría por **INTRO**. Hay que teclear el signo y el valor de cada una de las cifras del dato numérico que se introduzca. Una vez que el valor está escrito, pulsando **INTRO** el movimiento comienza y se desarrolla hasta que el valor de la magnitud seleccionada es igual al asignado previamente. Puede detenerse antes de que esta situación se produzca pulsando **INTRO**.

GRÁFICAS: eligiendo primeramente la coordenada (X, Y), se selecciona la representación que se desea visualizar (coordenada, velocidad o aceleración en función del tiempo). Se selecciona mediante las teclas de cursor y se confirma mediante **INTRO**.



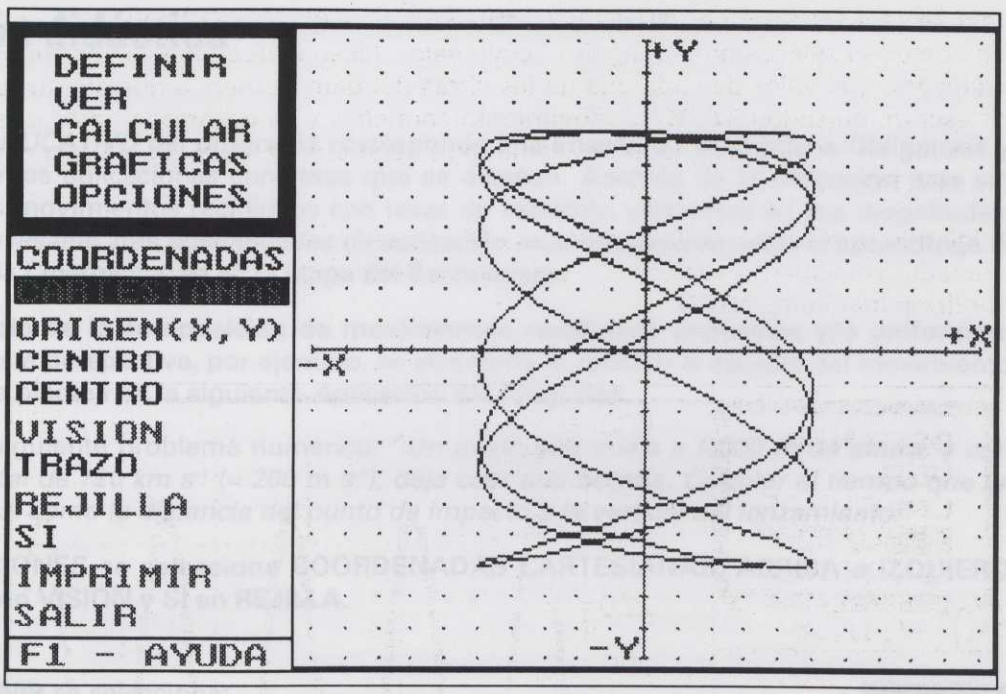
OPCIONES, que permite escoger mediante las teclas del cursor las siguientes opciones:

— El tipo de coordenadas (cartesianas o polares) en **COORDENADAS**.

— Situar el origen en un punto del plano, eligiendo sucesivamente entre (ARRIBA, CENTRO, ABAJO) e (IZQUIERDA, CENTRO, DERECHA) en **ORIGEN (X, Y)**.

— Elegir el tipo de visualización en **VISIÓN**: el punto moviéndose con **SIMPLE**; con la trayectoria visualizada en **TRAZO**; punto a punto en **FOTO 0,5 s** o **1 s**.

— Mostrar o no una trama de coordenadas en cada eje en **REJILLA**.



— Imprimir en **IMPRIMIR.**

— Salir del programa en **SALIR.**

Una vez que se han seleccionado cada una de las opciones, mediante **INTRO** se vuelve al MENÚ PRINCIPAL.

DEFINIR
USER
CALCULAR
OPCIONES
X| M.U.A.
Y| M.U.A.S.
F1 - AYUDA

Utilización didáctica

El *NIVEL EDUCATIVO* del programa corresponde a la Enseñanza Secundaria Obligatoria y al Bachillerato en función de las aplicaciones concretas que se diseñen. Además de la utilización más simple, cual es el estudio de los movimientos rectilíneos con tasas de variación uniformes en sus magnitudes características, es importante resaltar *tres posibilidades de aplicación muy interesantes* para el aprendizaje de los conceptos y técnicas de la Cinemática, ya en la etapa del Bachillerato:

a) El **estudio de la composición de movimientos rectilíneos uniformes y/o uniformemente variados**; desde esta perspectiva, por ejemplo, se afrontaría lo relativo al estudio del movimiento parabólico, tal como se plantea en la siguiente *Aplicación* del Programa.

Sea el siguiente problema numérico: "*Un avión que vuela a 5.000 m de altura, y con una velocidad horizontal de 720 km s^{-1} (= 200 m s^{-1}), deja caer una bomba. Calcular el tiempo que tarda en llegar al suelo, así como la distancia del punto de impacto a la vertical del lanzamiento.*"

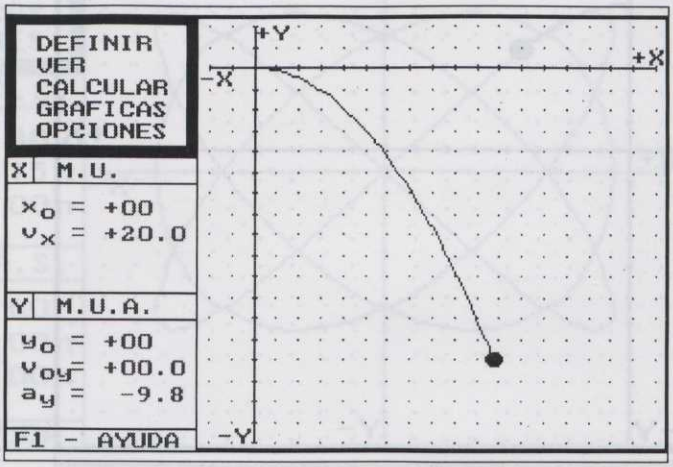
En **OPCIONES** se selecciona **COORDENADAS** CARTESIANAS, ARRIBA e IZQUIERDA en **ORIGEN**, TRAZO en **VISIÓN** y SÍ en **REJILLA**.

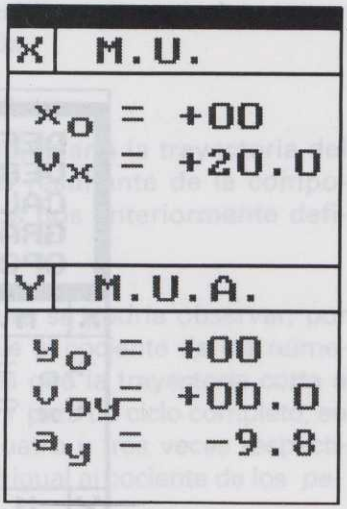
En **DEFINIR** se selecciona:

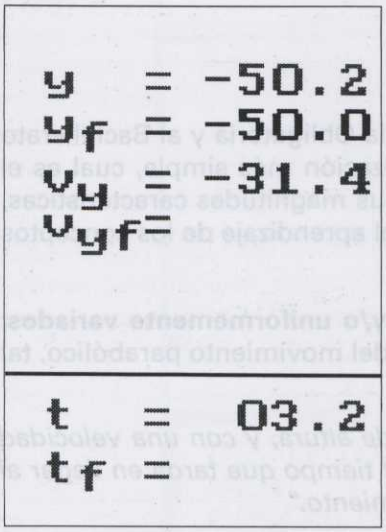
— para la *COORDENADA X*: **M. U., X_o = +00, V_x = +20.0**

— para la *COORDENADA Y*: **M. U. A., Y_o = +00, V_{oy} = 0.00, a_y = –9.8**

Mediante la opción **VER** puede observarse la trayectoria del objeto.





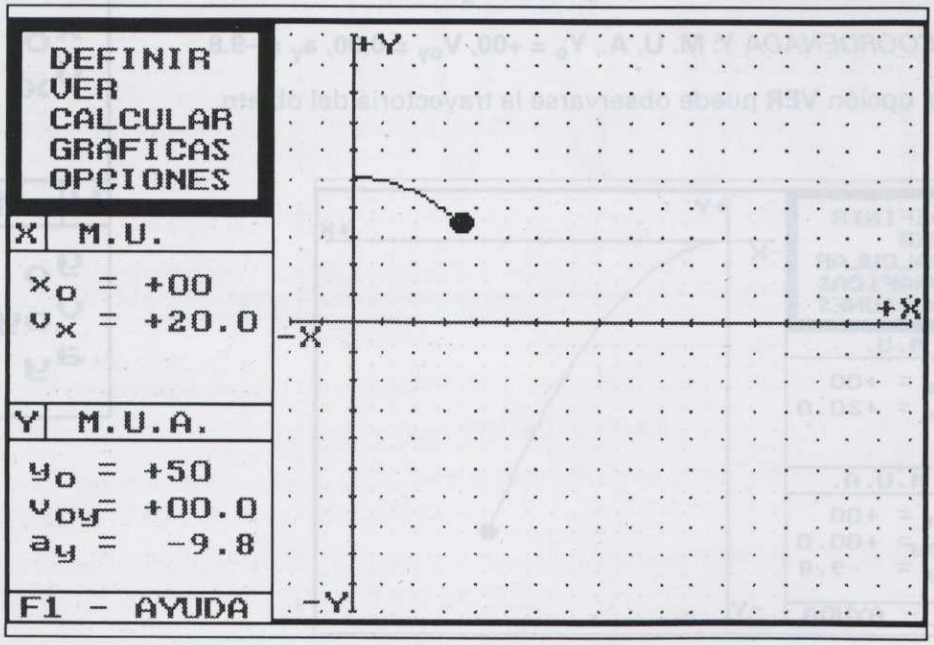


Mediante la opción de **CALCULAR**, introduciendo en **COOR Y** y_f **= –50.0**, se obtendría v_y **= –31,4** y **t = 3,2**, que, como se observa en la figura adjunta, corresponde a un valor de **y** de –50.2. Como ya se ha comentado en la **GUÍA DE FUNCIONAMIENTO**, el programa tiene limitaciones en los valores numéricos que admite, y también en los rangos de cálculo que realiza, y es por esta circunstancia por la que los valores posibles concordantes con los del problema son los aquí reseñados.

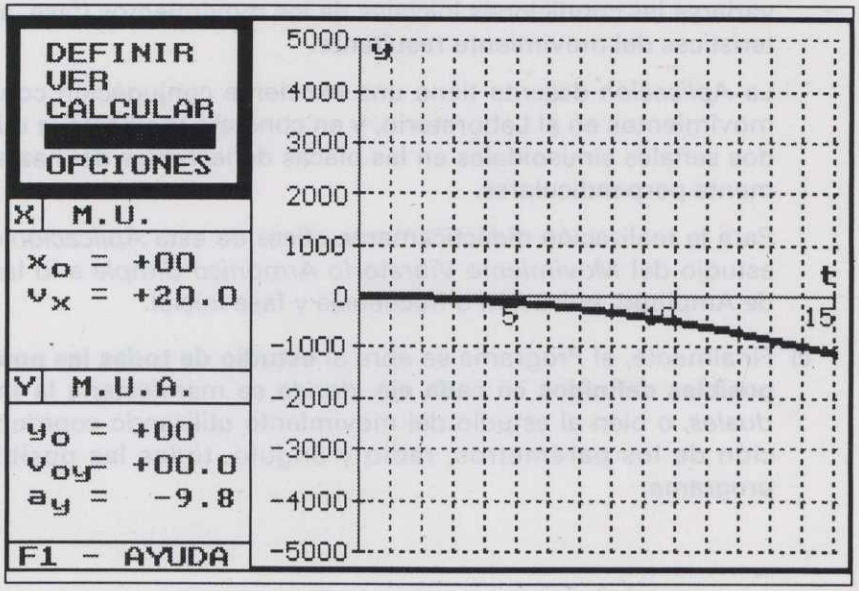
Si se tienen en cuenta las expresiones matemáticas aplicables al movimiento del ejercicio ($t = \sqrt{\frac{2H}{g}} \Rightarrow X = V_o \sqrt{\frac{2H}{g}}$), es obvio que el valor real de V_y es –314 m s^{-1}, y el de t es 32 s.

Si se utilizasen los valores suministrados por el programa, y de nuevo en **CALCULAR**, con **COOR X**, fijando para t_f **= 3,2** se obtendría un valor de **X = +64,0**. De acuerdo con lo comentado en el párrafo anterior, este valor en realidad correspondería a 6.400 m.

También puede resolverse el ejercicio de forma idéntica a la anterior si en **DEFINIR** se sitúa el **ORIGEN (X, Y)** en *CENTRO - IZQUIERDA* o en *ABAJO - IZQUIERDA*, y en **DEFINIR** se asigna para Y_o un valor de +50. La figura adjunta muestra una de las trayectorias visualizadas con la primera de estas variaciones sugeridas.



Mediante la opción de **GRÁFICAS** podrían estudiarse las correspondientes, tal como la **Y = f(t)**, que aquí se representa.



b) El **estudio del movimiento vibratorio armónico unidireccional y el de la composición de movimientos vibratorios armónicos en ejes perpendiculares**, con las diferentes trayectorias que se originan (*figuras de Lissajous*).

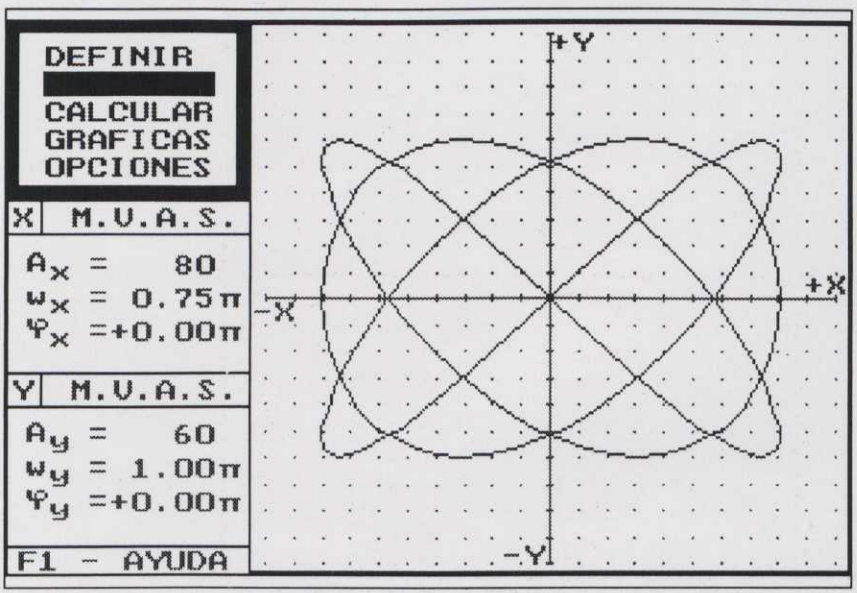
Como ejemplo de este tipo de utilización, a continuación se muestra un esquema de una *Aplicación* del Programa:

En **OPCIONES** se seleccionaría CARTESIANAS en **COORDENADAS**, CENTRO-CENTRO en **ORIGEN (X, Y)**, y TRAZO en **VISIÓN**.

En **DEFINIR**:

— para el **eje X** se seleccionaría **M. V. A. S.** con $\mathbf{A_x = 80}$, $\omega_x = 0.75\pi$ $\varphi = 0.0\pi$

— para el **eje Y** se seleccionaría **M. V.A.S.** con $\mathbf{A_y = 60}$, $\omega_y = 1.00\pi$ $\varphi = 0.0\pi$



En **VER** se dibujaría la trayectoria del movimiento resultante de la composición de los dos anteriormente definidos.

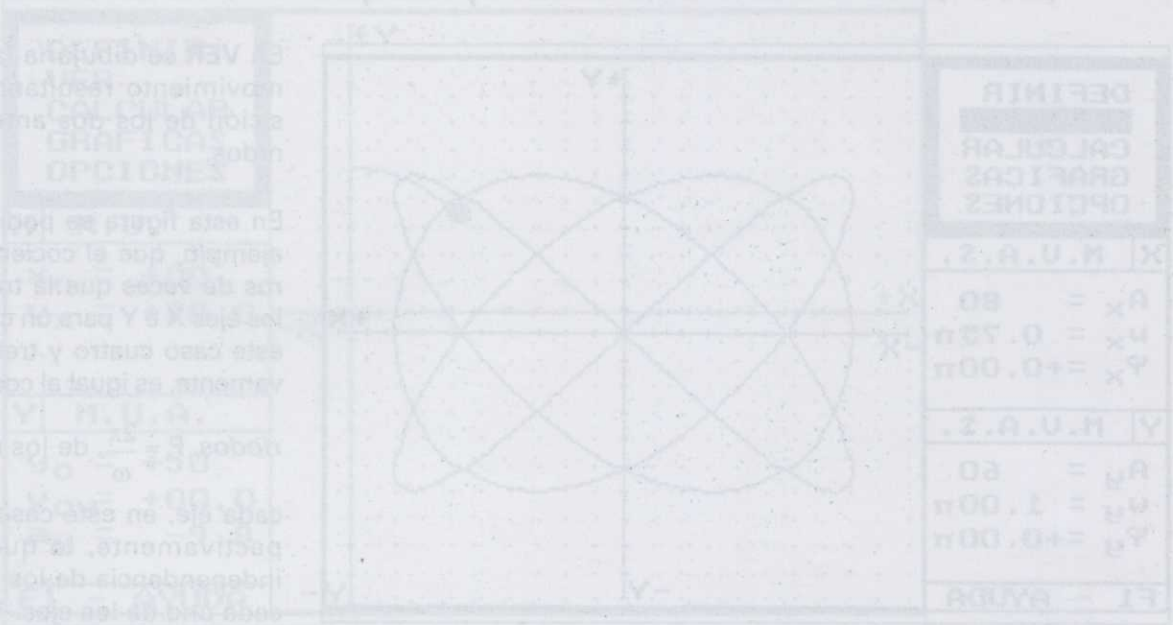
En esta figura se podría observar, por ejemplo, que el cociente de los números de veces que la trayectoria corta a los ejes X e Y para un ciclo completo, en este caso cuatro y tres veces respectivamente, es igual al cociente de los *periodos*, $P = \frac{2\pi}{\omega}$, de los movimientos en cada eje, en este caso 8/3 s y 2 s respectivamente, lo que demuestra la independencia de los movimientos en cada uno de los ejes. También pueden

variarse las condiciones iniciales de los movimientos (fase, amplitud, frecuencia) y observar las características del movimiento resultante.

La *Aplicación* descrita tiene una excelente conjugación con el estudio experimental de este tipo de movimientos en el Laboratorio, y en concreto mediante la utilización del *Osciloscopio* introduciéndole dos señales sinusoidales en las placas deflectantes del haz electrónico del aparato, y que son mutuamente perpendiculares.

Para la realización didácticamente eficaz de esta *Aplicación* es imprescindible realizar previamente el estudio del *Movimiento Vibratorio Armónico Simple* a lo largo de un eje, para clarificar el concepto de Amplitud, pulsación o frecuencia y fase inicial.

c) Finalmente, el Programa se abre al **estudio de todas las posibles composiciones de los movimientos posibles definidos en cada eje**, donde se manifestaría la *independencia de los movimientos individuales*, o bien al estudio del movimiento utilizando coordenadas polares combinando, para la variación de los parámetros, radio y ángulo, todas las posibilidades que se pueden realizar con el programa.



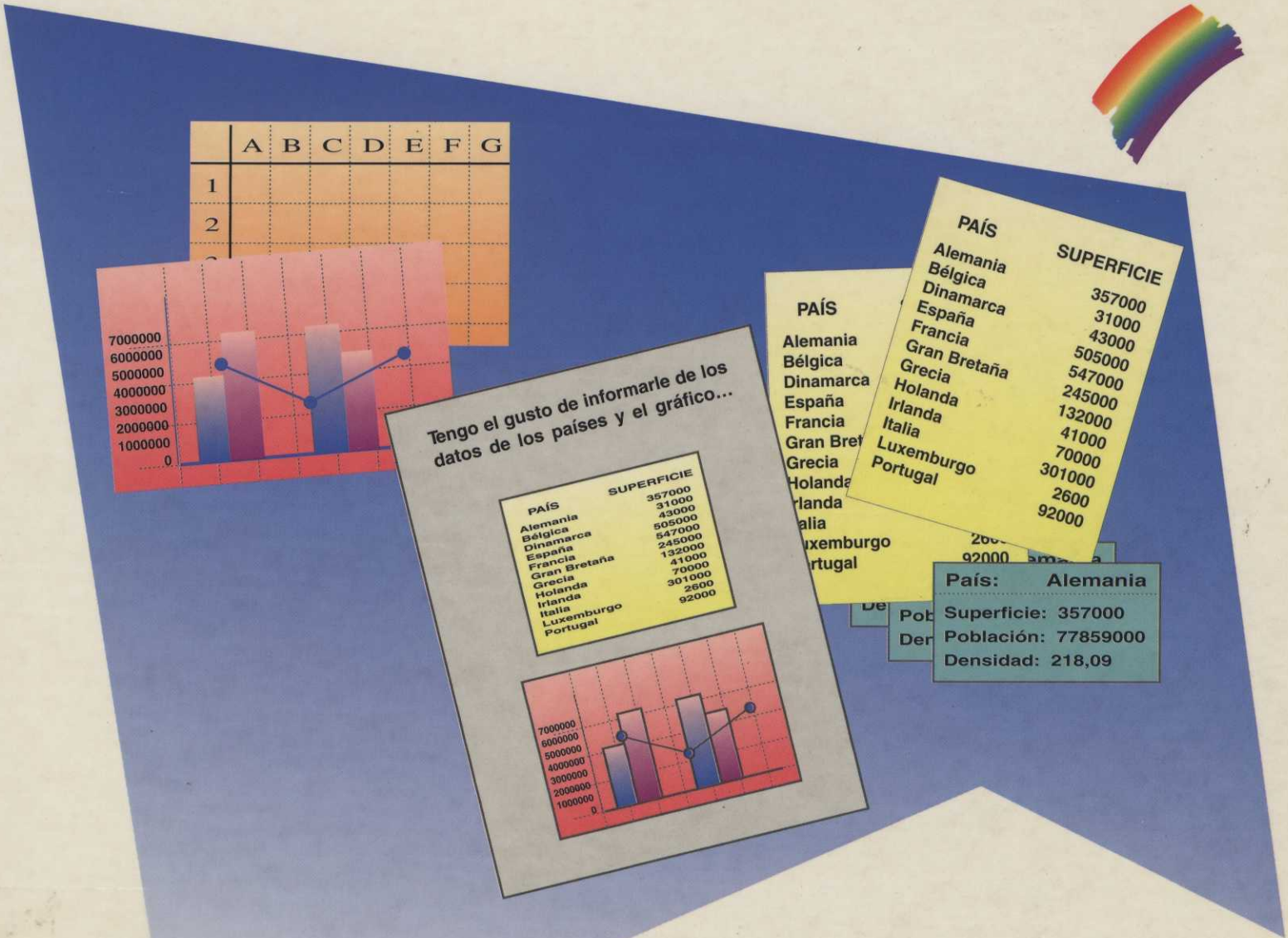




MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación



WORKS

Guía de utilización

WORKS

Guía de utilización

Son autores de esta obra colectiva:

Benjamín Domínguez Matilla
José Julio Real García
Salvador Sánchez Majadas

Coordinación, maquetación y diseño de portada:

Juan Carlos Luengo Marquina



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

N. I. P. O.: 176-93-047-7
I. S. B. N.: 84-369-2354-5
Depósito legal: M-19126-1993
Realización: MARÍN ÁLVAREZ HNOS.

Presentación

La Reforma Educativa supone la modernización y el cambio de aspectos estructurales y funcionales de nuestro Sistema Educativo: se establecen nuevas etapas y ciclos, se dota de mayor autonomía a los centros escolares para establecer su Proyecto Educativo y se someten todos los elementos del currículo (objetivos, contenidos, metodología, evaluación) a una revisión profunda acorde con las teorías más actuales relativas a todo lo que supone el hecho educativo.

Proporcionar al profesorado formación y materiales para que, en sus programaciones, puedan introducir recursos que permitan al alumnado abordar con mayores garantías de éxito las exigencias de los nuevos currículos, es vital en el desarrollo del proceso de reforma. Con objeto de colaborar en esta tarea, el Programa de Nuevas Tecnologías presenta una nueva serie de publicaciones dirigidas a la autoformación del profesorado para propiciar la introducción de los medios audiovisuales e informáticos en la enseñanza.

Los materiales se han diseñado diversificados por etapas y áreas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Su estructura modular permite que se adapten de forma flexible a un amplio abanico de situaciones posibles en la formación del profesorado: grupos de trabajo, seminarios, formación presencial, formación en centros y autoformación. Es en relación con esta última modalidad en donde se ha realizado un mayor esfuerzo de adaptación del material. Cabe suponer que para un determinado número de enseñantes la posibilidad de contar con un material diseñado para la autoformación, les anime a introducirse en el uso didáctico de las tecnologías de la información. Los programas y videos didácticos que se incluyen dentro de la publicación, tienen por finalidad que esta pueda ser utilizada, casi en su totalidad, sin necesidad de acudir a otros recursos externos.

Los contenidos de formación que en conjunto se abordan comprenden aspectos propios de la tecnología y del manejo de los medios, la familiarización con el uso de vídeos y programas informáticos por parte del profesorado, además de propuestas para una utilización de estos medios incardinadas en la didáctica de la etapa o área de conocimiento, con ejemplificaciones sobre su aplicación en el aula. Se presentan haciendo uso simultaneo de soportes informático, audiovisual y escrito.

Esperamos, de las opiniones de los profesores y profesoras que utilicen estos materiales, aportaciones que contribuyan a su mejora en futuras ediciones y deseamos agradecer desde estas líneas el esfuerzo de todos aquellos que los han hecho posibles.

Elena Veiguela Martínez
Directora del Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta obra colectiva:

Benjamín Domínguez Matilla
José Julio Real Garcia
Salvador Sánchez Mejadas

Presentación

Coordinación, maquetación y diseño de portada:

La Reforma Educativa supone la modernización y el cambio de aspectos estructurales y funcionales de nuestro Sistema Educativo: se establecen nuevas etapas y ciclos, se dota de mayor autonomía a los centros escolares para establecer su Proyecto Educativo y se someten todos los elementos del currículo (objetivos, contenidos, metodología, evaluación) a una revisión profunda acorde con las teorías más actuales relativas a todo lo que supone el hecho educativo.

Proporcionar al profesorado formación y materiales para que, en sus programaciones, puedan introducir recursos que permitan al alumnado abordar con mayores garantías de éxito las exigencias de los nuevos currículos, es vital en el desarrollo del proceso de reforma. Con objeto de colaborar en esta tarea, el Programa de Nuevas Tecnologías presenta una nueva serie de publicaciones dirigidas a la autoformación del profesorado para propiciar la introducción de los medios audiovisuales e informáticos en la enseñanza.

Los materiales se han diseñado diversificados por etapas y áreas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Su estructura modular permite que se adapten de forma flexible a un amplio abanico de situaciones posibles en la formación del profesorado: grupos de trabajo, seminarios, formación presencial, formación en centros y autoformación. Es en relación con esta última modalidad en donde se ha realizado un mayor esfuerzo de adaptación del material. Cabe suponer que para un determinado número de enseñantes la posibilidad de contar con un material diseñado para la autoformación, les anime a introducirse en el uso didáctico de las tecnologías de la información. Los programas y videos didácticos que se incluyen dentro de la publicación, tienen por finalidad que sea puesta ser utilizada, casi en su totalidad, sin necesidad de acudir a otros recursos exteriores.

Los contenidos de formación que en conjunto se abordan comprenden aspectos propios de la tecnología y del manejo de los medios, la familiarización con el uso de vídeos y programas informáticos por parte del profesorado, además de propuestas para una utilización de estos medios incardinadas en la didáctica de la etapa o área de conocimiento, con ejemplificaciones sobre su aplicación en el aula. Se presentan haciendo uso simultáneo de soportes informático, audiovisual y escrito.

Esperamos, de las opiniones de los profesores y profesoras que utilicen estos materiales, aportaciones que contribuyan a su mejora en futuras ediciones y deseamos agradecer desde estas líneas el esfuerzo

Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Elena Vegueta Martínez
Directora del Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y de la Comunicación

Índice

Introducción

El paquete integrado Works 11
Instalación y configuración 12
Arranque de Works 14
Entorno gráfico: pantalla y ventanas 14
Works con teclado y con ratón 18
Salir de Works 18

El procesador de textos

Introducción 21
Cargar un fichero 22
Movimientos del cursor y modificación de texto 25
Guardar un documento 28
Imprimir un documento 30
Cargar varios documentos 36
Cerrar y salir del documento 37
Crear un documento 37
Operaciones con bloques 44
Verificar ortografía 49
Formato de un documento 50

La base de datos

Introducción 59
Cargar una base de datos 61
Visualización de la base de datos 62
Consultas a la base de datos 66
Modificar los valores de los campos 70
Modificar la estructura de la Base de Datos 71
Crear una Base de Datos 75
Guardar una Base de Datos 78
Introducción de datos 79
Imprimir en modo lista y forma 80
Elaboración de informes 82

La hoja de cálculo y gráficos

Introducción 91
Gestión de un fichero de hoja de cálculo 91
Introducción de datos 96
Selección de celdas 98
Edición de una hoja de cálculo 99
Fórmulas 103
Funciones 108
Impresión de una hoja de cálculo 118
Gráficos 120
Impresión de un gráfico 128

Macros

¿Qué es una macro? 131
Creación de macros 131
Ejecución de una macro 133
Eliminar una macro 133
Desactivar y activar macros 134
Información fija 135
Información variable 135
Macros anidadas 135

Integración de los Módulos

Introducción 139
Cartas personalizadas 139
Etiquetas 141
Obtención de gráficos a partir de la base de datos 144
Integración de gráficos en el procesador de textos 146

Convenciones utilizadas en esta Guía

La Guía de Utilización del Paquete Integrado Works está dirigida a los profesores y profesoras que deseen adquirir un conocimiento básico del programa. Con explicaciones breves y prácticas guiadas, se hace un recorrido general por los distintos módulos y opciones de Works, planteándose al final de cada apartado una serie de ejercicios para practicar las opciones que han sido explicadas.

El carácter modular del programa y de la presente publicación permite empezar por cualquier módulo, e incluso practicar sólo con uno de ellos. En estos casos, se recomienda leer el capítulo de Introducción para adquirir una visión general de las posibilidades de Works.

Las convenciones utilizadas son las siguientes:



MANO Este símbolo aparece siempre que se deba realizar una práctica con el Paquete Integrado Works. En unos casos se tratará de una práctica guiada en donde se indican todos los pasos que deben seguirse; en otros, será una propuesta de ejercicio para practicar los conceptos que anteriormente se han explicado.



RECUADRO SOMBREADO El texto que aparece dentro de un recuadro sombreado indica que la información es complementaria, o bien sirve de ampliación a conceptos que se acaban de citar.

INTRODUCCIÓN

El Paquete Integrado Works

El programa Works es un paquete **integrado** que permite el intercambio de información entre sus distintas herramientas, las cuales están incluidas en los siguientes módulos:

Procesador de textos
Base de datos e informes
Hoja de cálculo con gráficos
Comunicaciones

El **Procesador de textos** permite escribir toda clase de cartas y documentos, almacenarlos en disco, e imprimirlos.

La **Base de datos e Informes** permite registrar los datos de un colectivo, elaborar informes, e imprimirlos.

La **Hoja de cálculo con Gráficos** permite realizar cálculos laboriosos en forma de tablas, representarlos en gráficas, e imprimir tanto las hojas de cálculo como los gráficos.

Comunicaciones es la herramienta que permite intercambiar información con otros ordenadores. Este módulo es cada día más importante, debido a los grandes servicios que empieza a dar la Telemática en nuestro país.

Las dos principales características de **Works** son su completa y exquisita presentación en pantalla y su facilidad de uso. Sigue un diseño de presentación inspirado en **Windows**, que utiliza un entorno gráfico de ventanas fácilmente modificables, y permite también el manejo íntegro con ratón.

La posibilidad de intercambio de información permite insertar, en el Procesador de textos, gráficos de la Hoja de cálculo o campos de la Base de datos.

Works incluye también accesorios generales muy útiles como alarma, calculadora, marcador de números telefónicos y macros.

Incluye además una ayuda directa en pantalla y un buen programa de aprendizaje que se puede ejecutar desde el programa o desde el Sistema Operativo, tecleando *APRENDA*.

Instalación y configuración

Works puede instalarse en un disco duro o en un disco flexible de 3 1/2 ó 5 1/4, tanto en doble densidad (DD), como en alta densidad (HD).

Es importante que la instalación se pueda hacer en todo tipo de discos, cosa que no permiten todos los paquetes. En **Works** ésto es posible, aunque se aconseja que se instale en disco duro.

Si se instala en discos flexibles, se aconseja instalarlo en 3 1/2 de 1,44 Mb ó 5 1/4 de 1,2 Mb, para que se pueda incluir el programa de aprendizaje.

Para hacer una correcta instalación del programa, se necesita conocer la configuración del equipo informático. Supuesto ésto último, el proceso general para instalarlo en disco duro sería:



- Encendido el ordenador, introducir el disco de Instalación en la unidad **A**

- Teclear **a:instalar** y pulsar [ENTRAR]

- Seleccionar **"Crear una nueva copia de trabajo de Works"**

El proceso de instalación es sencillo, y va pidiendo los distintos discos del programa, así como las opciones de configuración. El programa quedará instalado en un subdirectorio del disco duro con el nombre C:\WORKS>.

Para instalarlo en discos **flexibles** se necesita tener formateado el disco en el que se va a instalar. Si se dispone de un ordenador con dos unidades A y B, el proceso para instalarlo en un disco introducido en B sería:

1º. Introducir el disco de Instalación en la unidad A

2º. Teclear **instalar** y pulsar [ENTRAR]

Siguiendo las instrucciones de la pantalla, el programa quedará instalado en el disco situado en la unidad B.

> Un disco flexible se puede formatear con el comando FORMAT del Sistema Operativo.
> Si se dispone de disco duro el proceso sería:
> 1º. Introducir el disco en la unidad **A**
> 2º. Teclear **format a:** y pulsar [ENTRAR]
> Durante el formateado se muestra en pantalla información sobre el proceso y su finalización.

Otra de las opciones que el programa ofrece es la desinstalación. Si se quiere desinstalar **Works** del disco duro se introduce el disco de Instalación en la unidad A y se teclea **instalar**. Este proceso es tan sencillo como el de instalación, escogiendo la opción **Desinstalar una copia de trabajo existente de Works**, y siguiendo las instrucciones del programa.

También se puede modificar la configuración del programa. Si se quiere cambiar, por ejemplo, la tarjeta de vídeo de **Works** el proceso sería:



1º. Introducir el disco de instalación en la unidad A.
2º. Teclear **a:instalar.**
3º. Seleccionar **Modificar una copia existente de Works.**

Siguiendo las instrucciones, el programa ofrece una lista de tarjetas para que se elija la deseada.

> Una vez hecha la instalación, **Works** permite cambiar algunas opciones de configuración preestablecidas sin necesidad de instalarlo de nuevo. Desde los distintos módulos se puede cambiar País, Modelo de pantalla, Colores de pantalla, Líneas por pantalla, Unidades, Puerto de Módem, Tipo de marcado, o Utilizar plantillas para los distintos módulos.
> Esto se puede conseguir con la opción **Configurar Works,** que aparece en el menú **Opciones** de todos los módulos del programa.

Arranque de Works

Para arrancar **Works** desde el disco duro hay que situarse en el subdirectorio donde está el programa. Si está situado en el subdirectorio raiz del disco duro, identificado como C:\>, hay que teclear:

CD WORKS y pulsar [ENTRAR]

Al hacerlo, aparece en pantalla el símbolo:

C:\WORKS>

Después se teclea: **WORKS** y se pulsa [ENTRAR]

La pantalla inicial del programa aparecerá en unos segundos.

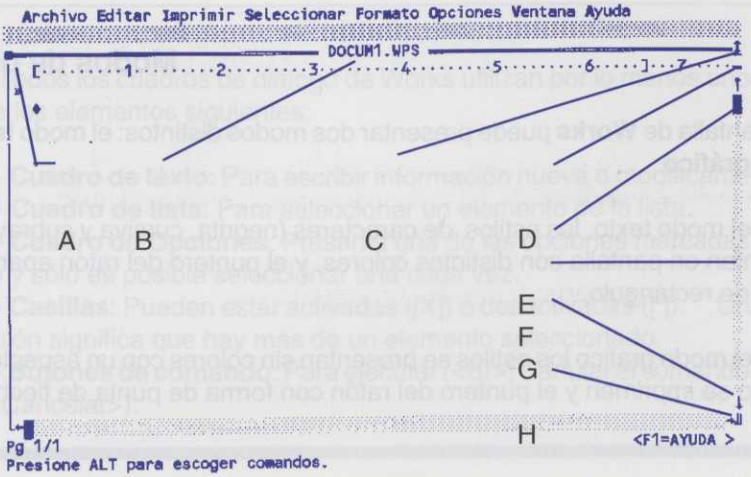
Para arrancar **Works** desde disco flexible, se introduce el programa instalado en la unidad A y se teclea **WORKS**.

Entorno gráfico: pantalla y ventanas

La pantalla de Works tiene los siguientes rasgos característicos:

- Una **barra de menú** en su parte superior.
- Una **línea de estado** informativa.
- Una **línea de mensajes** al final.

Además contiene los siguientes símbolos, sobre los que se puede actuar con el ratón o a través del menú **Ventana** que aparece en la barra de menús de todos los módulos.



A. CUADRO DE CIERRE ..... Cierra el archivo.

B. BARRA DE TÍTULO ..... Mueve la ventana.

C. FLECHAS PARA MAXIMIZAR ..... Agranda la ventana hasta ocupar la pantalla.

D. BARRA DE DIVISIÓN ..... Divide la ventana.

E. CUADRO DE DESPLAZAMIENTO ..... Desplaza el texto.

F. BARRA PARA DESPLAZAMIENTO ..... Desplaza verticalmente el documento.

G. FLECHA DE DESPLAZAMIENTO ..... Desplaza el documento por línea o columna.

H. CUADRO DE TAMAÑO ..... Ajusta el tamaño de la ventana.

Modos de pantalla

La pantalla de **Works** puede presentar dos modos distintos: el modo **texto** y el modo **gráfico**.

- En el modo texto, los estilos de caracteres (negrita, cursiva y subrayado) se presentan en pantalla con distintos colores, y el puntero del ratón aparece con forma de rectángulo.

- En el modo gráfico los estilos se presentan sin colores con un aspecto similar a como se imprimen y el puntero del ratón con forma de punta de flecha.

Menús y comandos

En la primera pantalla que muestra **Works** al arrancar, aparece una ventana con una barra en la parte superior y tres opciones: **Archivo**, **Opciones** y **Ayuda**; este es el **menú principal** del programa.

Al mover el cursor sobre esta barra de menú, se van desplegando en forma de persiana, y muestran otras opciones; estos son los **comandos** del menú.

Al abrir estos menús, van apareciendo los comandos de los distintos módulos.

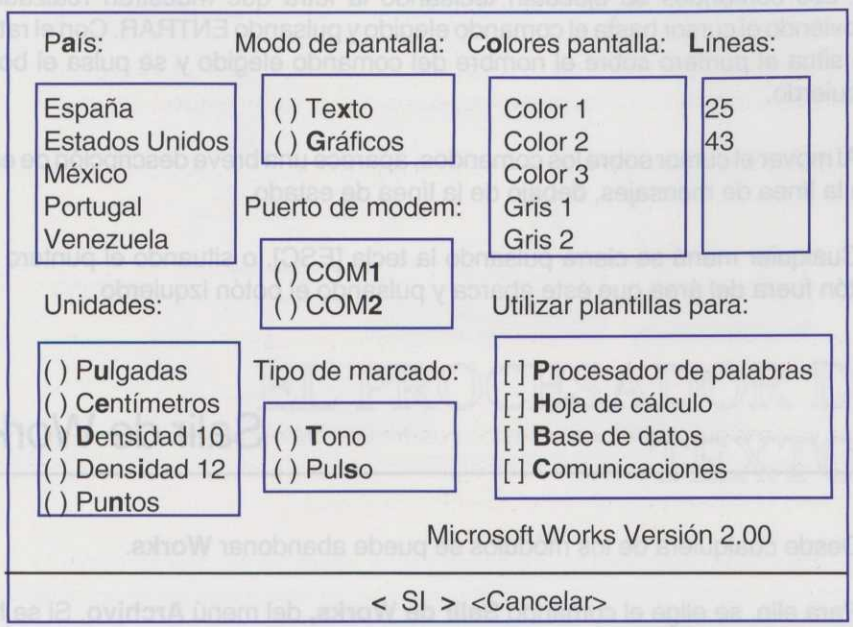
Cuadros de diálogo

Los comandos que presentan puntos (...) poseen **cuadros de diálogo**, que son como breves formularios.

Los valores que aparecen en estos cuadros de diálogo pueden cambiarse y, si se cometen errores, se pueden corregir e incluso se pueden restablecer todas las opciones originales eligiendo <Cancelar> o [ESC].

Todos los cuadros de diálogo de Works utilizan por lo menos uno de los elementos siguientes:

- **Cuadro de texto**: Para escribir información nueva o modificarla.
- **Cuadro de lista**: Para seleccionar un elemento de la lista.
- **Cuadro de Opciones**: Presenta una de las opciones marcadas (•) y sólo es posible seleccionar una cada vez.
- **Casillas**: Pueden estar activadas ([X]) o desactivadas ([ ]). Un guión significa que hay más de un elemento seleccionado.
- **Botones de comando**: Para ejecutar (<SI>) o anular el comando (<Cancelar>).



Works con teclado y con ratón

La instalación de **Works** ofrece la posibilidad de utilizar el ratón.

Works puede manejarse con teclado o con ratón, recomendándose la instalación de este último porque agiliza las operaciones.

No obstante, aunque se tenga instalado el ratón, es efectivo a veces combinar su uso con el teclado, por ejemplo, con la tecla [ENTRAR].

• El menú de opciones de los distintos módulos se activa con la tecla [ALT], y la opción elegida, con la **letra inicial** correspondiente o moviendo el cursor con las flechas hasta el menú elegido, y pulsando [ENTRAR]. Con el ratón, se situa el puntero sobre el nombre del menú elegido y se pulsa el botón **izquierdo**.

• Los comandos se ejecutan tecleando la letra que muestran realzada o moviendo el cursor hasta el comando elegido y pulsando ENTRAR. Con el ratón, se situa el puntero sobre el nombre del comando elegido y se pulsa el botón izquierdo.

Al mover el cursor sobre los comandos, aparece una breve descripción de ellos en la línea de mensajes, debajo de la línea de estado.

Cualquier menú se cierra pulsando la tecla [ESC], o situando el puntero del ratón fuera del área que éste abarca y pulsando el botón izquierdo.

Salir de Works

Desde cualquiera de los módulos se puede abandonar **Works**.

Para ello, se elige el comando **Salir de Works,** del menú **Archivo**. Si se han realizado cambios, **Works** pregunta si se desea guardarlos o no.

EL PROCESADOR DE TEXTOS



Works con teclado y con ratón

La instalación de Works otorga la posibilidad de utilizar el ratón.

Works puede manejarse con teclado o con ratón, recomendándose la instalación de este último porque agiliza las operaciones.

No obstante, aunque se tenga instalado el ratón, es efectivo a veces combinar su uso con el teclado, por ejemplo, con la tecla [ENTRAR].

• El menú de opciones de los distintos módulos se activa con la tecla [ALT], y la opción elegida, con la letra inicial correspondiente o moviendo el cursor con las flechas hasta el menú elegido, y pulsando [ENTRAR]. Con el ratón, se sitúa el puntero sobre el nombre del menú elegido y se pulsa el botón izquierdo.

• Los comandos se ejecutan tecleando la letra que muestran resaltada o moviendo el cursor hasta el comando elegido y pulsando ENTRAR. Con el ratón, se sitúa el puntero sobre el nombre del comando elegido y se pulsa el botón izquierdo.

Al mover el cursor sobre los comandos, aparece una breve descripción de ellos en la línea de mensajes, debajo de la línea de estado.

Cualquier menú se cierra pulsando la tecla [ESC], o situando el puntero del ratón fuera del área que éste abarca y pulsando el botón izquierdo.

Salir de Works

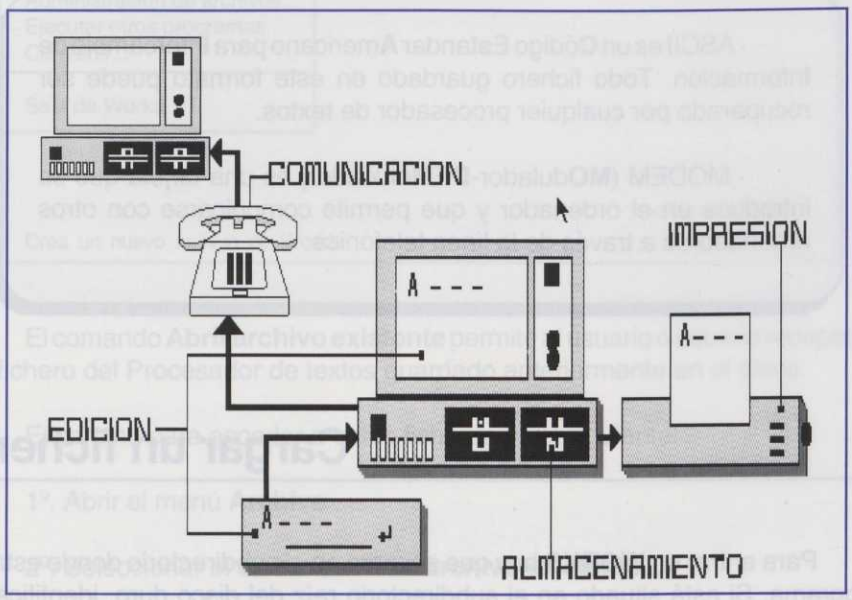
Desde cualquiera de los módulos se puede abandonar Works.

Para ello se elige el comando **Salir de Works**, del menú **Archivo**. Si se han realizado cambios, Works pregunta si se desea guardarlos o no.

Introducción

La Comunicación de nuestro tiempo no sólo se efectúa con lápiz y papel. La variedad de formatos y tipos de letras que hoy día se precisan hace cada vez más necesario que las cartas y documentos de todo tipo se escriban en un procesador de textos. En este caso, el lápiz sería el teclado, y el papel, la pantalla del monitor.

Un procesador de texto es un programa que permite crear, modificar, guardar, recuperar e imprimir textos. Las funciones más importantes de un procesador de textos, o **Procesador de palabras** como se denomina en **Works**, son las que se describen en el siguiente gráfico.



Cuando se escribe un texto, éste necesitará de múltiples modificaciones, reordenaciones y añadidos de caracteres, palabras o párrafos. Éste es el proceso de **edición** en un procesador de textos. Los procesadores de texto como **Works** suelen asimismo incluir un diccionario que permite verificar la ortografía.

Terminado de editar un texto, se puede **almacenar** (guardar) en disco con un nombre. Este nombre será descriptivo del contenido, para recordarlo a la hora de recuperarlo. Si el documento guardado se quiere recuperar en cualquier procesador de textos, hay que guardarlo con formato ASCII, o "Texto" según la denominación de **Works**.

Para conseguir una buena presentación en papel, se tendrán que fijar los márgenes, interlineados y habrá que establecer cabeceras y pies de página. Así, el texto estará mejor preparado para sacarlo por **impresora**.

Una vez guardado el texto en disco, éste se podrá **intercambiar** con otros usuarios y usuarias a través del teléfono, si se dispone de un Modem en el ordenador.

· ASCII es un **C**ódigo **Es**tandar **A**mericano para **I**ntercambio de **I**nformación. Todo fichero guardado en este formato puede ser recuperado por cualquier procesador de textos.

· MODEM (**MO**dulador-**DEM**oludador) es una tarjeta que se introduce en el ordenador y que permite comunicarse con otros ordenadores a través de la línea telefónica.

Cargar un fichero

Para entrar en **WORKS** hay que situarse en el subdirectorio donde está el programa. Si está situado en el subdirectorio raíz del disco duro, identificado como C:\>, hay que teclear:



CD WORKS

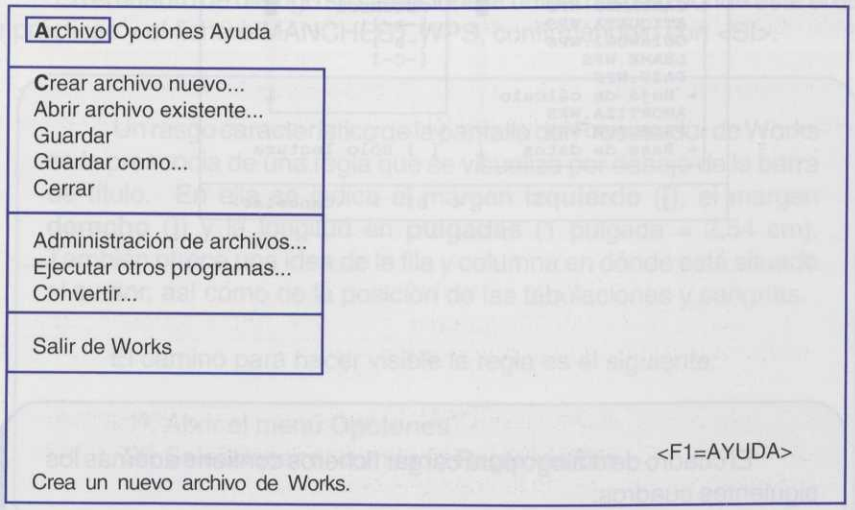
Al hacerlo, aparece en pantalla el símbolo:

C:\WORKS>

Después se teclea:

WORKS

El programa se carga, y aparece la pantalla inicial que permite seleccionar las distintas opciones:



El comando **Abrir archivo existente** permite al usuario o usuaria recuperar un fichero del Procesador de textos guardado anteriormente en el disco.

El camino para acceder a estos ficheros es el siguiente:

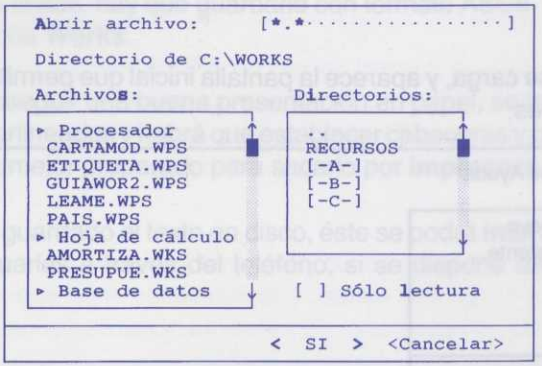
1º. Abrir el menú **Archivo**

2º. Seleccionar el comando **Abrir archivo existente...**

Posteriormente, el programa muestra un cuadro de diálogo en el que se debe especificar:

· **Directorios**: La unidad de donde queremos conseguir el fichero, y en su caso el directorio donde se encuentra.

· **Archivos**: El nombre del fichero con el que se va a trabajar.



El cuadro de diálogo para cargar ficheros contiene además los siguientes cuadros:

· El **directorio** en uso (C:\WORKS) y los disponibles (A, B, C, D)

· Todos los **ficheros** (*.*) del directorio en uso ordenados alfabéticamente según pertenezcan al Procesador de palabras (.WPS), a la Base de datos o a la Hoja de cálculo.

· Posibilidad ([X]) de **Sólo lectura** del fichero que se carga.

Se puede elegir el fichero utilizando los cursores y la tecla [ENTRAR], o señalándolo con el puntero del ratón y pulsando el botón izquierdo.

Para cargar el fichero MANCHEST.WPS que se encuentra en el disco de prácticas hay que seguir los siguientes pasos:

- Introducir el disco de prácticas en la unidad adecuada.



- Abrir el menú **Archivo.**

- Seleccionar **Abrir archivo existente...**

- En el cuadro de diálogo se selecciona la unidad (**A** o **B**) donde esté el disco de prácticas y el fichero MANCHEST.WPS, confirmándolo con <SI>.

Un rasgo característico de la pantalla del Procesador de Works es la presencia de una regla que se visualiza por debajo de la barra de título. En ella se indica el margen **izquierdo** ([), el margen **derecho** (]) y la longitud en **pulgadas** (1 pulgada = 2,54 cm). También ofrece una idea de la fila y columna en dónde está situado el cursor, así como de la posición de las tabulaciones y sangrías.

El camino para hacer visible la regla es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Opciones**
2º. Seleccionar el comando **Regla visible**

Movimientos del cursor y modificación del texto

En Works existen dos cursores: el de **texto** y el del **ratón**. El cursor del texto es el parpadeante e indica la parte del texto en la que estamos y en la que se puede escribir, modificar o mover con las teclas de dirección siguientes:



Para mover el cursor	Pulsar
Un carácter a la izquierda - derecha	Flecha izquierda - derecha
Una línea arriba - abajo	Flecha arriba - abajo
Una palabra a la izquierda o a la derecha	Control+Flecha izqda.-Flecha dcha.
Un párrafo arriba - abajo	Control+Flecha arriba-Flecha abajo
Al principio o al final de la línea	Inicio-Fin
Al principio o al final del documento	Control Inicio-Fin
una ventana hacia arriba o abajo	RePág-AvPag
Al principio o al final de la ventana	Control+RePág-AvPág

También puede desplazarse el texto verticalmente, pulsando con el cursor del ratón sobre la barra de desplazamiento lateral o en las flechas, y horizontalmente, sobre la de desplazamiento horizontal.

Para hacer modificaciones hay que:

1º. Situar el **cursor** en el lugar deseado, utilizando las combinaciones de teclas de la tabla anterior, o situar el puntero del ratón y pulsar el botón izquierdo

2º. Pulsar la correspondiente **tecla de edición**

Teclas de edición:

[SUPR]	Borra el carácter sobre el que está el cursor.
[RETROCESO]	Borra el carácter situado a la izquierda del cursor
[BARRA ESPACIADORA]	Inserta espacios en blanco

Una característica del Procesador de textos **Works** es que siempre está en modo **insertar**. Esto significa que los caracteres que se teclean no se superponen a los ya escritos, sino que se intercalan. Otros procesadores de texto permiten el modo **sustituir,** en el que los caracteres tecleados se superponen a los ya existentes.

Ejercicio



Con el documento MANCHEST.WPS abierto en la práctica anterior:

1. Sitúe el cursor al principio del texto y observar sus movimientos pulsando las teclas [CONTROL+Flecha izqda.], [CONTROL+Flecha dcha.], [CONTROL+Flecha arriba] y [CONTROL+Flecha abajo].

2. Pulse las teclas [INICIO], [FIN], [CONTROL+INICIO, [CONTROL+FIN].

3. Pulse las teclas [REPAG], [AVPAG], [CONTROL+REPAG] y [CONTROL+AVPAG].

4. Sitúe el cursor del ratón sobre la barra de desplazamiento y flechas laterales, y pulse el botón izquierdo para efectuar una corrección visual del documento completo.

5. Sitúese con el cursor del ratón en las palabras con errores de escritura y corríjalas con las teclas de edición.

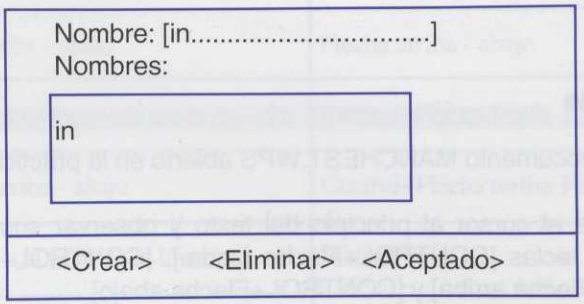
Desplazamientos por la página

El Procesador de **Works** permite desplazamientos a una página concreta o a una marca-texto del documento. Esta es la forma más rápida de pasar de una página a otra o a un punto concreto de un documento extenso.

El camino para conseguirlo es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Seleccionar**
2º. Seleccionar el comando **Ir a...**

Dentro del cuadro de diálogo que aparece se escribe el número de página o el nombre de la marca de texto. La marca-texto también puede seleccionarse en el apartado **Nombres** del mismo cuadro y confirmando con <SI>.



Cargue el fichero INDICE.WPS que contiene el índice de esta guía del Procesador de Works.



- Sitúe el cursor al principio de "Introducción".
- Abra el menú **Editar**.
- Seleccione **Marca-texto.**
- Teclee **in** en el apartado **Nombre** del cuadro de diálogo.
- Confirme con <**Crear**>.
- Repita con las palabras "Cargar", Movimientos", etc.

Para borrar la marca de la palabra "Cargar" en este Indice se darían los pasos siguientes:

- Abrir el menú **Editar.**
- Seleccionar **Marca-texto.**
- Seleccionar "Cargar" en la lista de **Nombres** o escribir "Cargar" en el apartado **Nombre** del cuadro de diálogo.
- Confirmar con <Eliminar>.

Guardar un documento

El Procesador de **Works** permite guardar los ficheros de dos formas.

Guardar

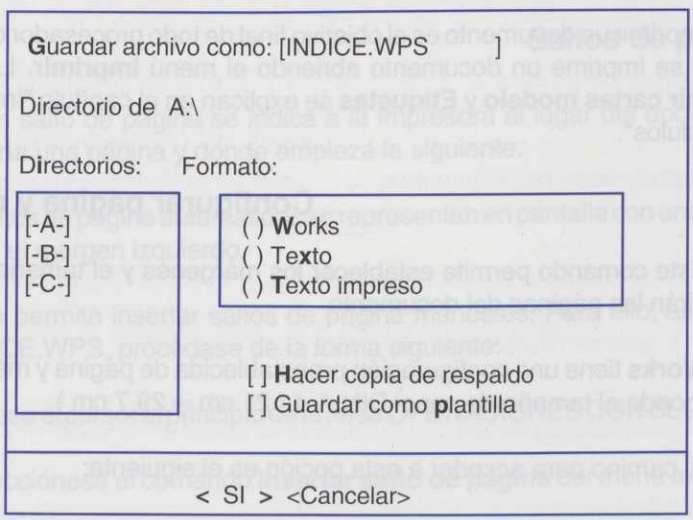


1º. Abrir el menú **Archivo.**
2º. Seleccionar el comando **Guardar.**

El programa almacenará el fichero con el mismo nombre, en el subdirectorio y unidad de disco desde la que se cargó.

Guardar como...

Este comando permite guardar el documento cambiando el nombre del fichero. También permite asignarle un nombre cuando no lo tiene.



· El apartado **Guardar archivo como:**, permite escribir el nombre del fichero; al confirmarlo con <SI>, el programa pone la extensión WPS.

· Si el fichero se va a utilizar en otro procesador de textos, se debe elegir en el cuadro **Formato:** la casilla (•)**Texto**. Mediante esta opción se guarda el fichero en ASCII (ver Introducción).

· En el apartado **Directorios** se puede guardar el documento en una unidad de disco y/o subdirectorio diferente.



Ejercicio

Guarde el fichero con el nombre INDICE1.

Imprimir un documento

Imprimir un documento es el objetivo final de todo procesador de textos. En **Works** se imprime un documento abriendo el menú **Imprimir**. Las opciones **Imprimir cartas modelo** y **Etiquetas** se explican en el capítulo "Integración de los módulos".

Configurar página y márgenes

Este comando permite establecer los márgenes y el tamaño con que se imprimirán las páginas del documento.

Works tiene una configuración preestablecida de página y márgenes, que corresponde al tamaño de papel DIN A-4 (21 cm ∞ 29,7 cm).

El camino para acceder a esta opción es el siguiente:



1º. Abrir el menú **Imprimir.**
2º. Seleccionar el comando **Configurar página y márgenes.**

Margen **s**uperior:	[2,5 cm]	**L**argo de la página:	[29,7 cm]
Margen **i**nferior:	[2 cm]	**A**ncho de la página:	[21 cm]
Margen **i**zquierdo:	[2 cm]		
Margen **d**erecho:	[2 cm]	Número de la **1ª** página:	[1]
Margen del **e**ncabezado:		[1,25 cm]	
Margen del **p**ie de página:		[1,25 cm]	

< SI > <Cancelar>

Si se necesita, por ejemplo, imprimir el documento con orientación horizontal (apaisado), se borran las medidas preestablecidas y se escriben: 21 cm en Largo de la página y 29,7 cm en Ancho.

En el fichero abierto INDICE.WPS realícense los siguientes cambios:



- Poner el margen izquierdo en 2,7 cm.

- Aumentar el margen de pie de página a 1,75 cm.

Saltos de página

Con un salto de página se indica a la impresora el lugar del documento donde termina una página y dónde empieza la siguiente.

Los saltos de página automáticos se representan en pantalla con una flecha doble (») en el margen izquierdo.

Works permite insertar saltos de página manuales. Para ello, abierto el fichero INDICE.WPS, procédase de la forma siguiente:



- Sitúese el cursor al principio de la línea OPERACIONES CON BLOQUES

- Selecciónese el comando **Insertar salto de página** del menú **Imprimir**

Este salto de página se representará con una línea punteada y con una flecha doble en el margen izquierdo.

- Elimínese este salto de página situando el cursor sobre la línea punteada y pulsando [SUPR].

Para evitar un salto de página dentro de un párrafo o entre dos párrafos los pasos son:

1º. Abrir el menú **Formato.**
2º. Seleccionar el comando **Sangrias e interlineado.**

En el cuadro de diálogo que aparece:

3º. Marcar las casillas **Conservar unido este párrafo** o **Siguiente párrafo en la misma página.**
4º. Confirmar con <SI>.

Encabezados y pies de página

Un **encabezado** es el texto que se imprime en la parte superior de cada página del documento.

Un **pie de página** es el texto que se imprime en la parte inferior de cada página.

Ambos tipos de texto pueden contener tanto títulos del documento como cualquier carácter especial: nombre de archivo, fecha, etc.

El proceso para crear un encabezado y un pie de página es el siguiente:



1º. Abrir el menú **Imprimir.**

2º. Seleccionar el comando **Encabezados y pies de página**.

Works tiene unos códigos **estándar** que se pueden escribir en los cuadros de **Encabezado** y **Pie de página**. Son los símbolos siguientes:

&i o **&d**	Alinea el texto con el margen izquierdo o derecho.
&c	Centra el texto.
&p	Imprime el número de página.
&a	Imprime el nombre del archivo.
&f	Imprime la fecha.
&h	Imprime la hora.

· Marcando las casillas del cuadro **[ ] Sin encabezado en 1ª página** o **[ ] Sin pie de página en 1ª página**, no se imprimirán el encabezamiento o pie de la primera página,respectivamente.

· Los encabezados y pies de página estándar se centran automáticamente.

En la práctica siguiente se insertan un encabezado y un pie de tipo estándar en el fichero abierto INDICE.WPS. Para ello se debe:



- Abrir el menú **Imprimir** y seleccionar **Encabezado y pies de página**.

- Escribir en el cuadro **Encabezado** el texto siguiente:

  &iProcesador de Works

- Escribir en el cuadro **Pié de página**:

  &d-&p-

- Confirmar con <SI>.

Works permite crear encabezados o pies de varias líneas.

Para crear un encabezado o pie de página con varias líneas hay que insertar al final de cada línea una Marca de fin de línea (¶), de la misma forma que se hace con cualquier carácter especial, o bien con [MAYÚSCULAS+ENTRAR].

En la **Base de datos** y la **Hoja de cálculo** no es posible crear encabezados y pies de página con varias líneas.

Ejercicio

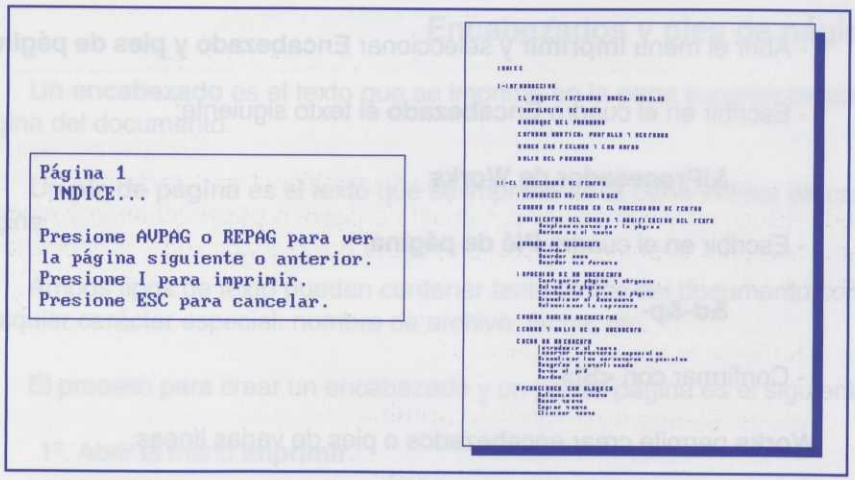
Cree el siguiente encabezado en el documento INDICE.WPS:

"Este encabezado es de tipo párrafo y permite introducir varias líneas de texto en el documento insertando una Marca de fin de línea."

Visualizar el documento

Works puede mostrar en la pantalla una previsualización de las páginas del documento. Esta visualización es interesante antes de imprimir, porque ofrece con exactitud la posición de los márgenes, encabezados, pies de página y saltos de página.

1º. Abra el menú **Imprimir.**
2º. Seleccione el comando **Pre-ver.**



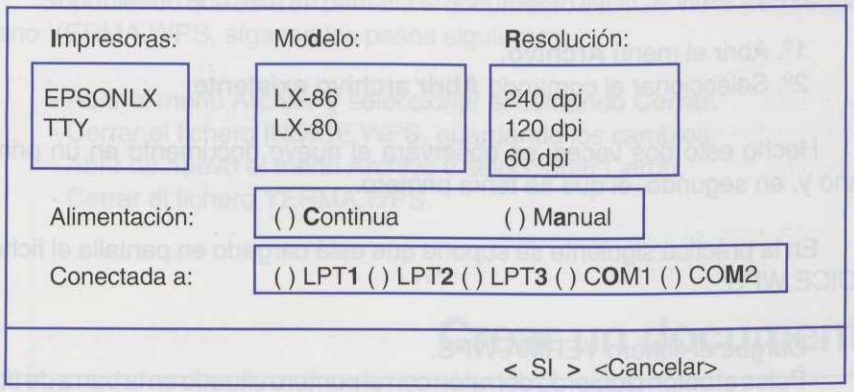
Ejercicio

1. Visualice el documento INDICE.WPS.
2. Pulse la tecla [AVPG] para ver el resto del documento.
3. Pulse la tecla [ESC].

Imprimir un documento

Antes de comenzar la impresión del documento, es aconsejable comprobar que la impresora seleccionada es la adecuada. Esto se realiza de la siguiente manera:

1º. Abrir el menú **Imprimir.**
2º. Seleccionar el comando **Especificar impresora.**



En este cuadro de diálogo, además de cambiar el modelo de impresora, se puede seleccionar alimentación manual de papel o papel contínuo y elegir la resolución para imprimir gráficos en puntos por pulgada (dpi), o el puerto de conexión de la impresora.

Después de elegir la impresora:

3º. Seleccione el comando **Imprimir...**

Para imprimir el fichero INDICE.WPS:

- Abra el menú **Imprimir**.
- Seleccione el comando **Imprimir...**
- Elija <Imprimir>.



Cargar varios documentos

El paquete **Works** permite cargar hasta ocho ficheros distintos simultáneamente, ya sean de la **Base de datos**, de la **Hoja de cálculo** o del **Procesador de texto**.

El proceso para tener abiertos varios ficheros es el siguiente:

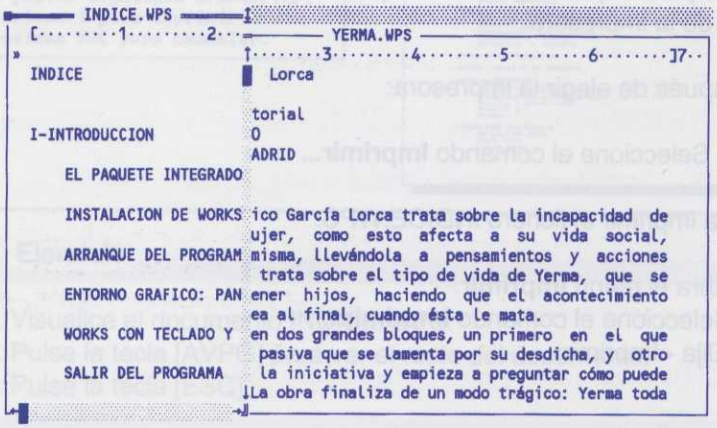
1º. Abrir el menú **Archivo.**
2º. Seleccionar el comando **Abrir archivo existente.**

Hecho esto dos veces, se observará el nuevo documento en un primer plano y, en segundo, el que se tenía primero.

En la práctica siguiente se supone que está cargado en pantalla el fichero INDICE.WPS:



- Cargue el fichero YERMA.WPS.
- Pulse el botón izquierdo del ratón con el puntero situado en la barra de título del fichero INDICE.WPS.
- Observe que la ventana activa presenta colores diferentes, y líneas dobles tanto en la barra de título como en las barras para desplazamiento.
- Actúe sobre los cuadros de tamaño y visualice los dos ficheros simultáneamente de la manera que muestra la siguiente pantalla.



Cerrar y salir del documento

Con el comando **Cerrar** del menú **Archivo** se borra un documento de la pantalla del ordenador. Si se ha realizado algún cambio en el documento, o si es la primera vez que se guarda, el programa preguntará si se quieren guardar los cambios en el fichero.

Suponiendo que está en pantalla el documento INDICE.WPS y en segundo plano YERMA.WPS, síganse los pasos siguientes:

- Abrir el menú Archivo y seleccionar el comando **Cerrar.**
- Cerrar el fichero INDICE.WPS, guardando los cambios.
- Abrir de nuevo el menú Archivo y seleccionar Cerrar.
- Cerrar el fichero YERMA.WPS.



Crear un documento

El proceso para crear un documento nuevo es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Archivo.**
2º. Seleccionar **Crear archivo nuevo...**



En el cuadro de opciones que aparece se muestra seleccionado el **Procesador de palabras**. Con [ENTRAR], o con el puntero del ratón, se accede a la pantalla del Procesador o área de trabajo.

Esta pantalla tiene las características de todas las de los módulos de **Works**, pero en ella se visualiza la regla. En la barra de título ofrece,salvo orden en otro sentido, el nombre DOCUM1.WPS.

A continuación del cursor de texto aparece la marca de fin de archivo, indicando que no se puede mover el cursor ni escribir por debajo de ella.

Escríbase en el **Procesador de textos** la siguiente carta al Responsable de medios informáticos de un Centro, teniendo presente que se debe:



- Teclear el texto y pulsar la tecla [TAB] para separar las palabras.

Se observará que cuando el texto escrito alcanza el margen derecho, éste salta automáticamente a la línea siguiente.

- Pulse la tecla [ENTRAR] sólo al final de cada párrafo.
- Pulse la tecla [TAB[para sangrar las líneas deseadas.

Fecha:

RESPONSABLE DE MEDIOS INFORMATICOS
I.B. "Arquitecto Peridis"
C/ Alemania, 21

Estimado amigo:

Te invito a la reunión que tendremos en el C.E.P. el dia 15 del presente mes en la que trataremos, entre otros, los siguientes puntos:

1. Saludos
2. Análisis del curso ACD
3. Ruegos y preguntas

Firmado: ANASTASIO JIMENEZ

- Guárdela con el nombre RESPONSA.WPS

Visualizar los caracteres especiales

El Procesador de palabras permite hacer visibles todos los caracteres especiales, tales como espaciados entre palabras, tabulaciones, retornos de carro (¶), saltos de página, etc., que se han introducido en el documento.

Para conseguirlo hay que seguir los siguientes pasos:

1º. Abrir el menú principal **Opciones.**

2º. Seleccionar **Todos los caracteres visibles.**



Para anular la visualización de los caracteres hay que seguir el mismo proceso anterior.

Insertar caracteres especiales

Pueden insertarse, además, caracteres especiales en la posición del cursor. El programa incluye 10 tipos de caracteres y distingue dos clases de guiones, bien sea para separar palabras, o para el espacio de no separación evitando partir palabras.

El procedimiento para insertar caracteres especiales en la carta anterior, es el siguiente:

1º. Situar el cursor a la derecha de la palabra Fecha:
2º. Abrir el menú **Editar.**
3º. Seleccionar **Inserción especial...**
4º. En el cuadro de diálogo que aparece pulsar con el puntero del ratón en (•)Fecha actual. Confirmar con <SI>.



En la posición del cursor aparecerá la fecha actual. El resto de los caracteres especiales se insertan análogamente.

Sangrías e interlineado

El espacio entre líneas de texto se llama **interlineado**.

El Procesador de **Works** permite agregar automáticamente espacio adicional entre líneas de texto y entre los párrafos de un texto.

El proceso para establecer en todo el documento el tipo de espacio doble es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Formato.**
2º. Seleccionar el comando **Doble espacio.**



Para establecer otros tipos de espacios, hay que seleccionar previamente el párrafo y después:

1º. Abrir el menú **Formato.**
2º. Seleccionar el comando **Sangrías e interlineado**.

Sangría izquierda:	[0 cm]	Alineación:
Sangría de **1ª** línea:	[0 cm]	
San**g**ría derecha:	[0 cm]	( ) **I**zquierda
		( ) **C**entrada
Interlineado:	[Auto]	( ) **D**erecha
Espacio **a**ntes del párrafo:	[0 lí.]	( ) **J**ustificada
Espacio des**p**ués del párrafo:	[0 lí.]	

[ ] Conservar **u**nido este párrafo
[ ] Siguien**t**e párrafo en la misma página

< SI > <Cancelar>

Después se escriben en los cuadros **Espacio antes del párrafo: [...]** y **Espacio después del párrafo: [...]**, los números que se aplicarán entre los párrafos.

Una **sangría** es la distancia entre el margen izquierdo del documento y las líneas de un párrafo. La sangría puede aplicarse a una línea, a un párrafo o puede ser de tipo francesa. (Véase el recuadro de la página siguiente).

Para crear sangrías se sigue el mismo camino que para el interlineado y éstas se fijan escribiendo los números en la pantalla anterior.

Para eliminar las sangrías se elige Sangrías e interlineado, y se escribe 0 en los tres cuadros donde se fijan.

Las sangrías **francesas** se crean para que los párrafos vayan numerados o precedidos de un guión o punto elevado. Primero se escribe o selecciona el párrafo al que se desea aplicar la sangría francesa.

El siguiente párrafo está escrito en sangría francesa:

1 Si la primera línea va precedida de un uno, hay que pulsar la tecla TAB a continuación de éste para insertar una marca de tabulación ( ) antes del texto. A continuación, se pulsan las teclas [CTRL+X] para que Works ajuste el párrafo automáticamente. Si se quiere comenzar otro párrafo con esta sangría francesa, se pulsa [ENTRAR].

Para restablecer este párrafo al formato en uso, se puede abrir el comando Párrafo normal o pulsar las teclas [CTRL+Z].

Al crear una sangría francesa la separación salvo orden en otro sentido, entre el número y la parte izquierda del párrafo, es de 1,27 cm. Esta distancia puede cambiarse escribiendo un número en el cuadro **Sangría izquierda: [...],** y un número negativo en **Sangría de la 1ª línea: [...]**, que equivalga a la sangría fijada.

Ejercicio

Practíquense las sangrías e interlineado en el fichero RESPONSA.WPS:

1. Elija el comando Doble espacio
2. Elija el comando Pre-ver y observe los cambios entre las líneas de la carta.
3. Elija el comando Espacio sencillo y aplique el interlineado que tenía la carta.
4. Elija Sangrías e interlineado y escriba un 2 en el cuadro Espacio antes del párrafo: [...]
5. Confirme con <SI> y después observe los cambios en la carta
6. Seleccione el primer párrafo de la carta.
7. Elija Sangrías e interlineado y después escriba un 1 en el cuadro Sangría izquierda: [...]
8. Confirme con <SI> y observe los cambios en la carta
9. Elija el comando **Todo** del menú **Seleccionar** para seleccionar toda la carta.
10. Elija Sangrías e interlineado y escriba un 0 en todos los cuadros de sangrías.
11. Confirme con <SI> y observe los cambios en la carta.

Si está activa la regla, todas las sangrías se pueden visualizar sobre ella. Al moverse sobre el texto con el cursor se ven la sangría **izquierda** ([), la **derecha** (]) y la de la **primera línea** (|).

Notas al pie

Las notas al pie sirven para ampliar el texto general del documento, principalmente para citar referencias.

El proceso para crear una nota al pie de página es el siguiente:

1º. Situar el cursor en el lugar donde se quiera insertar la marca de referencia.
2º. Abrir el menú **Editar.**
3º. Seleccionar el comando **Nota al pie**.
4º. Elegir si se desea **Numerada** o **Marca especial** y confirmar con <SI>.

En la ventana de **Notas al pie** se escribe el texto de la nota y se pulsa [F6] para mover el cursor a la ventana del documento.

El programa numera automáticamente las notas al pie, aunque permite especificar marcas de referencia que no sean números. Cuando se imprima el documento todas las notas serán colocadas al final del mismo.

Las marcas de referencia se visualizan en el documento, pero se puede ocultar el texto de las notas con el comando **Notas al pie visibles** del menú **Opciones**.

El texto de una nota al pie se puede modificar como se hace con cualquier texto, desde el menú **Editar**. También se puede mover, copiar o eliminar una marca de referencia de una nota al pie, que a su vez mueve, copia o elimina el texto de la nota.

Ejercicio

Inserte una nota al pie en el fichero RESPONSA.WPS que avise de la convocatoria de una segunda reunión.

Bordes

En **Works** se pueden establer bordes alrededor de una línea o párrafo, así como por encima, por debajo, a la izquierda o a la derecha.

El proceso para agregar un borde a una línea o párrafo seleccionado es el siguiente:

1º. Abrir menú **Formato.**
2º. Seleccionar el comando **Bordes.**

Ejercicio

Teclee el siguiente texto en el **Procesador** y agregue varios bordes al mismo:



SOFTWARE EDUCATIVO: 90/91

I. DISEÑO-DIBUJO
1. De Luxe Paint II
2. Autosketch 2.0

II. MUSICA
3. Músic
4. Micromundo Musical

II. IDIOMAS
5. English Work, A ta portée, Teacher I,...

Para ello, hay que efectuar las siguientes operaciones:

1. Centrar el título y asignarle el estilo **negrita.**
2. Seleccionar el título y rodearlo con un borde de **contorno doble**.
3. Seleccionar el área de Diseño-Dibujo y rodearlo con **borde sencillo.**
4. Terminar de rodear el resto de las áreas.

El fichero SOF90_92.WPS del disco de prácticas contiene este ejercicio ampliado y finalizado.

Operaciones con bloques

Seleccionar texto

Works permite modificar el texto previamente seleccionado. Cuando se hace, éste aparece resaltado (iluminado) y entonces se pueden aplicar comandos como *mover*, *copiar*, *eliminar* o *dar formato*.

Se puede utilizar tanto el puntero del ratón como el teclado de funciones para, de una forma directa, realizarlo así:

SELECCIONAR	PULSAR
Una palabra	Botón derecho, o **F8 dos** veces.
Una frase	Botón izquierdo en el margen izquierdo, o F8 **tres** veces.
Un párrafo	Botón derecho en el margen izquierdo, o F8 **cuatro** veces.
Documento	**Ambos** botones del ratón.

La abreviatura EXT (extender) aparece en la línea de estado cuando se selecciona el texto y se anula pulsando la tecla [ESC].

La forma general de seleccionar un bloque de texto es la siguiente:

1º. Situar el cursor al principio de texto.
2º. Abrir el menú **Seleccionar,** o pulsar **F8.**

Entonces aparece la pantalla de diálogo que permite seleccionar los comandos **Texto** o **Todo el documento**.

Works también admite la selección de texto si se desplaza el ratón arrastrando el puntero hasta el final del bloque, o utilizando las flechas de movimiento del cursor manteniendo pulsada la tecla [MAYÚSCULAS].

En el disco de prácticas se encuentra el fichero DIOFANT1.WPS, que contiene, incompleto y desordenado, el epitafio de la tumba del matemático griego Diofanto:

DIOFANTO

¡Caminante! Aquí yacen los restos de Diofanto. Los números pueden mostrar, ¡oh maravilla! la duración de su vida,

cuya sexta parte constituyó la hermosa infancia.

Pasó, además, un quinquenio y entonces le hizo dichoso el nacimiento de su primogénito.

Había transcurrido además una duodécima parte de su vida cuando se cubrió de vello su barba.

A partir de ahí, la séptima parte de su existencia transcurrió en un matrimonio estéril.

Este entregó su cuerpo y su hermosa existencia a la tierra habiendo vivido la mitad de lo que su padre llegó a vivir.

Ejercicio

Con este texto, realícense las prácticas siguientes:
- Marcar las palabras *infancia*, *barba* y *estéril*.
- Marcar la frase: *¡oh maravilla! la duración de su vida*.
- Marcar el primer párrafo.
- Marcar el documento completo.

Mover texto

En el **Procesador de Works** se puede mover un texto seleccionado de un lugar a otro del documento, sin perder sus estilos y formatos de párrafo.

El proceso para mover texto previamente seleccionado es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Editar.**
2º. Seleccionar el comando **Mover.**

En la práctica siguiente se trata de ordenar el epitafio de Diofanto:



- Seleccione el tercer párrafo.
- Elija Mover o pulsar **F3.**
- Sitúe el cursor después del quinto, y pulse [ENTRAR].

Copiar texto

El **Procesador de Works** permite copiar texto dentro del propio documento, en otro distinto o en los otros módulos del programa. Se copiarán también todos los atributos que tenga el texto, tales como estilos o marcas de párrafo.

1º. Seleccionar el comando **Copiar.**

Con el anterior texto del epitafio de Diofanto realícese la práctica siguiente:



- Seleccionar el primer párrafo.
- Elegir **Copiar** o pulsar [MAYUSCULAS+F3].
- Situar el cursor al final del epitafio y pulsar [ENTRAR].

Un bloque de texto que se ha acabado de copiar, puede reutilizarse copiándolo otra vez. Para ello, se mueve el cursor a la nueva posición y se pulsan [MAYÚSCULAS+F7]. Sólo se puede reutilizar el texto seleccionado en el propio documento.

Para copiar un texto seleccionado en otro documento del **Procesador** se sigue un proceso análogo al de copia en el mismo documento. Para ello, hay que tener abiertos los dos ficheros y utilizar el menú **Ventana** para seleccionar el documento donde se va a copiar.

En la práctica siguiente se supone que están abiertos los ficheros DIOFANT1.WPS y DIOFANT2.WPS del disco de prácticas. Se debe:

- Seleccionar todo el texto del documento DIOFANT2.WPS
- Elegir Copiar.
- Seleccionar el fichero DIOFANT1.WPS en el menú **Ventana**.
- Situar el cursor al final del documento.
- Elegir **Copiar** o pulsar [ENTRAR].
- Guardar el epitafio completo con el nombre DIOFANTO.WPS.



Eliminar texto

Eliminar el texto seleccionado significa borrarlo del documento. Puede borrarse desde un carácter hasta todo el documento. Para ello hay que:

1º. Seleccionar todo el texto del fichero anterior.
2º. Seleccionar el comando **Eliminar** o pulsar [SUPR].

También se puede recuperar el texto borrado si inmediatamente después se activa el comando **Deshacer**. Este comando del menú **Editar** invierte el efecto del último cambio realizado o formato aplicado, a excepción del comando **Marca-texto** del menú **Editar** y el propio **Deshacer**.

Ejercicio



Elimine los tres primeros versos del texto del fichero DIOFANTO.WPS y recupérelos posteriormente.

Buscar y reemplazar

Works permite buscar un texto concreto de un documento, y también reemplazarlo por otro distinto.

Esta opción es útil sobre todo para buscar textos concretos en documentos largos o para hacer cambios repetitivos.

El proceso para buscar un texto es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Seleccionar.**
2º. Seleccionar el comando **Buscar.**

Los textos, palabras o frases que se pueden buscar, pueden llevar el signo de interrogación (?). Este signo se llama **comodín** porque representa cualquier carácter individual que se encuentra en la misma posición de la palabra o frase que se busca. Por ejemplo, buscando la palabra "derivad?" Works encuentra tanto "derivada" como "derivado".

Ejercicio



Abra el fichero MANCHEST.WPS y efectúe las prácticas siguientes:
- Situar el cursor al principio del texto.
- Buscar las palabras **obrer?** .
- Buscar la palabra **cottages** y reemplazarla por **chalets.**

Cuando Works busca o reemplaza, conviene tener en cuenta lo siguiente:

· Busca a partir de la posición del cursor.

· Puede reemplazar confirmando cada vez o automáticamente.

· Busca y reemplaza según los caracteres que se especifican, siempre que no se marque la casilla **[•] Palabra completa**; es decir, buscará tanto "Miguel" como "Miguelín".

· Puede buscar y reemplazar con una combinación específica de mayúsculas y minúsculas, marcando la casilla **[•] Mayúsculas/ minúsculas**. Por ejemplo, puede evitarse que busque la palabra "procesador" después de punto, es decir, "Procesador".

A veces se precisa buscar y reemplazar caracteres especiales o combinaciones de éstos con caracteres normales, como tabulaciones, marcas o códigos ASCII. Por ejemplo, si se quiere buscar la palabra "Ángela" precedida de un salto de página manual, hay que escribir en el cuadro Buscar: [^sAngela...]. En el manual de referencia de **Works** se puede encontrar una lista de doce caracteres especiales que se pueden buscar y reemplazar.

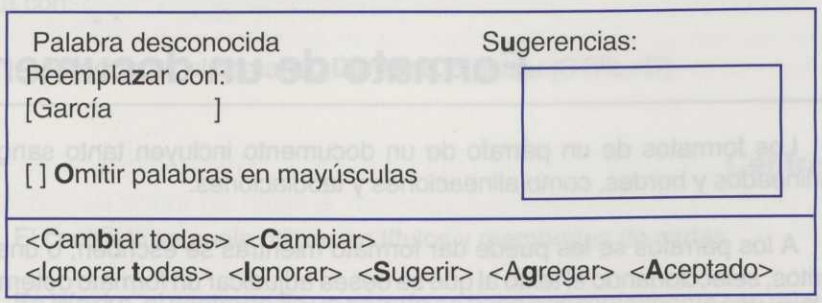
Verificar ortografía

La ortografía de un documento se puede verificar con el diccionario que posee **Works**.

Esta opción permite buscar en el documento palabras con errores ortográficos, empleo incorrecto de mayúsculas, separaciones incorrectas de sílabas, o palabras repetidas.

Se puede verificar la ortografía de un bloque seleccionado, o también la del texto comprendido desde la posición del cursor hasta el final del documento. El proceso para comenzar la corrección ortográfica es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Opciones.**
2º. Seleccionar el comando **Verificar ortografía.**



Cada vez que **Works** encuentra una palabra desconocida, cambia el mensaje en la parte superior izquierda del cuadro de diálogo para indicar el tipo de problema que ha encontrado.

· Si no se quiere modificar la palabra, se elige <**Ignorar**>.

· Si no se quiere modificar en todo el documento se elige <**Ignorar todas**>.

· Si se quiere cambiar la palabra, se escribe en el cuadro **Reemplazar con:**, y después se elige <**Cambiar**>. Si se quiere cambiar la palabra en todo el documento se elige <**Cambiar todas**>.

· Si se quiere ver un listado de palabras, en el cuadro debajo de **Sugerencias**: se elige <**Sugerir**>, se selecciona la palabra correcta y se confirma con <**Cambiar**>.

· Si se quiere añadir una palabra al diccionario se elige <**Agregar**>.

Cuando se termina de verificar la ortografía, **Works** muestra un cuadro de diálogo en el que se deberá elegir <SI>. También puede cancelarse la verificación eligiendo en el cuadro de diálogo <**Aceptado**>, o pulsando [ESC].



Ejercicio

Abra el fichero YERMA.WPS y verifique su ortografía:

- Sitúe el cursor al principio del documento.
- Seleccione **Verificar ortografía**.

Formato de un documento

Los formatos de un párrafo de un documento incluyen tanto sangrías, interlineados y bordes, como alineaciones y tabulaciones.

A los párrafos se les puede dar formato mientras se escriben, o una vez escritos, seleccionando el texto al que se desea adjudicar un formato determinado. Esto último es especialmente aconsejable en el caso de alineación del texto a ambos lados, centrado, justificado, o en la selección de tipos y estilos de letra.

Alineación izquierda

Si se alinea un párrafo a la izquierda, el texto quedará justificado con la **Sangría izquierda** del documento ([), según el valor que ésta tenga establecido.

Este es el tipo de alineación habitual en los párrafos de un documento. Por esto, sólo es preciso aplicar la alineación izquierda si se quiere reemplazar un tipo de alineación fijada previamente; por ejemplo, con párrafos centrados anteriormente.

El proceso para alinear un párrafo a la izquierda es el siguiente:

1º. Situar el cursor en el párrafo.
2º. Abrir el menú **Formato.**
3º. Seleccionar el comando **Izquierda,** o pulsar [CTRL+I].

Alineación derecha

Este tipo de alineación se suele usar en algunos títulos, en encabezados de cartas y en tablas.

Si se alinea un párrafo a la derecha, el texto quedará justificado con la **Sangría derecha** del documento (]), según el valor que ésta tenga establecido. Basta con:

- Seleccionar el comando **Derecha,** o pulsar [CTRL+D]

Centrado

El centrado se suele utilizar en títulos y membretes de cartas.

En **Works,** el centrado de un párrafo se hace horizontalmente con relación a los márgenes de la página. Si tiene sangrías establecidas, el texto se centra entre ellas.

- Seleccionar el comando **Centrado,** o pulsar [CTRL+C].

Justificado

Con el justificado de un párrafo quedan alineadas uniformemente las líneas, tanto por el margen izquierdo como por el derecho. Se debe:

- Seleccionar el comando **Justificado,** o pulsar [CTRL+J].

Ejercicio

En esta práctica, se propone realizar distintos tipos de alineación del texto. Para ello, hay que abrir el fichero RESPONSA.WPS del disco de prácticas, y luego:

- Alinear la fecha a la izquierda.
- Seleccionar el parrafo con el nombre y la dirección del destinatario, y centrarlo.
- Seleccionar el nombre del remitente, y alinearlo a la derecha.
- Seleccionar el cuerpo principal de la carta, y justificarlo.

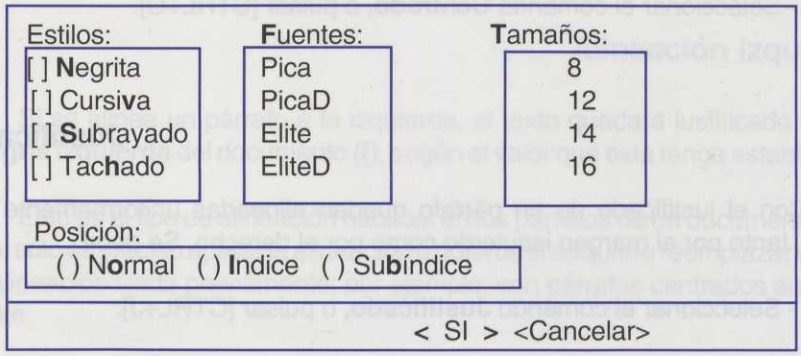
Tipos de letra y estilos

Los tipos de letra, o fuentes como denominan en **Works**, son un grupo de caracteres con un diseño específico. No se muestran en pantalla y sólo se aprecian en el documento impreso, si se dispone de una impresora que las contenga.

Para cambiar de fuente conviene seleccionar previamente el texto. Además, los formatos más utilizados aparecen también en forma de comandos individuales en el menú **Formato** (**Negrita**, **Subrayado** y **Cursiva**).

El proceso para elegir una fuente es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Formato.**
2º. Seleccionar el comando **Fuente y estilo.**



· Los formatos deseados se eligen en los cuadros de **Fuentes:** y de **Tamaños:**.

· Se pueden utilizar los estilos de **negrita**, **subrayado** o **cursiva**, tanto por separado como a la vez. Se eligen en el cuadro **Estilos:**.

· La posición de los caracteres en el texto permite imprimirlo por encima o por debajo del nivel normal de la línea. El formato **(•) Indice**, o exponente, y **(•) Subíndice** se eligen en el cuadro **Posición:**.

· Los cambios hay que confirmarlos con <SI>.

Works mide el tamaño de las fuentes en **puntos**. Un punto equivale a 1/72 de pulgada = 2,54/72 cm = 0,35 mm, medida que es utilizada en la mayoría de los procesadores de texto o editores similares.

En la práctica siguiente se cambia el aspecto de la carta anterior. Para ello hay que:



- Seleccionar la línea que contiene la fecha.
- Abrir **Fuente** y **estilo**.
- Escoger con el puntero del ratón la casilla **[•]Negrita** y confirmar con <SI>.
- Seleccionar el párrafo que contiene el nombre y la dirección del destinatario.
- Abrir **Fuente** y **Estilo**.
- Escoger la casilla **[•]Cursiva** y confirmar con <SI>.
- Seleccionar el nombre del remitente.
- Abrir **Fuente** y **Estilo**.
- Escoger la casilla **[•]Subrayado** y confirmar con <SI>.

Tabulaciones y tablas

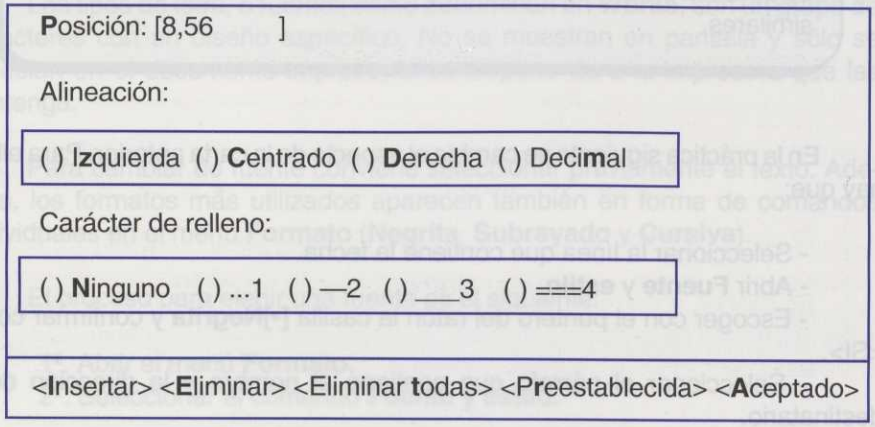
Con las **tabulaciones** se pueden fijar posiciones exactas en una línea a las que irá el cursor, o se pueden utilizar posiciones preestablecidas.

Las tabulaciones son especialmente útiles para alinear columnas y crear tablas, y aplicables tanto a un párrafo como a todo el documento.

Al pulsar la tecla [TAB] se inserta automáticamente una marca de tabulación, y el cursor se mueve hasta la posición fijada por dicha tabulación.

El proceso para modificar las tabulaciones preestablecidas es el siguiente:

1º. Abrir el menú **Formato.**
2º. Seleccionar el comando **Tabulaciones.**
3º. Elegir **Preestablecida.**



· En el cuadro **Posición: [...]** se escribe la distancia entre las tabulaciones preestablecidas.

· Modificados los cuadros **Alineación:** y **Carácter de relleno:**, se confirma con <**Aceptado**>.

· Además se puede alinear el texto a la derecha o a la izquierda de una tabulación, centrarlo en la posición de la tabulación y alinearlo con el signo de separador decimal, o se puede seleccionar un caracter de relleno.

Cuando se abre un archivo nuevo en el **Procesador** vienen preestablecidas las tabulaciones, alineadas a la izquierda a cada 1,27 cm. Si se insertan tabulaciones propias, entonces las tabulaciones preestablecidas que están a la izquierda se pierden.

Para establecer tabulaciones en párrafos seleccionados, hay que:

1º. Seleccionar **Tabulaciones.**
2º. Pulsar [CTRL+FLECHA IZDA] ó [CTRL+FLECHA DCHA] para ir a la posición en la regla donde se quiere aplicar la tabulación.
3º. Se modifican los cuadros **Alineación** y **Carácter de relleno.**
4º. Se elige <**Insertar**>.
5º. Se confirma con <**Aceptado**>.

Estas tabulaciones se muestras visibles en la regla (**I**, **C**, **D**, **F**).

· Se puede eliminar una tabulación establecida de forma análoga a como se creó, eligiendo <**Eliminar**> y confirmando con <**Aceptado**>.
· Igualmente, se pueden eliminar todas las tabulaciones establecidas, eligiendo <**Eliminar todas**> y confirmando con <**Aceptado**>.

En esta práctica, se va a crear una tabla, y se van a establecer las tabulaciones para ajustar la posición de sus columnas. Tendrá por cabecera los nombres siguientes: CENTRO, TELEFONO, LOCALIDAD, Y DOTACIÓN. Hay que:



1. Abrir un nuevo documento.
2. Escribir en la primera línea el nombre CENTRO.
3. Pulsar la tecla [TAB].
4. Repetir este proceso para los nombres TELEFONO, LOCALIDAD y DOTACIÓN.
5. Pulsar [ENTRAR] para situar el cursor en la cuarta línea.

Así, se da formato a cada línea de la tabla por separado. Si se pulsara [MAYÚSCULAS+ENTRAR], se asignaría formato a toda la tabla como un solo párrafo.

6. Escribir los datos siguientes:

C.P. Ortiz Echagüe	6 95 54 53	Getafe	100.000
I.F.P. Alarnes	6 18 42 03	Getafe	100.000
C.P. Magerit	6 99 29 50	Parla	100.000
I.B. Getafe IV	6 82 71 61	Getafe	150.000

Ahora se establecen la posición de los tabuladores, el tipo de alineación y los caracteres de relleno entre las tabulaciones.

7. Seleccionar toda la tabla.
8. Elegir Tabulaciones.
9. Pulsar [CTRL+Flecha drcha] para fijar la posición de la regla en 4,5 cm.
10. Dejar la **Alineación Izquierda** y escoger el **Carácter de relleno...1.**
11. Elegir <Insertar>.
12. Fijar la segunda tabulación en la Posición 8,56 cm, con **Alineación Izquierda** y **Carácter de relleno...1.**
13. Elegir <Insertar>.
14. Fijar la tercera tabulación en la Posición 13,64 cm, con **Alineación Decimal** y **Carácter de relleno...1.**
15. Elegir <Insertar>.
16. Confirmar con <Aceptado>.

LA BASE DE DATOS

Introducción

Una Base de Datos es una colección de informaciones interrelacionadas sobre un tema común. Por ejemplo: un listado de clientes, los datos socioeconómicos relativos a las provincias españolas, la lista de los alumnos y alumnas de una clase, etc.

Existen tres tipos de programas capaces de trabajar con Bases de Datos: los **Gestores de Ficheros**, los **Gestores de Bases de Datos Relacionales** y los **Gestores Documentales**.

1º. Los **Gestores de Ficheros** trabajan cada vez con un único conjunto de datos, sin la posibilidad de relacionar datos de dos o más ficheros. El gestor del **Works** es un ejemplo típico de este grupo.

2º. Los **Gestores Relacionales** permiten consultar más de un fichero a la vez y relacionar sus datos. El Gestor de Bases de Datos del **Open Access** es el más representativo.

3º.En los **Gestores Documentales**, el contenido del campo es fundamentalmente texto, de longitud fija o variable. Puede tratarse de una gran cantidad del mismo. En estos programas se pueden buscar palabras en un campo, definidas previamente como **palabras clave**. Un gestor documental sería aquel capaz de gestionar una base de datos como la de los libros de una biblioteca. Un ejemplo sería **Knosys**.

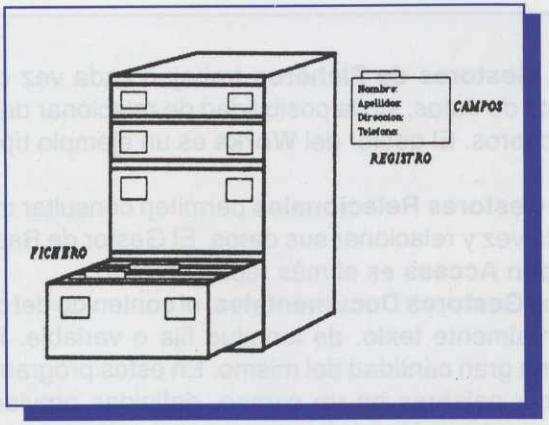
Los conceptos básicos del trabajo con Bases de Datos son: **Fichero**, **Registro**, **Campo** y **Modelo de Ficha**.

Fichero: es el conjunto de elementos que contienen información relativa a un tema común; es decir, el conjunto de los registros que se refieran al mismo tema. Por ejemplo, el conjunto de datos referentes a todas las provincias.

Registro: es el conjunto de datos que se refieren a un único elemento. Por ejemplo, todos los datos relativos a una provincia.

Campo: cada uno de los datos que forman la ficha. Por ejemplo, la población de cada provincia.

Modelo de ficha: corresponde al diseño en el que se van a encontrar los datos.



El Gestor del **Works** es un programa informático que sirve para clasificar, almacenar y usar la información contenida en las **Bases de Datos**.

Con este programa se pueden organizar los datos de diversas formas: se pueden consultar todas las fichas o algunas determinadas, listar por orden alfabético o de menor a mayor, etc.. Igualmente, se pueden realizar otras funciones como extraer información de determinados elementos de un listado, generar informes y posteriormente imprimirlos, etc.

Cargar una Base de Datos

Para entrar en **Works** hay que situarse en el subdirectorio donde está el programa. Si se está situado en el directorio raíz del disco duro, identificado como C:\>, hay que teclear:

CD WORKS



Al hacerlo, aparece en pantalla el símbolo:

C:\WORKS>

Después, se teclea:

WORKS

El programa se carga, apareciendo la pantalla inicial del mismo.

Para acceder a los ficheros de la **Base de Datos** se debe:

1º. Seleccionar con el ratón la opción **"Abrir archivo existente"** del menú **Archivo**. Al hacerlo aparece un cuadro de diálogo.

2º. Elegir la unidad **A**, donde está el disco de prácticas, y confirmar con **<SI>**.

3º. Escoger el archivo, por ejemplo, **PROVINCI.WDB** y volver a confirmar con **<SI>**.

Aparece la **Base de Datos** reseñada, que contiene información sobre todas las provincias españolas.

La Base de Datos **PROVINCI.WDB** contiene información relativa a la **Comunidad** a la que pertenece cada provincia y el nombre de su **Capital**. Además, aparecen una serie de datos socioeconómicos referidos al año 1986: **Población** en número de habitantes, **Superficie** en Km^2, **PIB** en pesetas, **Población activa**, **Población en paro**, y Sectores **primario**, **secundario** y **terciario** expresados en miles de personas.

Además, existen diversas "etiquetas", es decir, textos descriptivos que aparecen en la ficha pero que no afectan para nada a la información allí contenida.

Los campos **PROVINCIA**, **COMUN.AUTONOMA** y **CAPITAL** contienen información alfanumérica, y los campos **POBLACION86**, **SUPERFICIE**, **PIB**, **P.ACTIVA**, **P.PARO**, **S.PRIMARIO**, **S.SECUNDARIO** y **S.TERCIARIO** contienen información numérica.

Campo numérico: contiene exclusivamente números, y permite operaciones con ellos.

Campo alfanumérico: contiene caracteres de cualquier tipo; no permite operaciones matemáticas.

Visualización de la Base de Datos

La información de una Base de datos de **Works**, se puede presentar de dos formas:

1º. ***Modo Lista:*** Como una tabla con filas y columnas, en la cual aparecen en cada fila todos los datos relativos a un registro y en cada columna se sitúan los datos equivalentes a cada campo.

PROVINCIA	C. AUTONOMA	CAPITAL	POBLACION86	SUPERFICIE
ALAVA	PAIS VASCO	VITORIA	267728	3047
ALBACETE	CASTILLA LA M.	ALBACETE	346217	14862
ALICANTE	C. VALENCIANA	ALICANTE	1217279	5863
ALMERIA	ANDALUCIA	ALMERIA	442324	8774
ASTURIAS	ASTURIAS	OVIEDO	1112186	10565
AVILA	CASTILLA LEON	AVILA	181917	8048
BADAJOZ	EXTREMADURA	BADAJOZ	666053	21657
BALEARES	BALEARES	MALLORCA	680933	5014
BARCELONA	CATALUÑA	BARCELONA	4614364	7733
BURGOS	CASTILLA LEON	BURGOS	359242	14309
CACERES	EXTREMADURA	CACERES	420367	19945
CADIZ	ANDALUCIA	CADIZ	1044493	7385
CANTABRIA	CANTABRIA	SANTANDER	522664	5289
CASTELLON	COM. VALENCIANA	CASTELLON	436588	6679

2º. ***Modo Forma***: Como una "ficha" única en la que están recogidos todos los campos de cada registro.

PROVINCIAS DE ESPAÑA

PROVINCIA: ALAVA

COMUN.AUTONOMA: PAIS VASCO CAPITAL: VITORIA

POBLACION86: 267728

SUPERFICIE: 3047 PIB: 268372

P.ACTIVA: 94 P.PARO: 18

S.PRIMARIO: 8 S.SECUNDARIO: 36 S.TERCIARIO: 32

(Población por millar de habitantes)

En el modo **Lista**, y dependiendo del tamaño de la **Base de Datos**, es posible que no quepa toda la información en pantalla. Para visualizar lo que queda fuera, se pulsa con el puntero del ratón en las flechas o en los cuadros de las barras de desplazamiento arriba-abajo e izquierda-derecha.

Works mantiene ciertas peculiaridades en su trabajo en el modo **Lista**, similar al trabajo con una hoja de cálculo. La información está organizada en **Filas** y **Columnas**. La intersección de ambas constituye una **Celda**.

La información de una **Fila** equivale a un registro, y la de una **Columna** correspondería a los campos equivalentes de todos los registros de un Fichero. Por último, la información contenida en una **Celda** es la de un campo.

La pantalla **Forma** presenta un registro cada vez. Para visualizar otro registro, se usa la barra de desplazamiento arriba-abajo.

Works permite visualizar los dos modos: **Lista** y **Forma**. Se accede a cualquiera de ellos activando la opción **Ver,** y eligiendo allí el modo adecuado (**Lista** o **Forma**). Igualmente, se puede pasar de uno a otro con la tecla de función **[F9]**.

En las prácticas siguientes se va a utilizar la Base de Datos **PROVINCI.WDB** porque, además de contener información valiosa sobre nuestro país, tiene campos numéricos y alfanuméricos, muy útiles a la hora de presentar resultados de operaciones en los informes.

Modificar el tamaño de los campos

Al visualizar una **Base de Datos** en el modo **Lista**, puede resultar que no se visualice todo el contenido del campo, ya que **Works** presenta cada campo encolumnado con un ancho de 10 caracteres.

Este valor se puede modificar de la siguiente forma:

1.- Colocándose sobre uno de los datos de la columna a modificar.

2.- Se abre el menú **Formato**

3.- Se selecciona la opción **Ancho de columna**, situando allí el valor más acorde con nuestros datos.

Ejercicio:



Modificar el ancho de los campos de las diferentes columnas según los siguientes valores:

PROVINCIA	12
COMUN.AUTONOMA	20
CAPITAL	16
POBLACION86	8
SUPERFICIE	6
PIB	8
P.ACTIVA	6
P.PARO	6
S.PRIMARIO	6
S.SECUNDARIO	6
S.TERCIARIO	6

Clasificación de registros

Works permite clasificar la información de la **Base de Datos** por cualquiera de sus campos, y además, esta información puede ordenarse con arreglo a los contenidos de tres campos diferentes. Cada campo constituirá un criterio de ordenación.

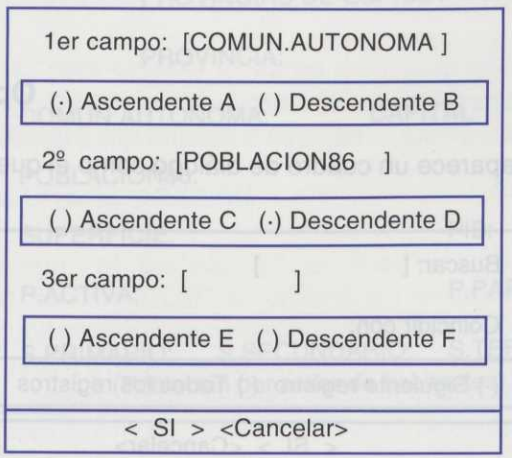
La clasificación se puede hacer en orden **Ascendente** (alfabéticamente, de menor a mayor) o **Descendente**.

Para ordenar las provincias por Comunidades Autónomas (primer criterio), y dentro de cada comunidad, de mayor a menor población (segundo criterio), hay que seguir los siguientes pasos:

1º. Abrir el menú **Seleccionar**.

2º. Elegir la opción **Clasificar registros**.

3º. Aparece el cuadro de diálogo, en el que hay que rellenar las siguientes opciones situando el puntero del ratón entre los paréntesis indicados y pulsando seguidamente el botón izquierdo.



Ejercicio:

Ordene las provincias españolas según los siguientes criterios:

1) De mayor a menor superficie.
2) Con mayor sector primario.
3) De menor a mayor riqueza.

Consultas a la Base de Datos

Consultar una **Base de Datos** consiste en localizar una serie de registros que cumplen unas determinadas condiciones, ocultando el resto de los registros.

La consulta puede ser sencilla, afectando a un sólo campo, o más o menos compleja.

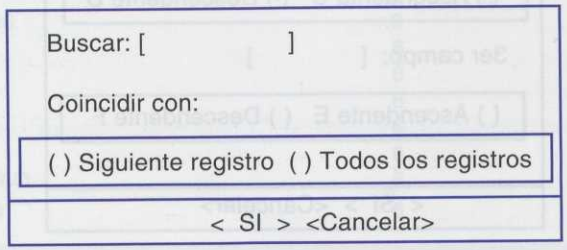
Works permite realizar consultas de dos formas:

- Eligiendo la opción **Buscar** dentro del menú **Seleccionar**.

- Abriendo el menú **Ver** y activando la opción **Consulta**.

Opción Buscar

Al activarla, aparece un cuadro de diálogo como el que se muestra.



En el cuadro **Buscar** se escribe la palabra que se quiere localizar y se pulsa **<SI>**.

Si se marca con el puntero del ratón la opción **Siguiente registro**, aparecerá el primer registro que contiene la palabra a partir de la posición del cursor.

Si el elegido es **Todos los registros**, sólo se mostrarán en pantalla aquellos registros que contengan la palabra.

Ejemplo: si se elige **Cataluña** y **Coincidir con Todos los Registros**, aparecerán en pantalla los datos de las provincias catalanas.

Para obtener los datos no seleccionados en la consulta, hay que activar la opción **Intercambiar registros ocultos** del menú **Seleccionar**.

Por último, para restablecer la situación inicial, hay que abrir **Seleccionar** y escoger **Todos los registros visibles**.

Opción Consulta

Al activarla, aparece una ficha vacía, en la que se pueden introducir los criterios de consulta.

PROVINCIAS DE ESPAÑA

PROVINCIA:

COMUN.AUTONOMA: CAPITAL:

POBLACION86:

SUPERFICIE: PIB:

P.ACTIVA: P.PARO:

S.PRIMARIO: S.SECUNDARIO: S.TERCIARIO:

(Población por millar de habitantes)

Para ver el resultado de la consulta, una vez fijados los criterios, hay que pulsar la tecla de función **[F10]**, volviendo automáticamente el programa al modo **Lista** o **Forma**, según se haya partido originalmente de uno u otro.

Esta opción permite consultas más complejas, pudiéndose introducir **criterios de comparación** u **operadores lógicos**.

Criterios de comparación

Se pueden utilizar las siguientes relaciones:

=, <, >, <>, <= y >=

Operador	Significado	Ejemplo	Selección
=	Igual a	="CATALUÑA"	Provincias catalanas
<	Menor que	<100	Menor que 100
>	Mayor que	>100	Mayor que 100
<>	Distinto de	<>"CATALUÑA"	Provin. no catalanas
<=	Menor o igual que	<=100	Menor o igual que 100
>=	Mayor o igual que	>=100	Mayor o igual que 100

Sirven tanto para campos numéricos como alfanuméricos. En el caso de que el campo sea alfanumérico, hay que colocarlo entre comillas.

Ejemplos:



Para encontrar la provincias que no pertenezcan a Extremadura, habrá que escribir **<>"EXTREMADURA"** en **COMUN.AUTONOMA**.

Si se quieren encontrar las provincias que tienen más de un millón de habitantes, hay que poner **>1000000** en **POBLACION86**.

Operadores lógicos

Son muy útiles para combinar varias operaciones. Son tres: **Y**, **O** y **NO**.

El significado de cada operador es el siguiente:

Y Sirve para seleccionar registros que cumplen dos o más condiciones simultáneamente. Su símbolo es **&**.

O Sirve para aquellos que cumplen al menos una de las condiciones. Su símbolo es **|**, su código ASCII es el 124; se obtiene manteniendo pulsada la tecla **[ALT]** y pulsando **1**, **2** y **4** sucesivamente en el teclado numérico.

NO Sirve para seleccionar los que no cumplen la condición. Su símbolo es **~**; su código ASCII es el 126.

Por ejemplo, para obtener todas las provincias que pertenezcan a las comunidades autónomas de Cataluña y de Aragón, en el campo **COMUN.AUTONOMA** se teclea la expresión:



=="CATALUÑA"|="ARAGON"

Sin embargo, al teclear en el mismo campo la expresión **=="CATALUÑA"&="ARAGON"** se obtiene el mensaje **NO COINCIDE**, ya que no hay ninguna provincia que pertenezca a la vez a ambas comunidades.

Por último, al teclear **=~(="CATALUÑA"|="ARAGON"),** aparecen todas las provincias que no pertenecen a ninguna de estas dos comunidades.



Ejercicio:

1) Seleccione los registros que pertenezcan a Galicia.

2) Seleccione las provincias de las dos Castillas.

3) De las anteriores provincias, elija aquellas que tengan más de 400.000 habitantes.

4) Seleccione los registros que tengan entre 400.000 y 600.000 habitantes.

5) De entre los registros anteriores, seleccione aquellos que tengan un sector terciario mayor de 30.000.000.

Modificar los valores de los campos

Works permite modificar de forma sencilla los contenidos de los campos. Basta con situarse en el campo a modificar, y editar la celda correspondiente con la tecla de función **[F2]**.

Al editar la celda, su contenido aparece en el ángulo superior izquierdo de la pantalla. Las teclas de movimiento del cursor permiten el desplazamiento por el valor del campo.

Si se quiere modificar el contenido del campo:

1º. Se escribe el nuevo texto.

2º. Se borra lo innecesario.

3º. Se confirma el contenido correcto con la tecla **[ENTRAR]**.

Si no se quiere mantener la modificación, en lugar de pulsar la tecla

[ENTRAR], se pulsa **[Esc]** y aparecerá el valor primitivo del campo.

Para sustituir el contenido de la celda por otro diferente, hay que situarse en la posición deseada y comenzar a escribir. Se borra el contenido anterior de la celda y se sustituye por el que se va tecleando. Para confirmar el nuevo dato, se pulsa la tecla **[ENTRAR]**.

Todas estas operaciones se pueden realizar tanto en el modo **Lista** como en **Forma**.

Para que las modificaciones sean memorizadas, es necesario que las actualizaciones sucesivas que se hagan en las **Bases de Datos** se guarden en el disco.

Ejercicio:

Corrija el nombre de **Santa Cruz de Tenerife** que está mal escrito.



Para ello se puede utilizar la opción **Buscar** del menú **Seleccionar,** y así acceder más rápidamente a la provincia determinada.

Al editar la celda con **[F2]**, se puede corregir el nombre. Una vez realizada esta operación se confirma con **[ENTRAR].**

Modificar la estructura de la Base de Datos

Cualquier **Base de Datos** puede ser variada tanto en su aspecto (mover el lugar donde están situados los campos), como en su estructura (añadir o eliminar campos). Todo ello se realiza con gran sencillez en **Works**.

Igualmente, se puede variar el aspecto de los campos y de su contenido con **Fuente y Estilo,** del menú **Formato**, siguiendo el procedimiento que se ha explicado en el **Procesador de Textos**.

Mover campos

El resultado que se obtiene es distinto en **Lista** que en **Forma**. Hay que distinguir claramente entre mover campos o contenido de los campos. En este caso se van a mover campos.

*1.- En el modo **Forma**:*

1º. Se marca con el ratón el nombre del campo, quedando éste resaltado.

2º. Se entra en el menú **Editar**.

3º. Se elige la opción **Mover campo**. Al hacerlo, se resalta toda la longitud del campo, tanto el espacio destinado al nombre como el de su contenido.

Entonces aparece un mensaje en la última línea de la pantalla:

Seleccione la nueva posición y presione ENTRAR

Después de realizar esta tarea, el campo ocupará la nueva posición. Si la elección no fuera la adecuada, se presiona **[Esc]** para salir.

Ejercicio:



Sitúe el **PIB** a continuación del campo **POBLACION86**.

*2.- En el modo **Lista**:*

1º. Se resalta toda la columna situando el puntero del ratón en el nombre del campo (título de la columna).

2º. Se activa el menú **Editar**.

3º. Se elige la opción **Mover campo.**

4º. Se coloca el cursor en la nueva posición y se pulsa **[ENTRAR]**.

De esta forma se insertará la columna completa en la posición marcada, desplazándose hacia la derecha la columna que estaba en la posición del cursor.

Es importante resaltar que las operaciones realizadas en **Lista** no cambian para nada la pantalla de **Forma,** y viceversa.

Ejercicio:

Sitúe el campo **Superficie** inmediatamente después del campo **Capital**.



Añadir campos

Se va a utilizar esta opción en un caso concreto. Se pretende introducir un nuevo campo llamado **DENSIDAD** que calcule automáticamente la densidad en habitantes/Km^2 de cada provincia. Además, el valor obtenido ha de tener dos decimales.

Este nuevo campo a crear se denomina **campo calculado**. En él no es necesario introducir los datos por teclado; simplemente se indica al ordenador la operación a realizar.

Todas estas operaciones se van a realizar en la pantalla **Lista**.

1º. Marque la columna **PIB** completa.



2º. Active la opción **Insertar registro/campo** del menú **Editar** y automáticamente se insertará una columna en blanco en el lugar señalado.

3º. Abra la opción **Nombre del campo** del menú **Editar**.

4º. Al nuevo campo se le da el nombre de **DENSIDAD**.

5º. Introduzca la fórmula que permite calcular la densidad: **=POBLACION86/SUPERFICIE**.

Al validar esta última operación con **[ENTRAR]** aparecerán inmediatamente los valores correspondientes a la densidad.

Para ajustar a 2 el número de decimales, hay que:

1º. Abrir el menú **Formato.**

2º. Elegir la opción **Fijo**.

3º. Al abrirse un cuadro de diálogo que pregunta el número de decimales, se dejan los preestablecidos, es decir, dos.

Por último, si se cambia con la tecla de función **[F9]** al modo **Forma**, se ve que la **DENSIDAD** se ha situado en la parte inferior de la pantalla.



Ejercicio:

Situar la **DENSIDAD** en el lugar que parece más apropiado, es decir, a la derecha de **POBLACION86**.

Eliminar campos

Cuando se elimina un campo se borra también el contenido de dicho campo en todos los registros. Es, por tanto, una opción que debe ser utilizada con cuidado.

Para acceder a esta opción, hay que actuar sobre el menú **Editar**. Dependiendo de que estemos en el modo **Forma** o en el modo **Lista,** el procedimiento será diferente:

*1.- En el modo **Forma**:*

1º. Se marca con el puntero del ratón el campo a eliminar.

2º. Se elige la opción **Eliminar campo** del menú **Editar**.

Aparece un cuadro de diálogo que pregunta:

¿Acepta eliminar la información de este campo?

Si es la opción elegida, se marca **<SI>**, e inmediatamente desaparecerá tanto el campo como su contenido.

*2.- En el modo **Lista**:*

1º. Se marca con el puntero del ratón la columna a eliminar.

2º. Se elige la opción **Eliminar registro/campo** del menú **Editar**.

Inmediatamente, y sin presentar ningún mensaje, desaparecen todos los datos de la columna.

Ejercicio:

Se propone crear un nuevo campo calculado que presente el porcentaje de población en paro de cada provincia. Posteriormente, eliminar el campo **P.PARO** (hay que tener cuidado con el modo de calcular el porcentaje de población en paro para poder eliminar el campo **P.PARO**).



Crear una Base de Datos

Antes de comenzar a crear la **Base de Datos**, hay que tener claramente decididas una serie de cuestiones previas:

1º. Qué Base de Datos se va a crear.
2º. Qué campos interesan.
3º. Qué información es necesario recoger.

Una vez obtenida toda la información necesaria para crear la Base de Datos, hay que diseñar el modelo de ficha en la pantalla.

En la práctica que se va a realizar se ha elegido como modelo un resumen de la ficha de un alumno o alumna de Enseñanza Secundaria, con sus datos personales y diversa información complementaria. El modelo de ficha que se propone sería fácilmente adaptable a cualquier otro curso o nivel.



1º. Se selecciona la opción **Crear archivo nuevo..** del menú **Archivo**, apareciendo un cuadro de diálogo que pregunta qué tipo de archivo se quiere crear.

<Procesador de palabras>
<Hoja de cálculo>
<Base de datos>
<Comunicaciones>

<Cancelar>

2º. Se elige **Base de Datos**.

Aparecerá una pantalla en blanco en la que, salvo orden en otro sentido, **Works** pone el nombre de **BASE1.WDB**. En esta pantalla ya se pueden colocar los nombres de los campos y las etiquetas correspondientes, de la forma que se muestra en la siguiente figura.

FICHA DEL ALUMNO O ALUMNA

EXPEDIENTE Nº: TURNO:
CURSO: GRUPO:

DATOS PERSONALES

APELLIDO 1: APELLIDO 2:
NOMBRE:

NACIDO EN

LOCALIDAD: PROVINCIA:
FECHA NACIM.: D.N.I.:
DOMICILIO
CALLE/PLAZA: Nº:
C.P.: TELEFONO:

PADRES

NOMBRE PADRE: PROFESION PADRE:
NOMBRE MADRE: PROFESION MADRE:
TLF. TRABAJO:

OBSERVACIONES:

Al crear cada campo, aparece un cuadro de diálogo que, salvo orden en otro sentido, da los siguientes valores preestablecidos:

Ancho: [20]
Altura: [1]
< SI > <Cancelar>

Asignar a cada campo los siguientes valores:



NOMBRE DEL CAMPO	ANCHO	ALTURA
EXPEDIENTE Nº	8	1
TURNO:	10	1
CURSO:	5	1
GRUPO:	5	1
APELLIDO 1:	20	1
APELLIDO 2:	20	1
NOMBRE:	15	1
LOCALIDAD:	20	1
PROVINCIA:	20	1
FECHA NACIM.:	12	1
D.N.I.:	10	1
CALLE/PLAZA:	25	1
Nº:	4	1
C.P.:	5	1
TELÉFONO:	10	1
NOMBRE PADRE:	15	1
PROFESIÓN PADRE:	20	1
NOMBRE MADRE:	15	1
PROFESIÓN MADRE:	20	1
TLF. TRABAJO:	10	1
OBSERVACIONES:	60	2

Por último conviene guardar la máscara creada con la opción **Guardar como..** del menú **Archivo**.

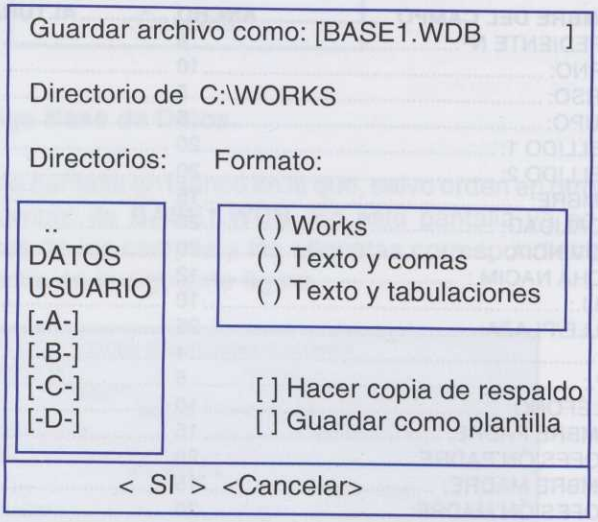
Guardar una Base de Datos

Una vez completado el diseño de la Base de Datos conviene guardarlo para su posterior uso. Igualmente se haría con la Base de Datos completa.

Para ello existen dos procedimientos. Ambos se seleccionan a través del menú **Archivo**.

1.- **Guardar como**. Se suele utilizar cuando se guarda la Base por vez primera o se quiere hacer una copia de la Base de Datos con otro nombre diferente.

Al activar esta opción, aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Salvo orden en otro sentido al crear una Base de Datos, **Works** pone el nombre **BASE1.WDB**. Para cambiarlo hay que situarse en **Guardar archivo como** y poner el nuevo nombre.

2.- **Guardar**. Se utiliza para actualizar el archivo en uso, es decir, sustituir el contenido del archivo del disco por el que se está usando en la memoria del ordenador.

Al activar la opción **Guardar,** no se visualiza ningún mensaje; **Works** simplemente sustituye el archivo del disco por el archivo del mismo nombre que esté activo en ese momento.

Ejercicio:

Guarde la base de datos con el nombre **DATOSPER.**



Introducción de datos

Una vez definidos los campos, hay que introducir los datos en el lugar correspondiente. Para ello hay que:



1º. Situarse en el contenido del primer campo y rellenar su dato.

2º. Pasar al siguiente campo a rellenar. Para saltar de campo se utiliza la tecla **[Tab]**. Para retroceder al campo anterior **[Mayús culas +Tab]**.

Una vez rellenada la primera ficha completa, se pasa a la siguiente marcando con el puntero del ratón en la flecha inferior de la barra de desplazamiento vertical y pulsando el botón izquierdo. Si se quiere retroceder a la ficha anterior, se pulsa el botón izquierdo del ratón con el puntero situado sobre la flecha superior de la misma barra de desplazamiento.

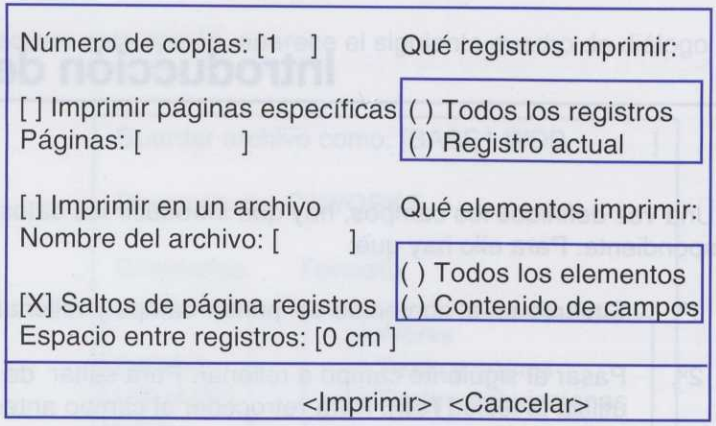
Se van rellenando sucesivamente todas las fichas hasta completar el fichero. Por último, se guarda la base de Datos completa.

Imprimir en modo Lista y Forma

La impresión es diferente dependiendo de la pantalla de partida.

Al activar la opción **Imprimir** del menú **Imprimir**, aparece una ventana de diálogo:

- *En el modo* ***Forma***: se imprime el registro seleccionado o todos los de la Base de Datos, en forma de "ficha". También se puede imprimir una ficha en blanco.



La opción **Saltos de página entre registros** se utiliza para que se imprima un registro por página. Desactivando esta opción se conseguirá imprimir los registros consecutivamente.

Al desactivar la opción anterior, **Works** pedirá **Espacio entre registros**, es decir, la distancia que habrá entre el final de un registro y el comienzo del siguiente.

Ejemplo: Imprima la ficha completa de la provincia de **Albacete**. Para ello:

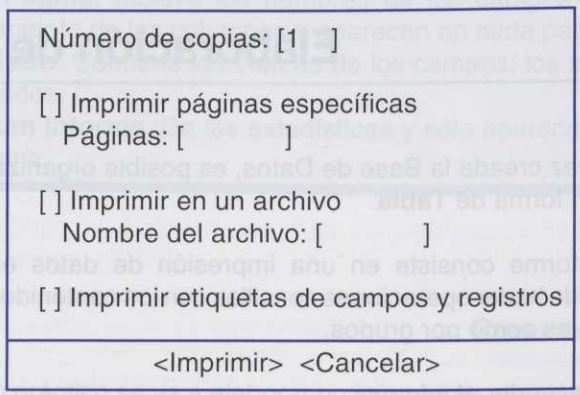


1º. Se abre el fichero **PROVINCI.WDB** y se elige la provincia de **Albacete,** de forma que sus datos aparezcan en pantalla en el modo **Forma**.

2º. Se elige la opción **Imprimir** del menú **Imprimir,** apareciendo el anterior cuadro de diálogo.

3º. Se elige **Registro actual** y **Todos los elementos**; al activar **<Imprimir>** saldrá por impresora la ficha completa de la Provincia de **Albacete**.

- *En el modo **Lista***: se imprime la Base de Datos en filas y columnas.



Al activar la opción **Imprimir etiquetas de campos y registros**, **Works** mostrará la numeración de los registros y los nombres de los campos.

Ejemplo: obtenga un listado de los datos de todas las provincias españolas. Para ello:



1º. Abra abre el fichero **PROVINCI.WDB** situándose en modo **Lista**.

2º. Elija la opción **Imprimir** del menú **Imprimir**. Aparecerá el anterior cuadro de diálogo.

3º. Active **Imprimir etiquetas de campos y registros** para que aparezcan los nombres de los campos y la numeración de los registros.

4º. Marque **<Imprimir>** pulsando el botón izquierdo del ratón con el puntero situado sobre esta opción.

Además, existe la opción **Pre-Ver**, que permite visualizar cómo queda el documento final en la impresora. Esta opción presenta los mismos cuadros de diálogo que la opción **Imprimir**.

Está activa tanto en la pantalla **Forma** como en **Lista**.

Elaboración de Informes

Una vez creada la Base de Datos, es posible organizar la información recogida en forma de **Tabla**.

Un informe consiste en una impresión de datos en columna, con posibilidad de hacer operaciones sencillas con los contenidos de los campos, tanto globales como por grupos.

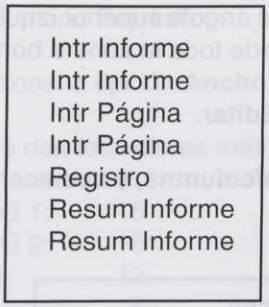
Para acceder al informe:

1º. Entrar en el menú **Ver.**

2º. Elegir la opción **Nuevo informe**.

Aparecerá una pantalla con una tabla que presenta un informe completo con unas características de formato predeterminadas.

Al pulsar la tecla **[Esc]**, aparece la pantalla en la que se puede personalizar el informe. En ella hay que destacar las siguientes líneas:



Intr Informe. Son las dos primeras líneas y sirven para dar título al informe. Aparecen una sola vez en él.

Intr Página. Incluye los nombres de los campos como encabezamiento de las columnas y aparecen en cada página.

Registro. Contiene los valores de los campos; los sacará encolumnados.

Resum Informe. Da las estadísticas y sólo aparece en la última página.

Crear un informe

Como caso práctico se va a elaborar un informe en el que se obtengan los datos de **Nombre**, **Apellidos**, **Curso** y **Grupo** de todos los alumnos y alumnas introducidos en la Base de Datos **DATOSPER**. Además, se introducirá un resumen que cuente el número de alumnos y alumnas que hay en cada grupo.

Para ello, lo primero que se debe hacer es eliminar los campos que no interesen, es decir, todos menos los indicados arriba. Se borran de la siguiente forma:



1º. Se marca con el puntero del ratón la zona de la pantalla a borrar, pulsando el botón izquierdo en el ángulo superior izquierdo y arrastrando el ratón en diagonal hasta que quede toda la zona a borrar resaltada.

2º. Se abre la opción **Editar.**

3º. Se elige **Borrar fila/columna,** y aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:

```
( ) Línea
( ) Columna

< SI > <Cancelar>
```

4º. Se elige la opción **Columna**.

De esta forma se pueden borrar los campos que no interesen para el informe.

Una vez eliminados los campos, quedará la pantalla de la forma siguiente:

```
Intr Informe
Intr Informe
Intr Página   APELLIDO 1APELLIDO 2NOMBRE   CURSO  GRUPO
Intr Página
Registro    =APELLIDO =APELLIDO =NOMBRE  =CURSO =GRUPO
Resum Informe
Resum Informe
```

Presentación del informe

La anchura con que presenta **Works** las columnas es, al igual que en el modo **Lista,** de 10 caracteres. Para que no quede cortada parte de la información, se debe cambiar el ancho de las columnas.

1º. Se abre el menú **Formato**.



2º. Se selecciona la opción **Ancho de columna**.

A continuación se dan los valores más adecuados:

APELLIDO 1:	15
APELLIDO 2:	15
NOMBRE:	12
CURSO:	5
GRUPO:	5

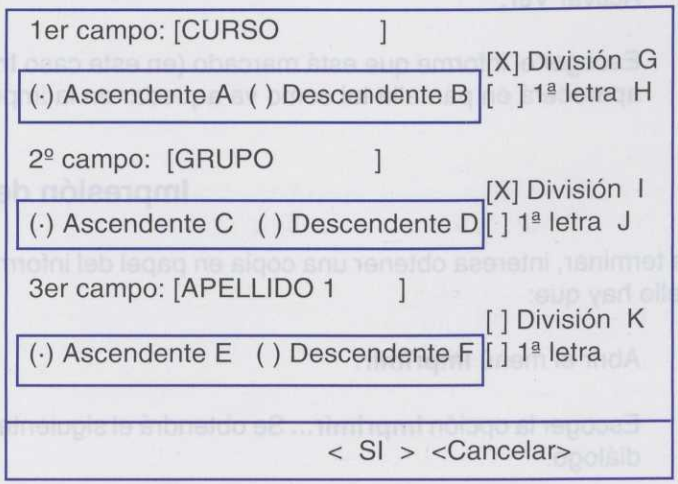
Igualmente se debe introducir aquí el resumen del campo que indique el número de alumnos y alumnas que hay en cada grupo. Además, se clasificarán los registros por orden alfabético dentro de su **curso** y **grupo**. Hay que:

1º. Escoger el menú **Seleccionar**.



2º. Elegir la opción **Clasificar registros**.

Aparece un cuadro de diálogo, que se rellenará de la forma:



Aparecen dos nuevas filas en la definición de informe: **Resum GRUPO** y **Resum CURSO**.

- La línea **Resum CURSO** se puede eliminar entera.

- De la línea **Resum CURSO** sólo interesa **=CONTAR(GRUPO)** que se debe colocar debajo de **=APELLIDO 1**. El resto de la línea sobra.

Finalmente, la pantalla quedará:

```
Intr Informe
Intr Informe
Intr Página   APELLIDO 1 APELLIDO 2 NOMBRE  CURSO  GRUPO
Intr Página
Registro    =APELLIDO 1=APELLIDO 2=NOMBRE =CURSO =GRUPO
Resum GRUPO   =CONTAR(GRUPO)
Resum Informe
Resum Informe
```

Una vez realizadas todas estas operaciones, hay que visualizar el informe. Para ello se debe:



1º. Activar **Ver**.

2º. Escoger el informe que está marcado (en este caso **Informe1**) y aparecerá en pantalla tal como va aquedar en la impresora.

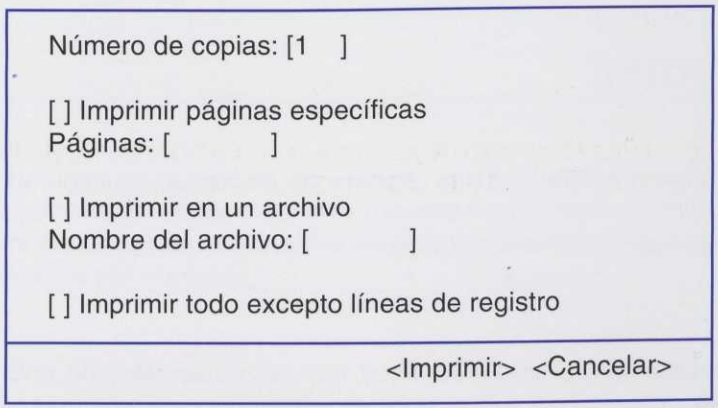
Impresión del informe

Para terminar, interesa obtener una copia en papel del informe elaborado. Para ello hay que:



1º. Abrir el menú **Imprimir**.

2º. Escoger la opción **Imprimir...** Se obtendrá el siguiente cuadro de diálogo:



Se activa **<Imprimir>,** obteniéndose seguidamente la copia final en papel.

Si se quiere ver en pantalla cómo quedaría el documento final en papel, se puede usar la opción **Pre-Ver**.

LA HOJA DE CÁLCULO Y GRÁFICOS

Introducción

Una hoja de cálculo es, en esencia, una hoja cuadriculada, formada por líneas y columnas, donde el usuario o usuaria puede disponer de las cuadrículas denominadas celdas, para almacenar datos numéricos que pueden verse modificados por fórmulas.

Una hoja de cálculo es, por tanto, similar a una potente calculadora. Ambas tienen una gran cantidad de funciones, y realizan los cálculos numéricos a gran velocidad, pero se diferencian en la posibilidad que tiene la hoja de cálculo de presentar en pantalla grandes tablas de números, además de poder representarlos gráficamente. Estos datos se pueden guardar en disco para su posterior utilización.

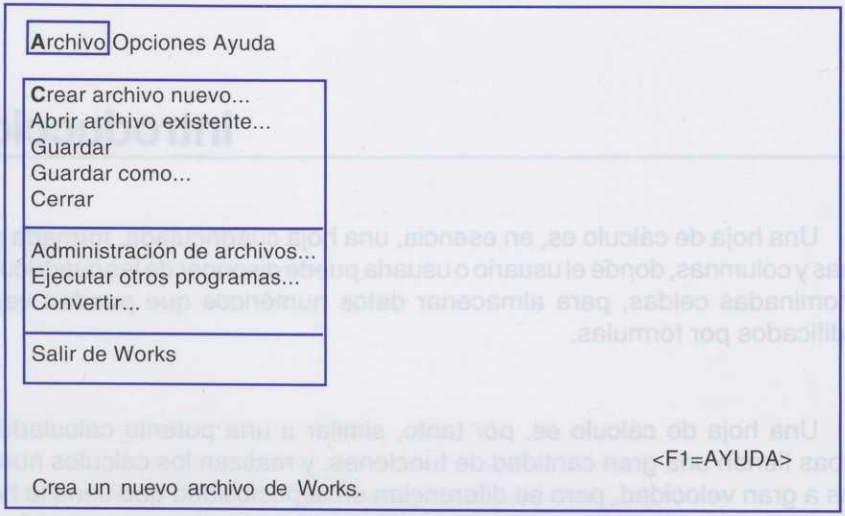
Estos programas son de gran utilidad cuando se desea realizar operaciones matemáticas relacionadas con el cálculo. El usuario o usuaria no tiene que preocuparse de los cálculos, sino de los procesos para alcanzar los resultados. Sus únicas preocupaciones son las de establecer e introducir relaciones entre los datos para que el ordenador responda con los cálculos correctos.

Gestión de un fichero de hoja de cálculo

Para arrancar el programa de la **Hoja de Cálculo** de Works hay que partir, al igual que en los demás módulos de **Works,** del menú inicial del programa. Para ello, desde la unidad **C:\,** hay que teclear:

C:\WORKS





El programa descubre una ventana de tipo persiana que permite seleccionar las distintas opciones utilizando:

El teclado

Se pulsan simultáneamente las teclas **[Alt]** y la de la letra sobreiluminada de la barra del menú. Así, para seleccionar el menú **Archivo** habrá que pulsar **[ALT+A]**.

El ratón

Se sitúa el puntero del ratón sobre la opción deseada y se pulsa el botón izquierdo del ratón.

Cargar una hoja de cálculo

Esta opción permite al usuario o usuaria recuperar un fichero de hoja de cálculo guardada anteriormente en el disco. Para ello hay que:



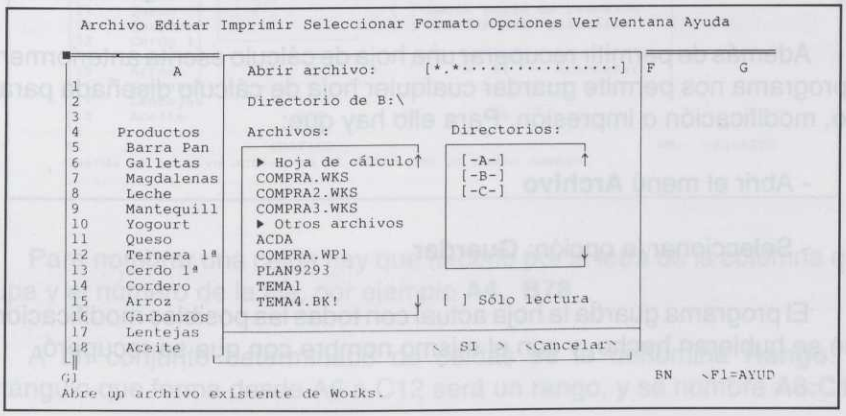
- Abrir el menú **Archivo.**

- Seleccionar la opción: **Abrir archivo existente...**

El programa muestra una ventana de diálogo en la que se debe especificar:

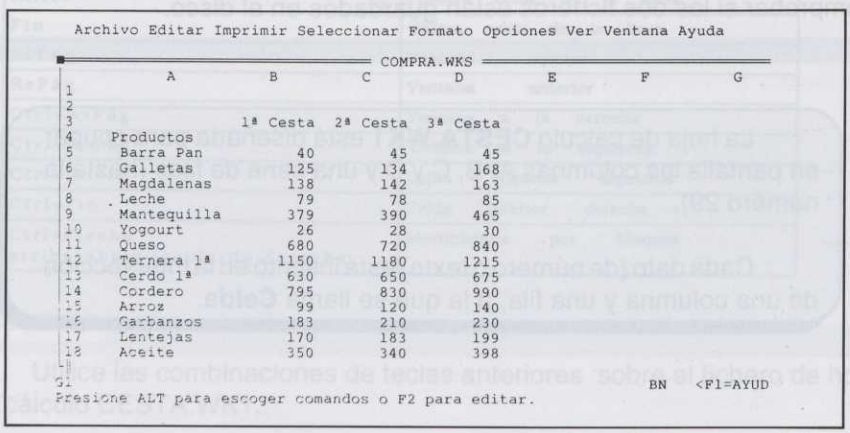
- **Directorio**: La unidad de donde queremos conseguir el fichero, y en su caso, el subdirectorio donde se encuentra el fichero

- **Archivos**: El nombre del fichero con el que se va a trabajar.



- Elegir, con los cursores, o bien con el ratón, el fichero de la Hoja de Cálculo, por ejemplo:

CESTA.WKS y confirmar con la opción <**SI**>.



En la hoja de cálculo del fichero están recogidos los precios de una serie de productos básicos de la cesta de la compra, de marcas conocidas y de gran implantación en el mercado. Los datos corresponden a tres establecimientos distintos.

Guardar una hoja de cálculo

Además de permitir recuperar una hoja de cálculo escrita anteriormente, el programa nos permite guardar cualquier hoja de cálculo diseñada para su uso, modificación o impresión. Para ello hay que:



- Abrir el menú **Archivo**
- Seleccionar la opción: **Guardar**

El programa guarda la hoja actual con todas las posibles modificaciones que se hubieran hecho, y con el mismo nombre con que se recuperó.

La opción **Guardar como...** permite guardar la hoja de cálculo que tenemos en pantalla con un nombre distinto. También permite asignar un nombre a la hoja de cálculo cuando no lo tiene.

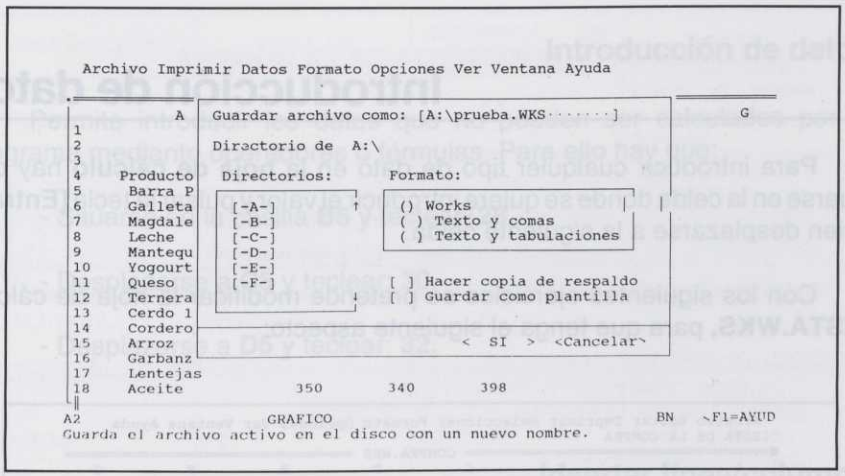
Ejercicio



Guarde el actual fichero CESTA.WK1 con el nombre PRUEBA.WK1. Comprobar si los dos ficheros están guardados en el disco.

La hoja de cálculo **CESTA.WK1** está diseñada para ocupar en pantalla las columnas A, B, C y D y una serie de filas (hasta la número 29).

Cada dato (de número o texto) está inscrito en la intersección de una columna y una fila, a la que se llama **Celda**.



Para nombrar una celda hay que hacerlo por la letra de la columna que ocupa y el número de la fila, por ejemplo **A4, B78**.

A un conjunto determinado de celdas se le denomina **Rango**. El rectángulo que forma desde A6 a C12 será un rango, y se nombra **A6:C12**.

Las teclas de movimiento que permiten desplazarnos por la hoja de cálculo son:

TECLAS	FUNCIÓN
Flecha arriba-abajo-izquierda-derecha	Movimiento arriba-abajo-izquierda-derecha
Inicio	Primera celda de la línea
Fin	Última celda de la línea
AvPág	Ventana inferior
RePág	Ventana anterior
Ctrl+AvPág	Ventana a la derecha
Ctrl+RePág	Ventana a la izquierda
Ctrl+Inicio	Celda superior izquierda
Ctrl+Fin	Celda inferior derecha
Ctrl+Flecha arriba-abajo-izquierda-derecha	Movimientos por bloques

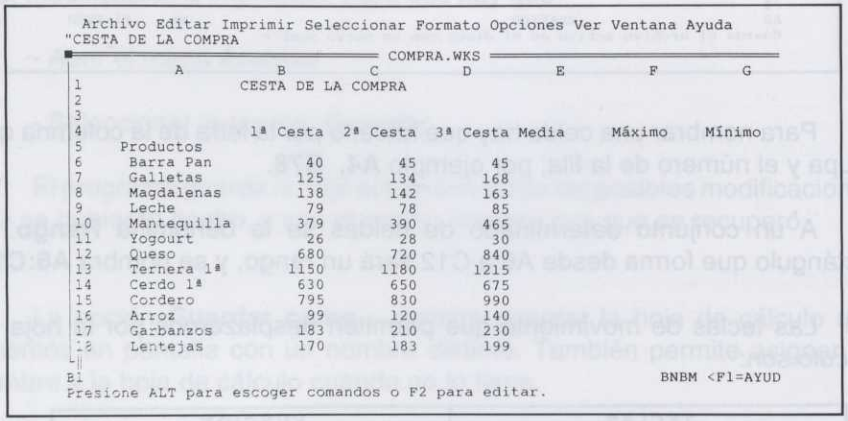
Ejercicio

Utilice las combinaciones de teclas anteriores sobre el fichero de hoja de cálculo CESTA.WK1.

Introducción de datos

Para introducir cualquier tipo de dato en la **hoja de cálculo** hay que situarse en la celda donde se quiere introducir el valor y pulsar la tecla **[Entrar],** o bien desplazarse a la siguiente celda.

Con los siguientes ejercicios se pretende modificar la hoja de cálculo **CESTA.WKS,** para que tenga el siguiente aspecto:



```
Archivo Editar Imprimir Seleccionar Formato Opciones Ver Ventana Ayuda
"CESTA DE LA COMPRA
                                    COMPRA.WKS
        A          B          C          D          E          F          G
1                CESTA DE LA COMPRA
2
3
4                      1ª Cesta  2ª Cesta  3ª Cesta Media     Máximo     Mínimo
5     Productos
6      Barra Pan            40         45         45
7      Galletas            125        134        168
8      Magdalenas          138        142        163
9      Leche                79         78         85
10     Mantequilla         379        390        465
11     Yogourt              26         28         30
12     Queso               680        720        840
13     Ternera 1ª         1150       1180       1215
14     Cerdo 1ª            630        650        675
15     Cordero             795        830        990
16     Arroz                99        120        140
17     Garbanzos           183        210        230
18     Lentejas            170        183        199
B1                                                          BNBM <F1=AYUD
Presione ALT para escoger comandos o F2 para editar.
```

Introducción de títulos

En la hojas de cálculo se suelen introducir títulos para conocer mejor el significado de los datos de las filas o columnas.



- Colóquese en la celda **E3** y escriba: **Media**

- Desplácese a **F3** y escriba: **Máximo**

Introducción de datos

Permite introducir los datos que no pueden ser calculados por el programa mediante operadores o fórmulas. Para ello hay que:

- Situarse en la casilla **B5** y teclear: **28.**

- Desplazarse a **C5** y teclear: **30.**

- Desplazarse a **D5** y teclear: **32.**

Insertar línea/columna

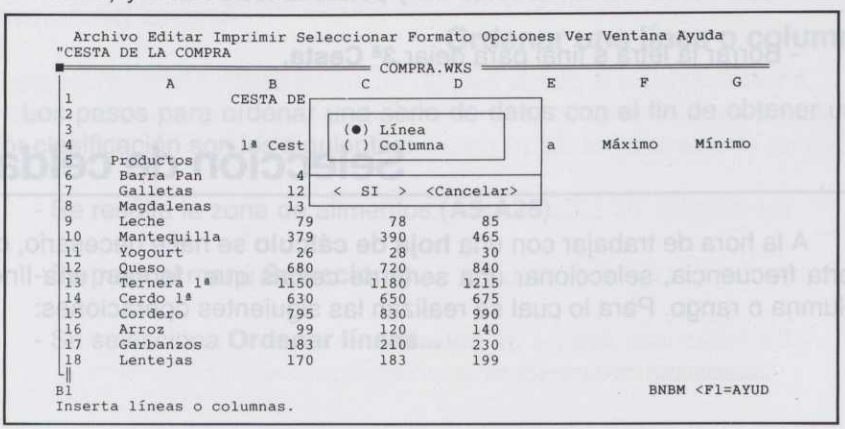
La opción Insertar línea/columna permite realizar modificaciones e insertar nuevas filas o columnas para obtener una mejor presentación o introducción de datos.

- Se sitúa el cursor en la **línea 1.**

- Se abre el Menú **Editar.**

- Se selecciona **Insertar línea/columna.**

- Se elige en el nuevo menú **Línea** marcando un punto (si no estuviera ya marcado) y se confirma con <**SI**>.



- En la celda **B1** se teclea **CESTA DE LA COMPRA.**

La tecla **[F2]** permite modificar el valor o el título de una celda. Para ello, hay que situar el cursor en la celda a modificar y proceder a su corrección con las teclas de edición.

Ejercicio

En la columna **G** escriba el título: **Mínimo.**

En la fila 15 inserte una nueva fila y teclee:

Conejo 890 920 999

Modificar un valor o texto

Al pulsar la tecla **[F2]** aparece en el extremo superior izquierdo el contenido de la celda, lo que permite su modificación o sustitución. Moviéndonos con los cursores y utilizando las teclas de edición se podrán realizar todas las modificaciones necesarias. Para ello se debe:

- Situar el cursor en la celda **D3** y pulsar la tecla **F2**.

- Borrar la letra **s** final para dejar **3ª Cesta.**

Selección de celdas

A la hora de trabajar con una **hoja de cálculo** se hace necesario, con cierta frecuencia, seleccionar una serie de celdas que forman una línea, columna o rango. Para lo cual se realizan las siguientes operaciones:

SELECCIÓN	TECLAS	SECUENCIA DE TECLAS	RATÓN
CELDA	Situar cursor		Colocar el puntero en la posición deseada
LÍNEA	Ctrl + F8	Alt,S,L	Pulsar el botón izquierdo del ratón sobre el nº de la línea deseada
COLUMNA	Mayúsculas + F8	Alt,S,C	Pulsar el botón izquierdo del ratón sobre la letra de la columna
RANGO	F8	Alt,S,E	Elegir desde el extremo superior derecho hasta el extremo superior izquierdo
TODO	Mayúsculas + F8 y Ctrl + F8	Alt,S,T	Pulsar el botón izquierdo del ratón a la izquierda de la columna A, y encima de la línea 1

Edición de una hoja de cálculo

Los programas de hoja de cálculo ofrecen también la posibilidad de organizar y estructurar las filas y columnas con distintos tipos de presentaciones y de formatos.

Ordenar una línea o columna

Los pasos para ordenar una serie de datos con el fin de obtener una mejor clasificación son los siguientes:

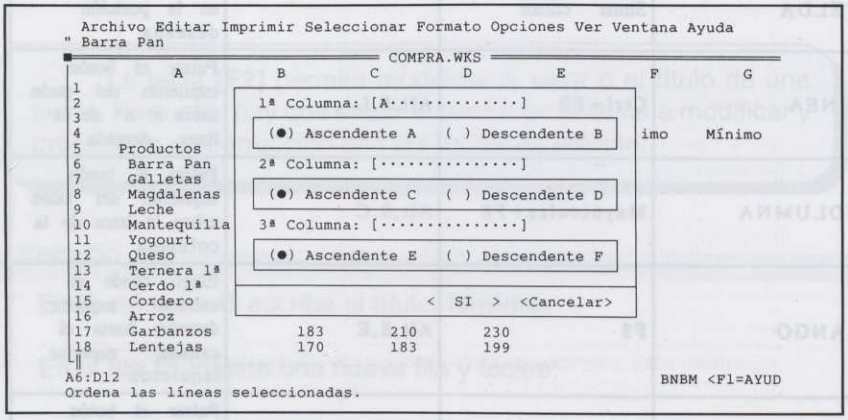
- Se resalta la zona de alimentos (**A5:A28**).



- Se pasa al menú **Seleccionar.**

- Se selecciona **Ordenar líneas...**

- Se elige orden **Ascendente** y se confirma con <**SI**>.



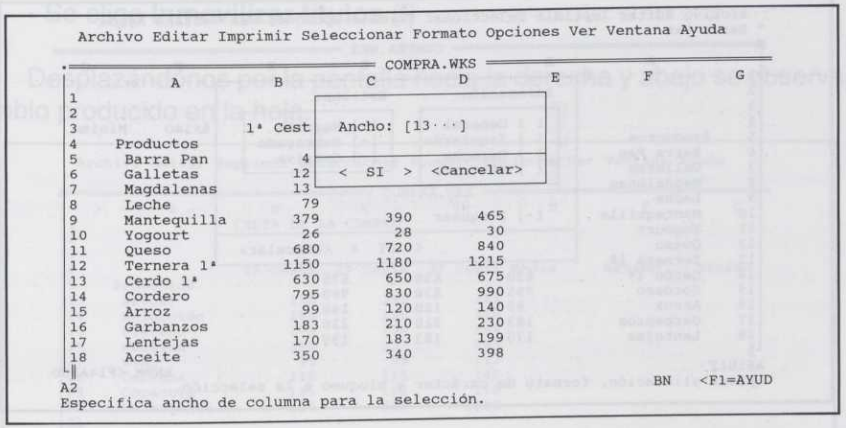
El menú **Seleccionar** dispone de dos opciones para buscar información. **Buscar** indica dónde está situado en la hoja de cálculo cualquier dato, texto o fórmula. **Ir a...** permite situar el cursor en la celda o rango (este último definido previamente en **Nombre de rango...**) que solicitemos.

Ancho de columna

A cada celda se le puede asignar un ancho determinado en función del número de caracteres que posea. (Recuérdese que el ancho de columna salvo orden en otro sentido es de 10 caracteres).



- Se resaltan las columnas **B**, **C** y **D.**
- Se abre el menú **Formato**.
- Se selecciona **Ancho de columna.**



- Se teclea directamente **8.**

- Se confirma con la tecla **[Entrar]** o pulsando sobre <**SI**>.

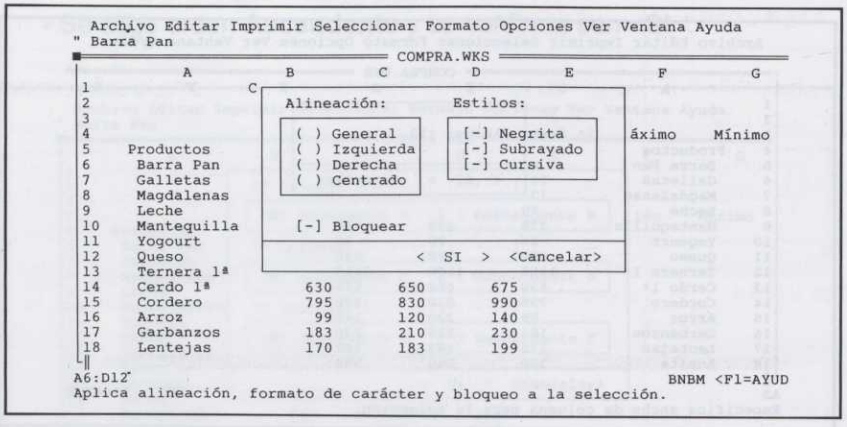
Estilo

También se puede mejorar la presentación de la hoja utilizando distintas **alineaciones** de los títulos (izquierda, derecha o centrado), y diferentes **estilos** de letras. Para ello hay que:

- Resaltar los títulos **Media, Máximo y Mínimo.**

- Ir al menú **Formato.**

- Seleccionar **Estilo...**



- Marcar entre los paréntesis de **Centrado**.

- Marcar entre los paréntesis de **Negrita**.

- Confirmar con la tecla **[Entrar]** o pulsando sobre <**SI**>.

Ejercicio

La opción **Fuente...** del Menú **Formato** permite definir también el tipo de letra y el tamaño que se desea. Sólo se visualiza al sacar la copia por impresora.

Inmovilizar títulos

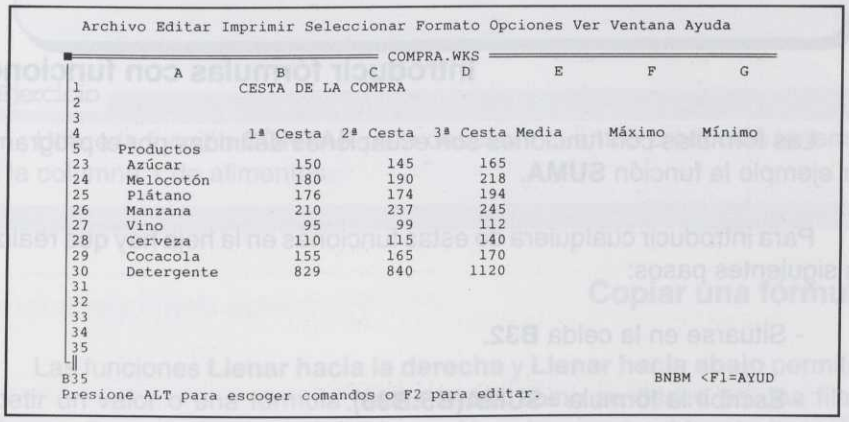
Esta función es muy útil si no se desea perder los títulos de las columnas o filas cuando nos desplazamos por una hoja que excede la pantalla.

- Se sitúa el cursor en la celda **B5.**

- Se pasa al menú **Opciones.**

- Se elige **Inmovilizar títulos** (I)

Desplazándonos por la pantalla hacia la derecha y abajo se observa el cambio producido en la hoja.



Ejercicio

- Ordenar la columna 1ª Cesta por precios de mayor a menor.
- Poner ancho a la primera columna con valor 15.
- Poner el título Productos en subrayado quitando letra negrita.
- Deshacer la orden inmovilizar títulos.

Fórmulas

Las hojas de cálculo están diseñadas para que, en cualquier momento, se puedan introducir todo tipo de fórmulas o algoritmos matemáticos que precisen de unos datos de partida para obtener otros datos finales. Los tipos de fórmulas que admite la hoja de cálculo son:

- Funciones definidas por el programa.
- Operadores lógicos.

Introducir fórmulas con funciones

Las fórmulas con funciones son ecuaciones definidas por el programa, por ejemplo la función **SUMA.**

Para introducir cualquiera de estas funciones en la hoja hay que realizar los siguientes pasos:



- Situarse en la celda **B32.**
- Escribir la fórmula **=SUMA(B5:B30).**
- Confirmar con **[Entrar]**.

Para escribir una fórmula hay que tener en cuenta que si se escribe la función sin el signo **=**, se toma la información como un dato (texto o número), por lo que es necesario colocar el símbolo = para realizar la operación matemática.

Para marcar el rango con el que se va a operar (en nuestro caso B5:B30) se debe proceder de la siguiente manera:



- Se escribe la función precedida del signo = (=SUMA).
- Se escribe el signo "**(**".
- Se selecciona la celda de inicio de cálculo.
- Se escribe el signo "**:**".
- Se selecciona la última celda sobre la que se desea operar.
- Se cierra el paréntesis abierto "**)**".

El programa tiene definidas 57 funciones matemáticas que se pueden utilizar directamente en la hoja, tales como **SUMA, RAÍZ, TASA, SEN**, **PI, SI** (condicional), etc.

Ejercicio

Utilice la función **CONTAR** para descubrir cuántos productos tenemos en la columna 1 de alimentos.

Copiar una fórmula.

Las funciones **Llenar hacia la derecha** y **Llenar hacia abajo** permiten repetir un valor o una fórmula tantas veces como se desee en una fila o columna. Para ello, una vez definida una fórmula en una celda, con la opción **Llenar...** se podrá hacer que afecte esa fórmula a toda una línea o columna. Se debe:

- Situar el cursor en la celda **E5.**
- Teclear la fórmula **=Promedio(B2:B5).**
- Seleccionar el rango **E5:E30.**
- Ir al menú **Editar.**
- Elegir **Llenar hacia abajo.**

<pantalla>

Ejercicio

Calcule, para las columnas **F** y **G,** los valores de precios máximos y mínimos. Para ello utilice las funciones **MÁXIMO Y MÍNIMO.**

La opción **Llenar serie...** permite llenar las celdas seleccionadas con una serie de números de una forma rápida. Por ejemplo, en nuestro caso, una vez insertada una columna se podrán numerar los alimentos.

Fórmulas con operadores.

Además de con las funciones definidas por el programa, las hojas de cálculo pueden funcionar con todo tipo de algoritmos matemáticos definidos por el propio usuario o usuaria.

En la siguiente tabla se muestran los operadores con el orden de preferencia de cálculo:

OPERADOR	FUNCIÓN	ORDEN
^	Exponencial	Primero
- +	Negativo Positivo	Segundo
* /	Multiplicación División	Tercero
+ -	Suma Resta	Cuarto
= < > < > < = > =	Igual Distinto Menor Mayor Menor o igual que Mayor o igual que	Quinto
~	No	Sexto
| &	O Y	Séptimo

Se va a completar la presente hoja con el Indice sobre 100 de cada una de las cestas en relación con el más barato. Para ello calcular el total de cada una de las columnas en la fila 31 y:



- Situar el cursor en la celda **B33.**

- Teclear la fórmula **=G31*100/7397.**

- Confirmar con **[Entrar].**

- Seleccionar el rango **G31:G38.**

- Ir al menú **Editar.**

- Elegir **Llenar hacia la derecha**.

Las opciones **Llenar hacia a la derecha** y **Llenar hacia abajo** permiten que las fórmulas se readapten en función de las nuevas filas o columnas. Si se pretendiera dejar un valor como absoluto (fijo), se tendría que pulsar la tecla **[F4]**, previa selección de la celda, para crear ese valor como absoluto (=G31*100/$G$31).

Ejercicio

Añada una nueva fila en la que se haga constar el costo en la Cesta1 de 120 pesetas de gasto en bolsas, en la Cesta2 de 200 pesetas en gasolina y en la 3 de 650 pesetas también en gasolina. Recalcule el índice.



Funciones

Introducción

Las funciones son fórmulas creadas por el programa **Works** que permiten operar directamente sobre la hoja de cálculo.

Las funciones deben comenzar siempre por el símbolo = y deben ir seguidas de la sintaxis propia de la función entre paréntesis.

Ejemplo:

=Promedio(A12:B18)

Los argumentos de una función van separados por puntos y comas.

Ejemplo:

=Residuo(4;1)

El argumento puede ser otra función.

Ejemplo:

=Log(=raz(10))

Un argumento siempre debe ser un número o una expresión que produzca un número. El programa **Works** no da como resultado un texto.

Funciones matemáticas

Este tipo de funciones hallan valores numéricos, y proporcionan resultados numéricos.

ABS(X)

Halla el valor absoluto de un número X.

=ABS(-4) es igual a 4.

ACOS(X)

Halla el arco coseno de un número X.

=ACOS(-0,5) es igual a 2,094.

ALEATORIO()

Halla un número aleatorio entre 0 y 1.

=ALEATORIO()*100 genera números entre 0 y 100.

=ALEATORIO()*100 + 500 genera números entre 500 y 600

ASEN(x)

Halla el arco seno de un número, en radianes.

=ASEN(0,8) es igual a 0,9272

ATAN(x)

Halla el arco tangente de un número X. Calcula el ángulo en radianes, entre -/2 y /2.

=ATAN(1) es igual a 0,785 (/4 radianes).

=ATAN(1) *180/PI() es igual a 45 grados.

ATAN2(x)

Halla el arco tangente de un ángulo definido por las coordenadas X e Y. Tendrá un tamaño entre PI radianes y PI/2 radianes.

=ATAN2(1;1) es igual a 0,785.
=ATAN2(-1;-1)*180/PI() es igual a -135 grados.

COS(x)

Halla el coseno de un número expresado en radianes.
=COS(1,047) es igual a 0,5.

ENTERO(x)

Muestra la parte entera de un número X.
=ENTERO(34,10) es igual a 34.

EXP(x)

Eleva el número **e** a la potencia **x**.
=EXP(1) es igual a 2,7182818.

LN(x)

Halla el logaritmo natural (neperiano) de **x.**
=LN(2,7182818) es igual a 1.

LOG(x)

Halla como resultado el logaritmo en base 10 de **x.**
=LOG(10) es igual a 1.

PI()

Ofrece como resultado el número (3,141592).

RAÍZ(x)

Calcula la raíz cuadrada de **x.**
=RAÍZ(9) es igual a 3.

REDONDEAR(x;decimales)

Ofrece el valor **x** redondeado al número de decimales indicado.
=REDONDEAR(5,678;2) es igual a 5,68.
=REDONDEAR(389;-2) es igual a 400.

RESIDUO(Numerador;denominador)

Halla el resto del cociente entre el numerador y el denominador. El signo (+ o -) ser siempre el del numerador.
=RESIDUO(6;-3) es igual a 0.

SEN(x)

Halla el seno del ángulo **x** expresado en radianes.
=SEN(60) es igual a -0,304811.

TAN(x)

Halla el valor de la tangente de un ángulo **X** expresado en radianes.
=TAN(0,7854) es igual a 1.

Funciones estadísticas

La función se introduce en la celda donde se desee realizar el cálculo. El rango que se va a utilizar a modo de ejemplo en las siguientes funciones es:

	A	B	C	D	E
1	10000	5000	2500	1250	625

CONTAR(rango1;rango2...)

Permite contar el número de valores en una serie.

=CONTAR(A1:E1) es igual a 5.

EST(rango1;rango2...)

Calcula la desviación típica de una serie.

=EST(A1:E1) es igual a 3409 .

MAX y MIN(rango1;rango2...)

Halla el valor máximo y mínimo de una serie de números.

=MAX(A1:E1) es igual a 10000.

=MIN(A1:E1) es igual a 625.

PROMEDIO(rango1;rango2...)

Halla la media de una serie de valores.

=PROMEDIO(A1:E1) es igual a 3875.

SUMA(rango1;rango2...)

Calcula la suma de una serie de valores.

=SUMA(A1:E1) es igual a 19375.

VAR(rango1;rango2...)

Permite hallar la varianza de una serie.

=VAR(A1:E1) es igual a 11625000.

Funciones de fecha y hora

AHORA()

Registra la fecha y hora actual. Se actualiza cada vez que se carga la hoja de cálculo. La parte entera corresponde a los días desde el 1 de Enero de 1900 hasta el presente. La parte decimal corresponde a la hora.

=AHORA() es igual a 33749,648.

DIA MES y AÑO(NúmeroSerieFecha)

Nos ofrecen el número entero del día (1-31), el mes (1-12), o el año (1-179) del número de serie (1 = año 1990, 199 = año 2079).

=AÑO(6/25/1992) es igual a 65535.

FECHA(Año;Mes;Día)

Calcula la fecha como el número de días desde el 1 de enero de 1900 a la fecha especificada.

=FECHA(92;5;26) es igual a 33750.

HORA MINUTO SEGUNDO(NúmeroSerieFecha)

Ofrecen como resultado el número que corresponde a la hora (0-23), minuto y segundo (0-59).

=HORA(16:48:30) es igual a 16.

TIEMPO

Ofrece como resultado el número de serie que corresponde a la hora, minuto y segundo.

=TIEMPO(16;48;0) es igual a 0,7.

CTERM(Tasa;ValorFuturo;ValorPresente)

Determina cuánto tiempo tarda una determinada inversión (valor presente) en convertirse en una cantidad superior, dada la tasa de interés por período compuesto.

=CTERM(16%/12;50000;25000) es igual a 52,3 meses.

DDB(Costo;ValorResidual;Vida;Período)

Calcula la depreciación correspondiente a un bien durante un período.

=DDB(25000;10000;10;5) es igual a 240.

PAGO(Capital;Tasa;Período)

Calcula los pagos periódicos para amortizar un préstamo según la cantidad, la tasa y el plazo de amortización.

=PAGO(5000000;16,5%/12;15*12) es igual a 75185.

SLN(Costo;ValorResidual;Vida)

Calcula la depreciación lineal de un activo para un período.

=SLN(25000;5000;5) es igual a 4000.

SYD(Costo;ValorResidual;Vida;Período)

Halla la suma de la depreciación para cada año del activo durante un período especificado.

=SYD(50000;5000;5;4) es igual a 6000.

TASA(ValorFuturo;ValorPresente;Período)

Halla la tasa periódica de inversión.

=TASA(80000;60000;3*12) es igual a 10%.

TERMINO(Pago;Tasa;ValorFuturo)

Halla el período (número de períodos de pago) de una anualidad.
=TERMINO(200000;15,75%/12;500000) es igual a 21,76.

TIR(Valor;Rango)

Halla la tasa interna de retorno para una serie de pagos realizados a intervalos regulares.
=TIR(15%;A1:E1).

VF(Pago;Tasa;Período)

Calcula el valor futuro de una anualidad con pagos uniformes a una tasa fija e interés a lo largo del período especificado.
=VF(10000;10%;10) es igual a 159374.

VP(Pago;Tasa;Período)

Halla el valor presente de una anualidad con pagos uniformes a una tasa fija, calculando el interés a lo largo del período especificado.
=VP(50000;12%;8) es igual a 248381.

VPN(Tasa;Referencia;Rango)

Halla el valor actual neto de una serie de pagos de caja futuros.
=VPN(16,5%;A12:A18) es igual a 14818.

SI(Condición;Orden1;Orden2)

Si se cumple la condición se ejecuta la primera orden; en caso contrario, la segunda.

=SI(B3>10;100;0)

El anterior ejemplo escribirá en la celda B3, 100 si B3 es mayor de 10, en el caso contrario escribirá 0.

Cualquiera de las órdenes puede ser a su vez un nuevo condicional.

=SI(B3>10;(=SI(B3>20;200;100);0)

El presente ejemplo da como resultado:

Si B3 es menor o igual de 10, se escribirá 0.
Si B3 está comprendido entre 10 y 20, se escribirá 100.
Si B3 es mayor de 20, se escribirá 200.

ERROR()

Ofrece como resultado Error.

=SI(B3>12;7;ERROR()) da como error si B3 es menor de 12.

ESERR()

Cuando **x** presenta el valor ERROR, esta función da como resultado el valor 1 (VERDADERO). Si el valor de X es otro, presenta el valor 0 (FALSO).

ESERR se utiliza para buscar errores en una hoja de cálculo o para evitar que los errores se traspasen a otras celdas.

ND

Ofrece como resultado el valor N/D (No disponible). También puede utilizarse para mostrar que no hay información disponible en una celda determinada.

=SI(H48=34;ND();H48)

ESNOD

Ofrece como resultado el valor 1 (VERDADERO) si X es el valor N/D. En caso contrario ofrece el valor O (FALSO).

La función ESNOD se utiliza para localizar valores N/D en la hoja.

FALSO

Se utiliza para establecer condiciones de VERDADERO/FALSO en una celda. Si se cumple la función FALSO, devuelve como valor el 0.

=SI(C7>8;VERDADERO();FALSO())

VERDADERO

Devuelve como resultado el valor 1.

Funciones especiales

BUSCARH(Valor;Rango;Número de líneas)
BUSCARV(Valor;Rango:Número de columnas)

Busca un valor en una tabla.

=BUSCARV(199;B12:B30;2) es igual a 213.

COLUMNAS(Rango)

Da como resultado el número de columnas de un rango.

=COLUMNAS(A12:A18) es igual a 7.

ELEGIR(Elección;Opción1;Opción2;...)

Selecciona el valor del argumento según su posición en una lista.

=ELEGIR(B7;10;20;30;40) es igual a 10 si B7 es 0.
es igual a 20 si B7 es 1, y así sucesivamente.

INDICE(Rango;Columna;Línea)

Devuelve el valor de una celda situada en la intersección de la columna y filas descritas, teniendo presente que la numeración empieza desde 0 y a partir del rango descrito.

=INDICE(B2:H6;1;2)

LINEAS

Da como resultado el número de filas de un rango.

=FILAS(A12:A18) es igual a 7.

Impresión de una hoja de cálculo

El programa **Works** ofrece, para imprimir una hoja de cálculo en papel, unos estándares en la configuración de página y márgenes que se adaptan al Largo y Ancho de página tipo DIN A-4. Es posible modificar estos datos iniciales desde la opción **Configurar página y márgenes**.

Encabezamientos y pie de página

Para dar al informe un encabezamiento y un pie de página se deben seguir los siguientes pasos:



- Ir al menú **Imprimir.**
- Elegir **Encabezados y pie de página**.
- Escribir sobre la opción Encabezado:
  CESTA DE LA COMPRA DE LOS PRODUCTOS BÁSICOS
- Escribir sobre la opción Pie de página:
  HOJA DE CALCULO: COMPRA

Pre-ver una hoja de cálculo

Existe la posibilidad de visualizar en pantalla cómo se va a imprimir la hoja de cálculo en el papel, para realizar las posibles modificaciones en caso de errores o mejoras. Para ello hay que:



- Ir al menú **Imprimir.**
- Elegir **Pre-ver.**
- Confirmar con la tecla **[Entrar]** o pulsar **P** <**P**re-Ver>.
- Presionar la tecla [ESC] para cancelar.

Imprimir una hoja

Es preciso antes de elegir esta opción, tener encendida la impresora y colocado el papel, así como tener previamente elegida correctamente la impresora en la opción **Especificar impresora**. Se debe:

- Ir al menú **Imprimir.**
- Elegir **Imprimir.**
- Confirmar con la tecla **[Entrar]**.

CESTA DE LA COMPRA

Productos	1ª Cest	2ª Cest	3ª Cest	Media	Máximo	Mínimo
Pan	40	45	45	43,33	45	40
Galletas	125	134	168	142,33	168	125
Magdalenas	138	142	163	147,67	163	138
Leche	79	78	85	80,67	85	78
Mantequilla	379	390	465	411,33	465	379
Yogourt	26	28	30	28,00	30	26
Queso	680	720	840	746,67	840	680
Ternera 1ª	1150	1180	1215	1181,67	1215	1150
Cerdo 1ª	630	650	675	651,67	675	630
Cordero	795	830	990	871,67	990	795
Arroz	99	120	140	119,67	140	99
Garbanzos	183	210	230	207,67	230	183
Lentejas	180	183	199	187,33	199	180
Aceite	350	340	398	362,67	398	340
Colacao	215	230	250	231,67	250	215
Chocolate	123	123	117	121,00	123	117
Café	85	116	123	108,00	123	85
Azúcar	150	145	165	153,33	165	145
Melocotón	180	190	218	196,00	218	180
Plátano	185	174	194	184,33	194	174
Manzana	210	237	245	230,67	245	210
Vino	95	99	112	102,00	112	95
Cerveza	110	115	140	121,67	140	110
Cocacola	155	165	170	163,33	170	155
Detergente	860	840	1120	940,00	1120	840
COSTE TOTAL	**7222**	**7484**	**8497**	**7734,33**	**8503**	**7169**
INDICE	**100,74**	**104,39**	**118,52**	**107,89**	**118,61**	**100,00**

GRÁFICOS

Introducción

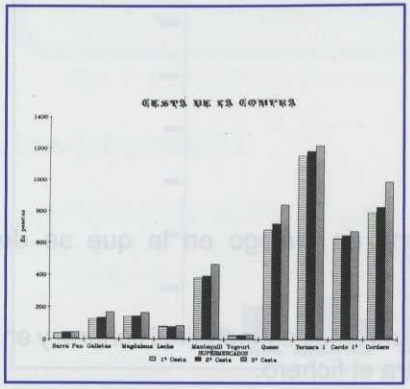
El programa **Works** permite crear y dibujar gráficos estadísticos a partir de datos de la hoja de cálculo, e incluso de datos de la base de datos que previamente se integren en la hoja de cálculo.

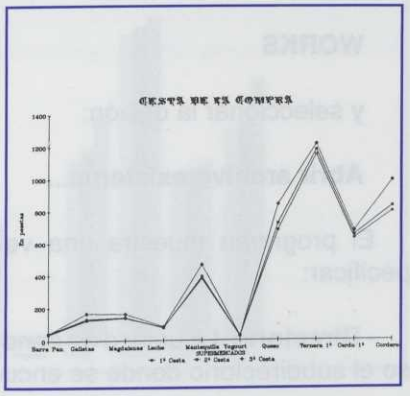
Seleccionados los datos que se desean convertir en gráficos, la primera columna del rango seleccionado se representa en el eje X, pasando las demás columnas a formar parte del eje Y.

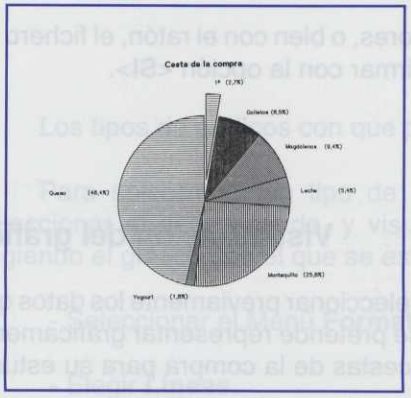
El programa **Works** permite trabajar hasta con ocho gráficos distintos en cada hoja de cálculo. El formato de gráficos que utiliza consta de:

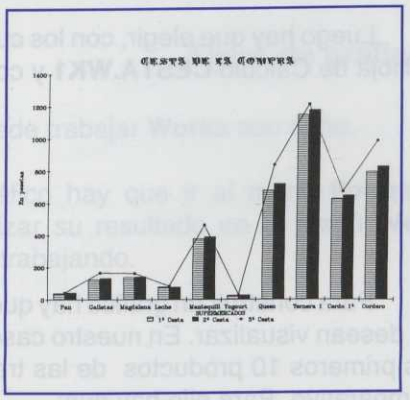
- Barras, barras totalizadas y barras 100%.
- Líneas y líneas de área.
- Máximos y mínimos.
- Circulares.
- X-Y.

Algunos de los modelos de gráficos son:









Diseñar un gráfico

Para poder construir gráficos estadísticos con **Works** hay que partir de los datos de la hoja de cálculo, asociando los gráficos a los datos numéricos ya creados.

Si se inicia la sesión de trabajo, se tendrá que partir del menú inicial del programa. Para ello, desde la unidad **C:** (o en su defecto la unidad A:\), hay que teclear:



WORKS

y seleccionar la opción:

Abrir archivo existente...

El programa muestra una ventana de diálogo en la que se debe especificar:

- **Directorio**: La unidad de donde queremos conseguir el fichero, y en su caso el subdirectorio donde se encuentra el fichero.

- **Archivos**: El nombre del fichero con el que se va a trabajar.

Luego hay que elegir, con los cursores, o bien con el ratón, el fichero de la Hoja de Cálculo **CESTA.WK1** y confirmar con la opción <**SI**>.

Visualización del gráfico

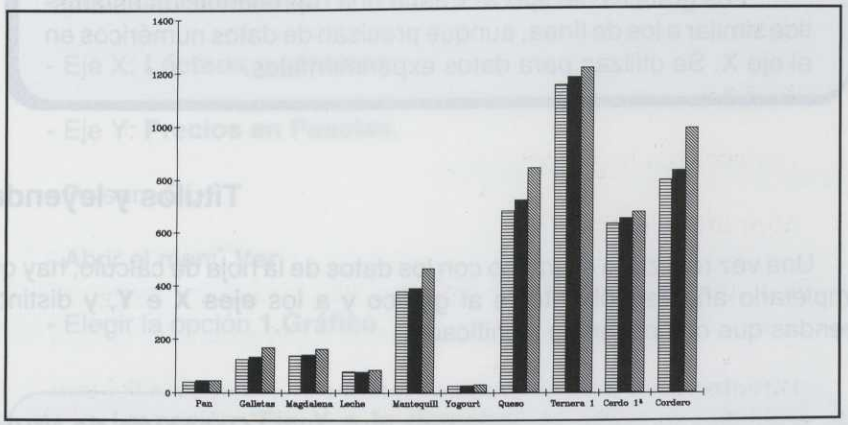
Para construir un gráfico hay que seleccionar previamente los datos que se desean visualizar. En nuestro caso se pretende representar gráficamente los primeros 10 productos de las tres cestas de la compra para su estudio comparativo. Para ello hay que:

- Seleccionar el rango **A6:D15.**

- Abrir el menú **Ver.**

- Escoger la opción **Nuevo gráfico**.

Works muestra el gráfico relativo a los datos seleccionados.



- Presionar la tecla [Esc] para cancelar.

Tipos de gráficos

Los tipos de gráficos con que puede trabajar **Works** son ocho.

Para seleccionar un tipo de gráfico hay que ir al menú **Formato**, seleccionar el tipo deseado, y visualizar su resultado en el menú "**Ver**", eligiendo el gráfico con el que se esté trabajando.

- Seleccionar el Menú **Formato.**
- Elegir **Líneas.**
- Abrir el menú Ver.
- Escoger la opción **1. Gráfico1.**

Ejercicio

Visualice los distintos tipos de formatos de los gráficos y observe cada una de las diferencias existentes entre ellos.

Los gráficos del tipo X-Y tiene una representación estadística similar a los de línea, aunque precisan de datos numéricos en el eje X. Se utilizan para datos experimentales.

Títulos y leyendas

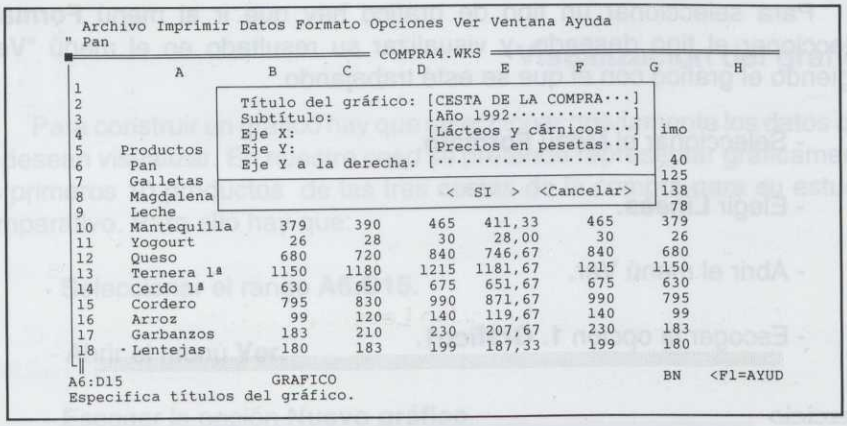
Una vez realizado el gráfico con los datos de la hoja de cálculo, hay que completarlo añadiéndole títulos al gráfico y a los **ejes X** e **Y,** y distintas leyendas que completen su significado.

Creación de títulos

Permite poner títulos aclarativos al contenido del gráfico y de los ejes. Para ello hay que:

- Abrir el menú **Datos.**

- Elegir la opción **Títulos...**



- Rellenar el cuadrado de diálogo con los siguientes datos:

- Título del gráfico: **CESTA DE LA COMPRA.**

- Subtítulo: **Año 1992.**

- Eje X: **Lácteos y cárnicos.**

- Eje Y: **Precios en Pesetas.**

- Pulsar <Sí>.

- Abrir el menú **Ver.**

- Elegir la opción **1.Gráfico**.

La opción "**Eje Y a la derecha**" se utiliza en aquellos gráficos en los que previamente se ha definido un segundo eje Y.

Creación de leyendas

Las leyendas permiten hacer referencias al significado de las distintas series que aparecen en el formato de la gráfica. Para crearlas hay que:

- Abrir el menú **Datos**.

- Elegir la opción **Leyendas...**

- Situar el cursor para marcar **1ª Y.**

- Colocar el cursor en la opción **Leyenda [.....].**

- Escribir **1ª Cesta.**

- Pulsar la opción <**Crear**>.

- Situar el cursor para marcar **2ª Y.**

- Posicionar el cursor en la opción **Leyenda [.....].**

- Escribir **2ª Cesta.**

- Pulsar la opción <**Crear**>.

- Pulsar la opción <**Aceptado**>.

- Visualizar el gráfico.

Ejercicio



Completar el ejercicio para que aparezca la **Leyenda** de la tercera Serie: **3ª Cesta.**

Formato de los gráficos

Esta opción permite elegir el aspecto de los gráficos en cuanto a los colores y diseños del gráfico. Para ello hay que:



- Elegir el menú **Formato.**

- Seleccionar la opción **Círculo.**

- Elegir de nuevo el menú **Formato.**

- Seleccionar **Formatos de datos.**

- Seleccionar la opción **[ ]Separar.**

- Pulsar **<Aceptado>.**

- Visualizar el gráfico.

Impresión de un gráfico

Para imprimir un gráfico hay que seguir los mismos pasos que en la hoja de cálculo.

Pre-ver el gráfico

Existe la posibilidad de visualizar en pantalla el gráfico tal y como se va a imprimir, para realizar las posibles modificaciones en caso de errores u omisiones. Se debe:



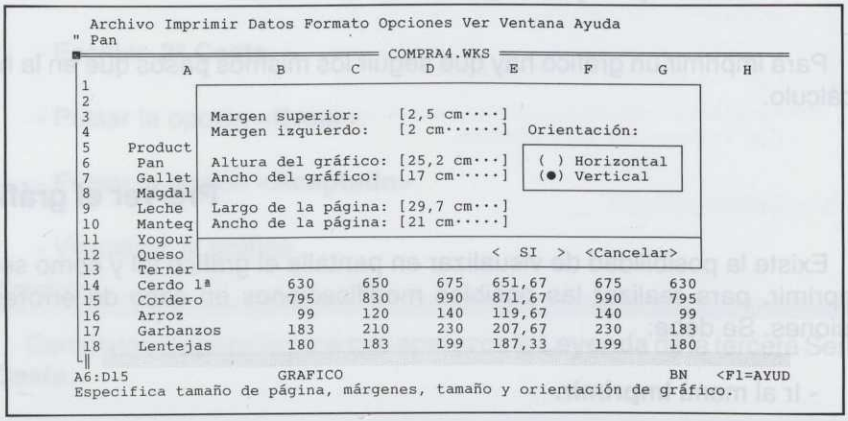
- Ir al menú **Imprimir.**
- Elegir **Pre-ver.**
- Confirmar con la tecla **[Entrar].**

Configurar páginas y márgenes

Permite presentar el informe con distintos márgenes y a la vez imprimir el gráfico en Orientación horizontal o vertical. Para ello hay que:



- Ir al menú **Imprimir.**
- Elegir **Configurar páginas y márgenes**.
- Mover el cursor hasta la opción **Orientación**.
- Seleccionar la opción distinta **Vertical.**
- Confirmar con **[Entrar]**.
- Ir al menú **Imprimir.**
- Elegir **Pre-ver.**
- Confirmar con la tecla **[Entrar].**



Ejercicio

Visione el gráfico con Orientación Horizontal. Observe las diferencias.

Imprimir un gráfico

Procedimiento:

- Se pasa al menú **Imprimir.**
- Se elige **Imprimir.**
- Se confirma con la tecla **[Entrar].**

MACROS

Imprimir un gráfico

¿Qué es una Macro?

El programa **WORKS**, al igual que otros muchos programas de ordenador, tiene la función o programa **MACRO**, cuya característica principal es la de permitir juntar una sucesión de teclas en una sola tecla para realizar una función determinada.

La opción **Macro** suele utilizarse para automatizar procesos complejos, tediosos, o que se repiten con cierta frecuencia. Ejemplos típicos son: Encabezamientos de cartas tipo, etiquetas de direcciones, actualización periódica de datos, cartas personalizadas, realización de gráficos, etc.

Creación de Macros

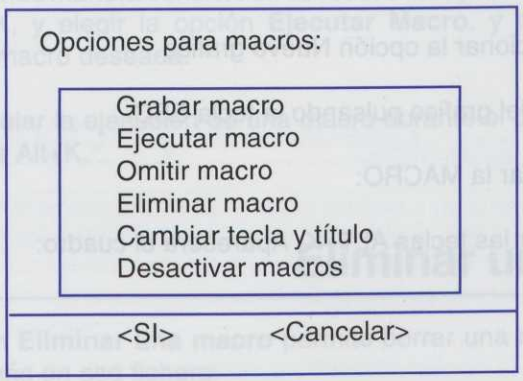
Para crear una macro debemos seguir los siguientes pasos:



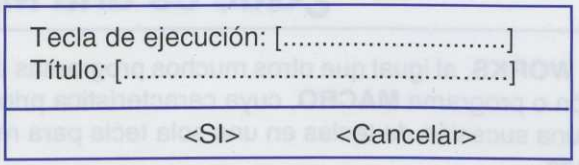
1º.- Abrir el fichero CESTA.WKI.

2º.- Situar el cursor en el primer producto y elegir los diez primeros alimentos junto con las tres cestas de la compra.

3º.- Pulsar simultáneamente las teclas Alt+K. Aparecerá el siguiente cuadro:



4º.- Elegir la opción Grabar macro. Aparecerá:



5º.- En la opción "**Tecla de ejecución:** [.....], pulsar simultáneamente las teclas Alt+F10.

La **tecla de ejecución** sirve para elegir la tecla, o la combinación de teclas, que hay que pulsar cuando se desee ejecutar la macro. Lo más cómodo y recomendable es utilizar las teclas de función F1, F2, etc., en combinación con las teclas Mayúsculas, Ctrl o Alt; por ejemplo Alt+F5. También podría utilizarse cualquier otra combinación de teclas, pero para su ejecución habría que pasar por el cuadro de diálogo de Macro, con las teclas Alt+K.

6º.- Pulsar la tecla TAB para ir a la opción **Título [.....]**, y escribir cualquier referencia a la macro que se está diseñando. Por ejemplo, Macro de una Gráfica. Su longitud máxima es de 30 caracteres.

Al confirmar <SI> en el actual cuadro, el programa vuelve a la pantalla de trabajo para memorizar todas las teclas que pulsemos y realizar con ellas la MACRO.

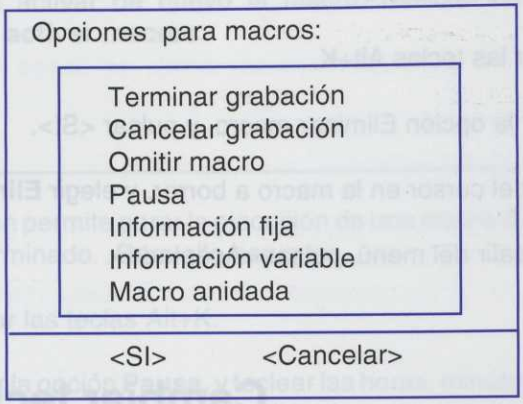
7º.- Pulsar las teclas Alt+V.

8º.- Seleccionar la opción Nuevo gráfico.

9º.- Salir del gráfico pulsando la tecla ESC.

Para finalizar la MACRO:

10º.- Pulsar las teclas ALT+K. Aparecerá el cuadro:



11º.-- Seleccionar **Terminar grabación** y confirmar con <sí> para terminar la creación de la macro.

Ejecución de una macro

Existen dos formas de ejecutar una macro:

Una es la directa, que consiste en pulsar las teclas de ejecución asignadas anteriormente en el cuadro de grabación, es la denominada **tecla de ejecución.**

Una segunda manera consiste en acceder a las opciones de macro, con las teclas Alt+K, y elegir la opción **Ejecutar Macro**, y pulsar las teclas asignadas a la macro deseada.

Para cancelar la ejecución de una macro durante el proceso, hay que pulsar las teclas Alt+K.

Eliminar una macro

La opción **Eliminar una macro** permite borrar una macro que no se desea utilizar más en ese fichero.

Los pasos a seguir son:



1º.- Pulsar las teclas Alt+K.

2º.- Elegir la opción Eliminar macro, y pulsar <Sí>.

3º.- Situar el cursor en la macro a borrar, y elegir **Eliminar**.

4º.- Para salir del menú, pulsar <Aceptado>.

Cambiar tecla o título

Esta opción permite modificar cualquier tecla o el título asignados a una macro. Para ello hay que:



1º.- Pulsar las teclas Alt+K.

2º.- Elegir la opción **Cambiar tecla y título**, y pulsar <Sí>.

3º.- Situar el cursor en la macro que se desee cambiar, y pulsar <Sí>.

4º.- Sobre la antigua macro, escribir la nueva, y pulsar <Sí> para actualizarla.

5º.- Para salir del menú, pulsar <Aceptado>.

Desactivar y Activar macros

Permite desactivar o activar macros de forma momentánea para ejecutar las teclas asignadas a la macro a otra función. Para ello hay que:



1º.- Pulsar las teclas Alt+K.

2º.- Elegir la opción **desactivar macros**, y pulsar <Sí>.

3º.- Para activar de nuevo la macro, realizar los mismos pasos, eligiendo ahora **activar macros.**

Pausa

Esta opción permite parar la ejecución de una macro durante un período de tiempo determinado. Para ello hay que:



1º.- Pulsar las teclas Alt+K.

2º.- Elegir la opción **Pausa,** y teclear las horas, minutos y segundos que se desee detener la ejecución. Por ejemplo, para detener la ejecución un minuto escribir: 00:01:00, y pulsar Intro.

Información fija

Esta opción permite realizar una pausa en la macro hasta que se ejecute un número determinado de caracteres.

Información variable

Esta opción permite realizar una pausa en la macro hasta que se ejecute un número determinado de caracteres seguido de la tecla Intro.

Macros anidadas

En ciertos momentos, es necesario que una macro sea realizada dentro de otra, e incluso que una misma macro sea realizada un número de veces indeterminado (por ejemplo, para contar el número de veces que aparece una palabra en un documento).

La forma de crear macros anidadas, (una dentro de otra) es:

1º.- Grabar la macro más sencilla.

2º.- Ejecutarla, y Pulsar Alt+K allí donde se desee incluir la nueva macro.

3º.- Elegir **"Macro anidada"**, y pulsar <Sí>.

4º.- Asignar la tecla de ejecución y el nuevo título, y pulsar <Sí>.

5º.- Pulsar las teclas correspondientes a la nueva macro.

6º.- Pulsar Alt+K, y elegir <Sí>.

7º.- Continuar grabando la primera macro.

8º.- Pulsar la tecla de la macro anidada en el lugar donde se desea que se repita.

9º.- Finalizar la grabación de la macro.

Para ejecutar la macro anidada, basta con pulsar las teclas asignadas a ella, y no las correspondientes a la macro inicial

Ejercicio

- Diseñar una macro que construya el membrete de una carta en la que se incluya la fecha (recordar la opción **Fecha de impresión**, del menú **Editar** e **Inserción especial**).

- Diseñar una macro que permita crear directamente los campos de una base de datos nueva y que nos los muestre en formato de lista para la introducción de los datos.

- Diseñar una macro que dada una función muestre los valores de ésta y simplifique el proceso de creación de gráficos mostrando la gráfica en pantalla.

INTEGRACIÓN DE LOS MÓDULOS

Introducción

El paquete integrado **Works** presenta la posibilidad de intercambiar información entre sus módulos: entre **Procesador de Textos** y **Base de Datos**, entre **Procesador de Textos** y **Gráficos**, **entre Base de Datos** y **Gráficos**, etc.

Cartas personalizadas

El caso más habitual de intercambio de información entre **el Procesador de Textos** y la **Base de Datos** es lo que se suele denominar **cartas personalizadas**. En ellas hay una parte de texto común, pero hay otra, generalmente referida a los datos personales del destinatario, que se guarda en una Base de Datos.

Para utilizar esta opción, hay que tener una carta escrita con el Procesador de Textos. Sirve como caso práctico una carta dirigida a los padres de los alumnos y alumnas recogidos en la Base de Datos **DATOSPER.WDB,** en la que se les comunica el **Curso** y el **Grupo** en el que ha quedado matriculado su hijo o su hija. La carta a diseñar sería la siguiente

I.B. Calderón de la Barca
C/ Antonio Leyva Nº 86
28019 MADRID

Sr. D. «NOMBRE PADRE» «APELLIDO 1»
C/ «CALLE/PLAZA» Nº «Nº»
«C.P.» MADRID

En relación con la solicitud de admisión de su hijo/a «NOMBRE» en este centro, le comunicamos que **SI** ha sido admitido para el curso 1992-93, ya que ha obtenido una puntuación superior a la mínima estipulada en el baremo.

Su hijo ha quedado matriculado en la clase de «CURSO» «GRUPO» a la que acudirá el día del comienzo de las clases.

Un cordial saludo

Madrid a 23 de Junio de 1992

Vº Bº

El Secretario — El director

Para realizar esta carta personalizada hay que:



1º. Elegir la opción **Abrir archivo nuevo** del menú **Archivo**. Se elige **Procesador de Palabras**. **Works**, a falta de indicación en otro sentido, le da el nombre de **DOCUM1.WPS**.

2º. Abrir la Base de Datos **DATOSPER.WDB**.

Una vez abiertos los dos archivos, debe estar activado el de texto. Para ello, se utiliza la opción **Ventana** del menú principal y desde allí se llama al archivo por su nombre.

Conviene recordar aquí que los archivos del Procesador de Textos llevan la extensión **WPS**, mientras que los de la Base de Datos tienen extensión **WDB**.

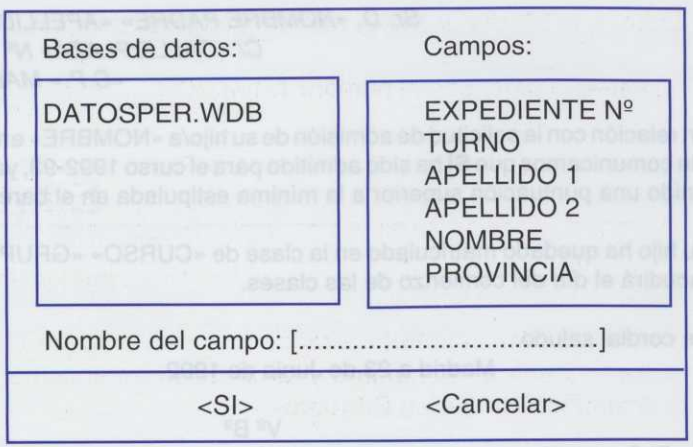
Se comienza a escribir la carta. Cuando haya que poner los datos correspondientes a los destinatarios, hay que:



1º. Abrir el menú **Editar**.

2º. Elegir la opción **Insertar campo..**

Aparecerá un cuadro de diálogo:



3º. Elegir el campo **NOMBRE** y confirmar con **< SI >**.

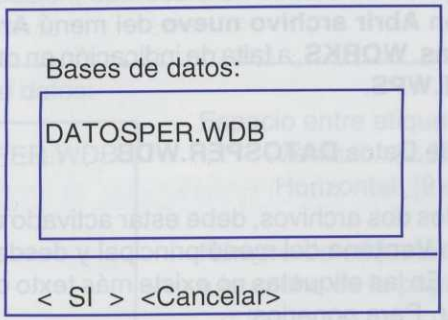
4º. Repetir la operación con el resto de los campos.

Una vez escrita la carta, se procede a su impresión de la siguiente manera:

1º. Se abre el menú **Imprimir**.

2º. Se elige la opción **Imprimir cartas modelo...**

A continuación, aparecerá un cuadro de diálogo del tipo:



3º. Se elige la Base de Datos de la que se va a extraer la información, en este caso **DATOSPER.WDB**.

Posteriormente **Works** pedirá el número de cartas a imprimir.

4º. Se guarda la carta con el nombre **ADMISION**.

Etiquetas

Es una opción que va muy unida a la de las cartas personalizadas.

Si se quiere enviar una carta a todos los padres de los alumnos y alumnas, habrá que escribir el nombre y la dirección en el sobre. Esto se consigue fácilmente con la opción **Etiquetas**.

Al igual que en las cartas personalizadas, toda la información se guarda en una Base de Datos que puede ser la misma que la utilizada en las cartas.

Para usar esta opción, hay que escribir con el Procesador de Textos los nombres de los campos que se quieren poner en el sobre. Como caso práctico se utilizarán los datos del fichero **DATOSPER.WDB**.

La información que va en el sobre es:

«NOMBRE PADRE» «APELLIDO 1»
«CALLE/PLAZA» «Nº»
«LOCALIDAD»
«C.P.» «PROVINCIA»

Para obtener las etiquetas hay que:



1º. Elegir la opción **Abrir archivo nuevo** del menú **Archivo**. Se elige **Procesador de Palabras**. **WORKS**, a falta de indicación en otro sentido, le da el nombre de **DOCUM1.WPS**.

2º. Abrir la Base de Datos **DATOSPER.WDB**.

Una vez abiertos los dos archivos, debe estar activado el de texto. Para ello, se utiliza la opción **Ventana** del menú principal y desde allí se llama al archivo por su nombre. En las etiquetas no existe más texto que los nombres de los campos a utilizar. Para ponerlos:



1º. Se abre el menú **Editar**.

2º. Se elige la opción **Insertar campo..**

Aparecerá un cuadro de diálogo:

Bases de datos:

DATOSPER.WDB

Campos:

EXPEDIENTE Nº
TURNO
APELLIDO 1
APELLIDO 2
NOMBRE
PROVINCIA

Nombre del campo: [PROVINCIA]

<SI> <Cancelar>

3º. Se elige el campo **NOMBRE,** y se confirma con **< SI >**.

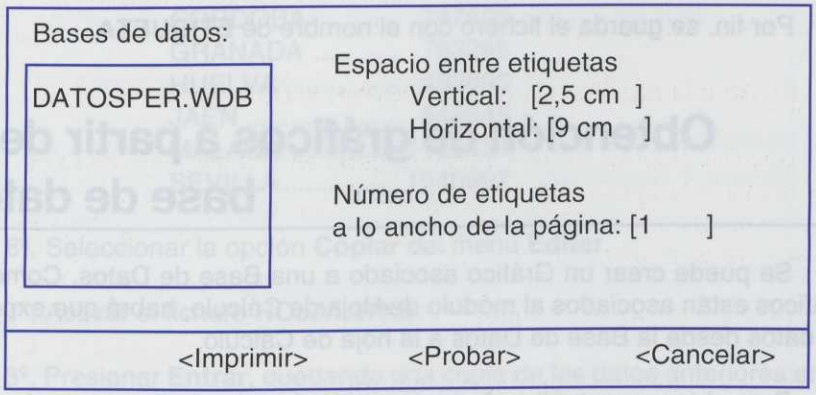
4º. Se repite la operación con el resto de los campos.

Posteriormente, se imprimen las etiquetas, para ello hay que:

1º. Abrir el menú **Imprimir**.

2º. Elegir la opción **Imprimir etiquetas.**

A continuación, aparecerá un cuadro de diálogo del tipo:



En el cuadro, además de elegir la Base de Datos de la que se va a extraer la información, se tiene que indicar el número de etiquetas por línea y el espacio entre ellas.

Todo esto tiene por objeto que las etiquetas queden centradas y se impriman en el lugar apropiado. Para asegurarse de que los datos obtenidos son los correctos, existe la opción **Probar**, que permite imprimir dos filas de etiquetas, comprobando así si el texto ha quedado en su sitio.

A continuación, tanto en la opción **Probar** como en **Imprimir**, aparecerá el cuadro de diálogo siguiente:

Margen superior:[2,5 cm] Largo de la página:[29,7 cm] Margen inferior:[2 cm] Ancho de la página:[21 cm] Margen izquierdo:[2 cm] Margen derecho: [2 cm] Número de la 1ª página:[1] Margen del encabezado: [1,25 cm] Margen del pie de página: [1,25 cm]
< SI > <Cancelar>

En este cuadro se puede cambiar el formato de la página que contiene las etiquetas.

Por fin, se guarda el fichero con el nombre de **ETIQUETA**.

Obtención de gráficos a partir de la base de datos

Se puede crear un Gráfico asociado a una Base de Datos. Como los Gráficos están asociados al módulo de Hoja de Cálculo, habrá que exportar los datos desde la Base de Datos a la hoja de Cálculo.

Para obtener un gráfico de sectores en el que se indique, por ejemplo, el porcentaje de población de cada provincia andaluza con respecto a la población total de Andalucía hay que:



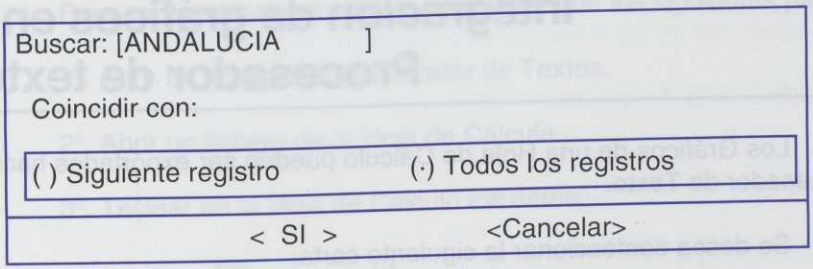
1º. Abrir el fichero **PROVINCI.WDB**.

2º. Elegir un fichero nuevo de Hoja de Cálculo que **Works** llamará, a falta de otra indicación al respecto, **HOJA1.WKS**.

3º. Activar el fichero **PROVINCI.WDB**.

4º. Escoger la opción **Buscar** del menú **Seleccionar**.

Apareciendo el cuadro de diálogo que se rellenará de la siguiente forma:



Seleccionándose los registros de las ocho provincias andaluzas.

5º. Marcar con el puntero del ratón los campos correspondientes a **CAPITAL** y **POBLACION86**, es decir:

ALMERIA 442324
CADIZ..... 1044493
CORDOBA 747505
GRANADA 783265
HUELVA 433995
JAEN 646849
MALAGA 1150434
SEVILLA..... 1540907

6º. Seleccionar la opción **Copiar** del menú **Editar**.

7º. Activar el fichero **HOJA1.WKS**.

8º. Presionar **Entrar**, quedando una copia de los datos anteriores en el fichero **HOJA1.WKS**.

9º. Marcar con el puntero del ratón todos los datos copiados.

10º. Elegir la opción **Nuevo gráfico** del menú **Ver**.

Este gráfico no es el que se ha pedido, sino el que aparece cuando no se ha seleccionado otro. Para modificarlo, se presiona **Esc** apareciendo de nuevo la pantalla en la que se encuentran los datos seleccionados.

11º. Activar el menú **Formato**, y dentro de él la opción **Circular.**

12º. Elegir la opción **Gráfico1** del menú **Ver**.

Por último, se guarda el fichero con el nombre de **ANDALUCI**.

Integración de gráficos en el Procesador de textos

Los Gráficos de una Hoja de Cálculo pueden ser exportados hacia el Procesador de Texto.

Se desea confeccionar la siguiente carta:

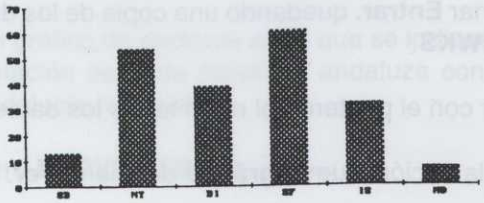
Muy Sr. mío:

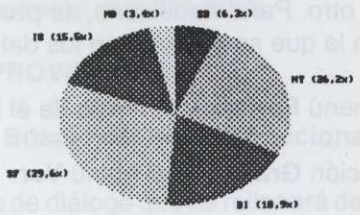
Le mando la información requerida sobre el resultado global obtenido por nuestros alumnos y alumnas en el curso escolar 1991-92.

RESULTADOS FINALES

SB 13
NT 54
BI 39
SF 61
IS 32
MD 7

Con estos datos, se obtienen los siguientes gráficos:





Para confeccionar esta carta, hay que seguir los siguientes pasos:

1º. Abrir un fichero del procesador de Textos.



2º. Abrir un fichero de la Hoja de Cálculo.

3º. Teclear en la Hoja de Cálculo los datos:

SB	13
NT	54
BI	39
SF	61
IS	32
MD	7

4º. Resaltar los datos tecleados con el puntero del ratón.

5º. Elegir la opción **Nuevo Gráfico** del menú **Ver**.

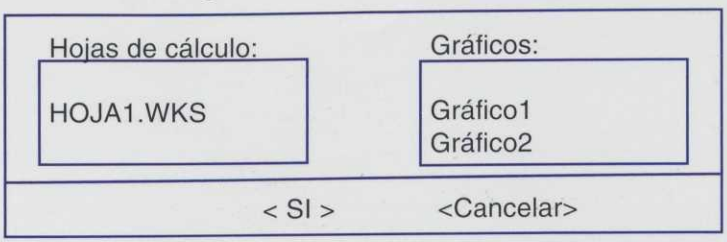
Con esto, se diseña directamente el primer gráfico, que **WORKS** llama **Gráfico1**, el segundo gráfico se puede obtener modificando el anterior. Para ello, hay que continuar con los siguientes pasos:

6º. Teniendo en pantalla el **Gráfico1,** pulsar **Esc,** y en esta pantalla, elegir la opción **Circular** del menú **Formato**.

7º. Elegir la opción **Nuevo Gráfico** del menú **Ver**. Aparecerá en pantalla el **Gráfico2.** Pulsar a continuación **Esc**.

8º. Activar el fichero del procesador de textos, y escribir el texto.

9º. Activar la opción **Insertar gráfico** del menú **Formato**. Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



Eligiendo la Hoja de Cálculo **HOJA1.WKS** y capturando en dos veces consecutivas los gráficos **Gráfico1** y **Gráfico2**, aparecerá en la pantalla:

gráfico HOJA1.WKS:Gráfico1

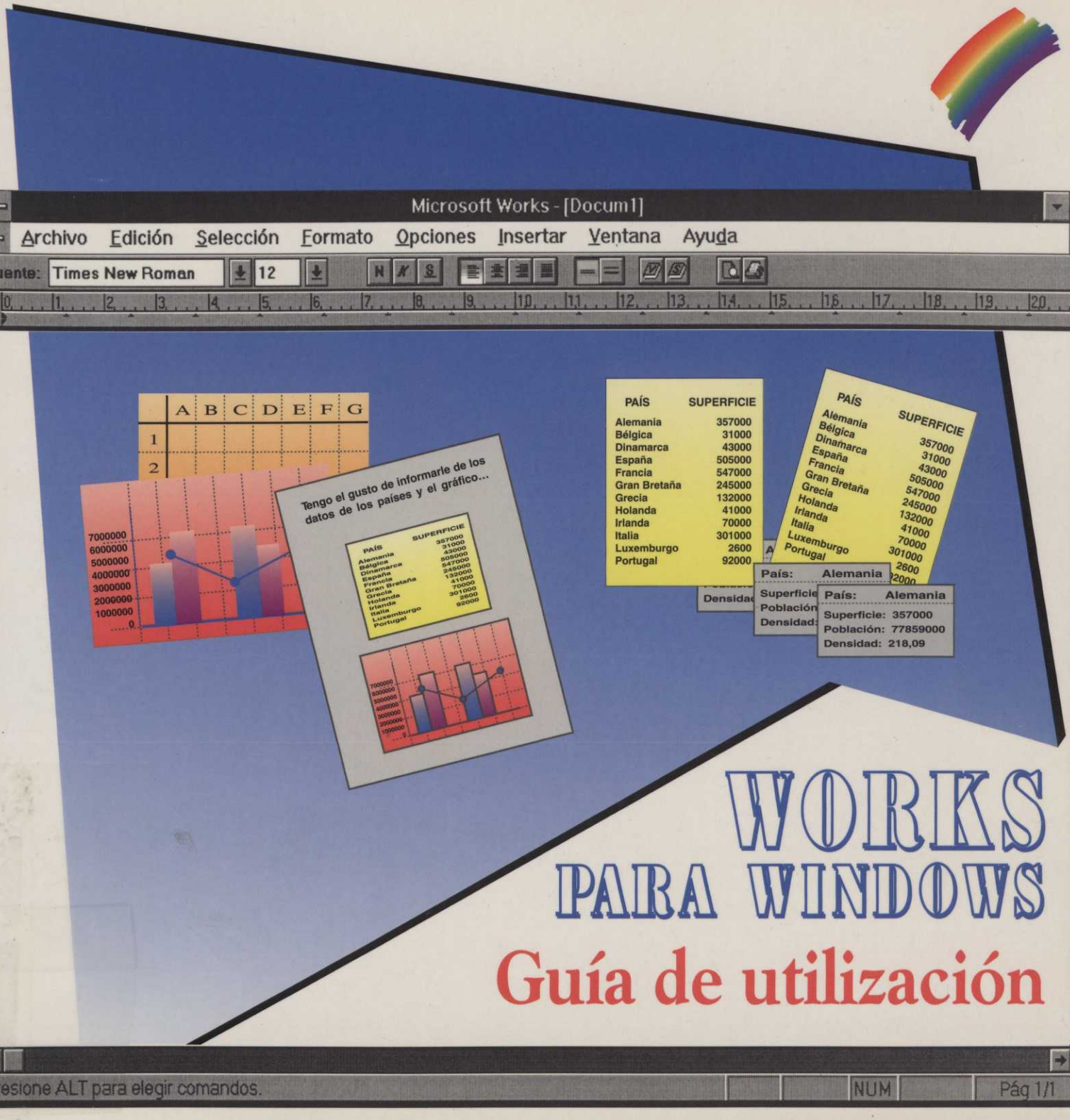
gráfico HOJA2.WKS:Gráfico2

10º. Imprimir todo con la opción **Imprimir** del menú **Imprimir**.

Por último, hay que guardar los ficheros creados. Los nombres dados son **NOTAS.WPS** y **NOTAS.WKS**.

Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación




Microsoft Works - [Docum1]
Archivo Edición Selección Formato Opciones Insertar Ventana Ayuda
Fuente: Times New Roman 12
Tengo el gusto de informarle de los datos de los países y el gráfico...
PAÍS SUPERFICIE
Alemania 357000
Bélgica 31000
Dinamarca 43000
España 505000
Francia 547000
Gran Bretaña 245000
Grecia 132000
Holanda 41000
Irlanda 70000
Italia 301000
Luxemburgo 2600
Portugal 92000
País: Alemania
Superficie: 357000
Población: 77859000
Densidad: 218,09
WORKS
PARA WINDOWS
Guía de utilización
Presione ALT para elegir comandos.
NUM
Pág 1/1

WORKS PARA WINDOWS



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta obra colectiva:

Leoncio Santos Cuervo
Antonio Caro Merchante

Coordinación:

Leoncio Santos Cuervo

Este libro está basado en la publicación "Works. Guía de utilización", editada por el Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

N. I. P. O.: 176-93-047-7
I. S. B. N.: 84-369-2458-4
Depósito legal: M-34778-1993
Realización: MARÍN ÁLVAREZ HNOS.

Presentación

La Reforma Educativa supone la modernización y el cambio de aspectos estructurales y funcionales de nuestro Sistema Educativo: se establecen nuevas etapas y ciclos, se dota de mayor autonomía a los centros escolares para establecer su Proyecto Educativo y se someten todos los elementos del currículo (objetivos, contenidos, metodología, evaluación) a una revisión profunda acorde con las teorías más actuales relativas a todo lo que supone el hecho educativo.

Proporcionar al profesorado formación y materiales para que, en sus programaciones, puedan introducir recursos que permitan al alumnado abordar con mayores garantías de éxito las exigencias de los nuevos currículos, es vital en el desarrollo del proceso de reforma. Con objeto de colaborar en esta tarea, el Programa de Nuevas Tecnologías presenta una nueva serie de publicaciones dirigidas a la autoformación del profesorado para propiciar la introducción de los medios audiovisuales e informáticos en la enseñanza.

Los materiales se han diseñado diversificados por etapas y áreas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Su estructura modular permite que se adapten de forma flexible a un amplio abanico de situaciones posibles en la formación del profesorado: grupos de trabajo, seminarios, formación presencial, formación en centros y autoformación. Es en relación con esta última modalidad donde se ha realizado un mayor esfuerzo de adaptación del material. Cabe suponer que para un determinado número de enseñantes la posibilidad de contar con un material diseñado para la autoformación, les anime a introducirse en el uso didáctico de las tecnologías de la información. Los programas y vídeos didácticos que se incluyen dentro de la publicación, tienen por finalidad que ésta pueda ser utilizada, casi en su totalidad, sin necesidad de acudir a otros recursos externos.

Los contenidos de formación que en conjunto se abordan comprenden aspectos propios de la tecnología y del manejo de los medios, la familiarización con el uso de vídeos y programas informáticos por parte del profesorado, además de propuestas para una utilización de estos medios incardinadas en la didáctica de la etapa o área de conocimiento, con ejemplificaciones sobre su aplicación en el aula. Se presentan haciendo uso simultáneo de soportes informático, audiovisual y escrito.

Esperamos, de las opiniones de los profesores y profesoras que utilicen estos materiales, aportaciones que contribuyan a su mejora en futuras ediciones y deseamos agradecer desde estas líneas el esfuerzo de todos aquellos que los han hecho posibles.

Elena Veiguela Martínez
Directora del Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y de la Comunicación

Presentación

Índice

Páginas

Introducción 9

El Paquete Integrado Works para Windows 11

- Instalación y configuración 11
- Arranque de Works 12
- Entorno gráfico: pantalla y ventanas 13
- Menús y comandos 13
- Cuadros de diálogo 14
- Salir de Works 14

El Procesador de Textos 15

Introducción 17

- Abrir un archivo 18
- Movimientos del cursor y modificación del texto 20
- Deshacer cambios 21
- Desplazamientos por el documento 22
- Buscar y reemplazar 23

Páginas

- Guardar un documento 24
- Agilizar el trabajo con la barra de herramienta y la regla 25
- Configurar página y márgenes 26
- Saltos de página 27
- Encabezados y pies de página 27
- Imprimir el documento 28
- Trabajar con varios documentos abiertos simultáneamente 29
- Cerrar o salir del documento 31
- Crear un documento 31
- Notas al pie de página 36
- Operaciones con bloques 37
- Verificar ortografía 43
- Formato de un documento 45

Base de Datos 49

Introducción 51
- Apertura de archivos 52
- Visualización de los datos 53
- Clasificación de registros 55
- Búsquedas y consultas a la Base de Datos 56
- Añadir registros o modificar el contenido de alguno existente 60
- Modificar la estructura de la Base de Datos 60
- Crear una Base de Datos 64
- Guardar una Base de Datos 66
- Imprimir en modo Lista y Formulario 67
- Elaboración de informes 69

Hoja de Cálculo 73

Introducción 75
- Cargar (abrir) una Hoja de Cálculo 75
- Guardar una Hoja de Cálculo 76

Páginas

- Estructura de la Hoja de Cálculo y teclas de edición 77
- Insertar, eliminar fila/columna 79
- Selección de celdas 80
- Edición de una Hoja de Cálculo 80
- Formatos numéricos 82
- Inmovilizar títulos 83
- Fórmulas 84
- Funciones 86
- Impresión de una Hoja de Cálculo 89

Gráficos 93

Introducción 95

- Creación y visualización de un gráfico 95
- Tipos de gráficos 96
- Asignar nuevos datos a un gráfico ya creado 97
- Guardar datos y gráficos 99
- Mejorando la presentación de un gráfico 99
- Presentación preliminar e impresión de un gráfico 101

Integración entre los distintos módulos 103

Introducción 105

- Pasar datos de una Base de Datos a la Hoja de Cálculo 106
- Creación de una Base de Datos con los datos de una Hoja de Cálculo 107
- Pasar datos de una Hoja de Cálculo o de una Base de Datos al procesador de textos 109
- Incluir un gráfico construido con una Hoja de Cálculo Works en el procesador de textos 110

Páginas

- Cartas personalizadas 111
- Crear etiquetas 113
- Insertar dibujos de Microsoft Draw 114
- Insertar otros objetos en el procesador de textos 116

Introducción

El Paquete Integrado Works para Windows

Esta nueva versión del programa Works, cuya novedad esencial es que su funcionamiento se realiza bajo el entorno Windows, sigue manteniendo las características esenciales de su "hermano" para DOS. En esencia es un paquete **integrado** que permite el intercambio de información entre sus distintas herramientas, las cuales están incluidas en los siguientes módulos:

— Procesador de Textos.

— Base de Datos e Informes.

— Hoja de Cálculo con Gráficos.

El **procesador de textos** permite escribir toda clase de cartas y documentos, almacenarlos en disco e imprimirlos. Como novedad de esta versión, permite incorporar gráficos creados con un programa propio de dibujo: **Microsoft Draw**. También permite **insertar objetos** de otros programas, que van desde documentos a hojas de cálculo, gráficos o dibujos. Finalmente es compatible, en el sentido de permitir, tanto guardar como cargar, documentos Workperfect.

La **Base de Datos e Informes** permite registrar los datos de un colectivo, elaborar informes, e imprimirlos. Como novedad más destacada incorpora la posibilidad de abrir o archivar ficheros en formato de Dbase III o Debase IV.

La **Hoja de Cálculo con Gráficos** permite realizar cálculos laboriosos en forma de tablas, representarlos en gráficas, e imprimir tanto las hojas de cálculo como los gráficos. También es compatible esta hoja de cálculo con las creadas con Lotus además de, por supuesto, con Excel como ya lo era la versión anterior.

Las dos principales características de **Works** son su completa presentación en pantalla y su facilidad de uso al seguir las pautas comunes a todos los programas del entorno **Windows.**

Works no incluye el programa de comunicaciones ya que se puede usar el **terminal** que Windows incluye para este fin. Tampoco incluye otras utilidades generales como alarma, calculadora, marcador de números telefónicos y macros por el mismo motivo. Concretamente al capítulo de Macros, al que en la guía del Works para DOS se dedica un apartado especial, no haremos mención en este caso.

Incluye además una ayuda directa en pantalla, con palabras activas como en todo el entorno Windows y un excelente programa **Tutorial** de aprendizaje que puede ser ejecutado desde la opción **Ayuda** de cualquier módulo del programa o directamente pulsando las teclas **Mayús-F1**.

Instalación y configuración

Works ha de instalarse en un disco duro, al igual que el programa Windows y todos los programas que funcionan bajo su entorno.

No debemos perder de vista, por tanto, el anterior programa Works, que permitía la instalación de todo tipo de discos, por lo que aún se podía trabajar con él en ordenadores de inferiores prestaciones y sin disco duro.

Para hacer una correcta instalación del programa se necesita conocer la configuración del equipo informático que, al menos, debe tener prestaciones y disco duro con capacidad suficiente para trabajar en el entorno Windows. Esto significa que al menos ha de tener una memoria RAM de 1 Mb, aunque se recomiendan 2 Mb o más, y un disco duro de no menos de 40 Mb de capacidad de almacenamiento. Supuesto esto, el proceso general para instalarlo sería:

— Encendido el ordenador y arrancado el programa Windows, introducir el disco de Instalación en la unidad **A**.

— Elegir en el Administrador de Programas de Windows la opción **Archivo, Ejecutar** y teclear **A:instalar** y **Aceptar** o pulsar [ENTRAR].

— Seleccionar **Instalación automática** que instalará todo el programa, o **Instalación Personalizada** que permite seleccionar qué partes del programa instalar.

El proceso de instalación es sencillo, y va pidiendo los distintos discos del programa, así como las opciones de configuración. El programa quedará instalado en un subdirectorio del disco duro con el nombre C:\MSWORKS, creándose automáticamente un incono con el título Microsoft Works, que podemos colocar en la ventana que deseemos del Administrador de Programas de Windows.

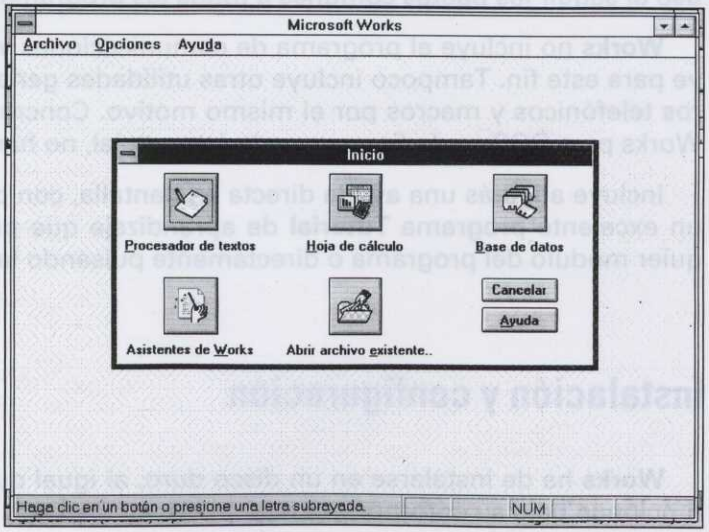
No precisa instalación de impresoras ya que utiliza las que ya se tengan instaladas para Windows.

Si se decidió instalar sólo parte del programa (con la instalación personalizada) y posteriormente se desea instalar el resto, basta seguir de nuevo el mismo proceso anterior desde el principio.

Arranque de Works

El arranque de **Works para Windows**, es similar, y creemos que sobradamente conocido, al de todos los programas del entorno, ya que basta aceptar con el ratón dos veces de forma rápida (lo que suele conocerse como un **doble clic**), sobre el icono correspondiente y que fue creado automáticamente al instalar el programa.

La siguiente pantalla, la inicial del programa, aparecerá en unos segundos:



Entorno gráfico: pantalla y ventanas

La opción **Asistentes Works** da un paso a un proceso tutorizado para crear una **Agenda, Cartas modelo o Etiquetas**.

Cualquiera de las demás opciones dará paso a la pantalla correspondiente a uno de los tres módulos del programa: **Procesador de textos, Base de datos u Hoja de cálculo**.

Si se actúa sobre los dos triángulos cuyo vértice apunta hacia arriba, situados en la parte superior derecha de la pantalla y en la parte superior derecha de la ventana donde se visualiza el archivo nuevo o ya existente, se consigue que el tamaño de la ventana de trabajo sea máximo.

La pantalla de cualquiera de estos tres módulos tiene rasgos característicos comunes:

— Una barra en la parte superior donde informa del archivo en el que se está trabajando.

— Una **barra de menú** inmediatamente debajo con las opciones del programa.

— Una **barra de herramientas**, con las opciones más importantes del módulo del programa con el que se está trabajando. Los botones de esta barra serán de gran utilidad para simplificar y agilizar el manejo del programa y podemos decidir que esté o no visible.

— Una **línea de mensajes** informativa en la parte inferior de la pantalla.

En el procesador de textos, se puede ver una regla debajo de la barra de herramientas, y la base de datos y la hoja de cálculo presentan una **línea de edición** que permite escribir y corregir el contenido de campos y celdas respectivamente.

Otros símbolos sobre los que se puede actuar con el ratón permiten diversas opciones. Entre ellas destaca la posibilidad de dividir la pantalla horizontalmente o verticalmente, con dos pequeñas barras que aparecen encima de la barra de desplazamiento vertical y a la izquierda de la de desplazamiento horizontal.

Menús y comandos

La primera pantalla que muestra **Works** al arrancar permite **abrir un archivo ya existente** o **crear uno nuevo de cualquier módulo**. A partir de ese momento tendremos activas la barra de menú y demás opciones antes descritas.

Al activar cualquier opción de la barra de menú, se van desplegando en forma de persiana, y muestran otras opciones: estos son los **comandos** del menú.

Si lo que se hace es actuar sobre los botones de la **barra de herramientas**, la acción correspondiente se ejecuta de inmediato.

Como todos los programas que funcionan bajo Windows, es muy conveniente, casi diríamos imprescindible, su manejo con el ratón. Con el teclado, se activan las opciones del menú pulsando la tecla **Alt** y simultáneamente la letra inicial de la opción o una vez pulsada Alt, desplazarse por las opciones con las flechas del teclado y aceptar con ENTRAR. Una de las desventajas de no usar el ratón es que no podríamos acceder a los botones de la barra de herramientas.

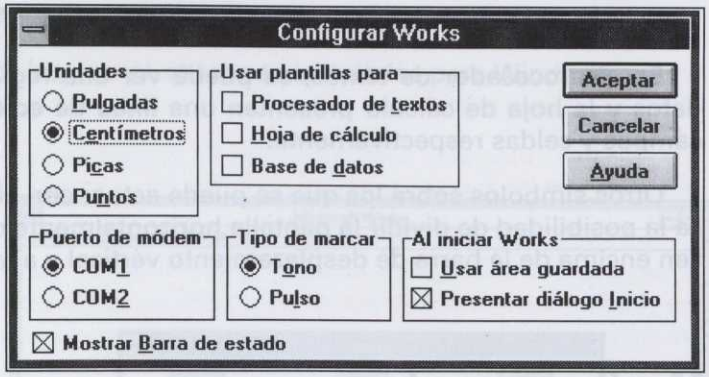
Cuadros de diálogo

Los comandos que presentan puntos (...) poseen **cuadros de diálogo**, que son como breves formularios.

Los valores que aparecen en estos cuadros de diálogo pueden cambiarse y, si se cometen errores, se pueden corregir e incluso se pueden restablecer todas las opciones originales eligiendo <Cancelar> o [ESC].

Todos los cuadros de diálogo de Works utilizan por lo menos uno de los elementos siguientes:

- **Cuadro de texto**: Para escribir información nueva o modificarla.
- **Cuadro de lista**: Para seleccionar un elemento de la lista.
- **Cuadro de opciones**: Presente una de las opciones marcadas (*) y sólo es posible seleccionar una cada vez.
- **Casillas**: Pueden estar activadas ([X]) o desactivadas ([ ]).
- **Botones de comando**: Para ejecutar (<Aceptar>) o anular el comando (<Cancelar>).



Salir de Works

Desde cualquiera de los módulos se puede abandonar **Works**.

Para ello, se elige el comando **Salir de Works**, del menú **Archivo**. Si se han realizado cambios en alguno de los archivos abiertos (se pueden abrir hasta 8 archivos simultáneamente de cualquier módulo), **Works** pregunta si se desea guardarlos o no.

El Procesador de Textos

Como todos los programas que funcionan bajo Windows, es muy conveniente, casi diríamos imprescindible, su manejo con el ratón. Con el teclado, se activan las opciones del menú pulsando la tecla Alt y simultáneamente la letra inicial de la opción o una vez pulsada Alt, desplazarse por las opciones con las flechas del teclado y aceptar con ENTRAR. Una de las desventajas de no usar el ratón es que no podríamos acceder a los botones de la barra de herramientas.

Cuadros de diálogo

Los comandos que presentan puntos (...) activan cuadros de diálogo, que son como breves formularios.

Los valores que aparecen en estos cuadros de diálogo pueden cambiarse y, si se cometen errores, se pueden corregir o incluso se puede abandonar todas las opciones elegidas eligiendo <Cancelar> o [ESC].

Todos los cuadros de diálogo de Works constan por lo menos uno de los elementos siguientes:

- Cuadros de texto: Para introducir un dato.
- Cuadros de lista: Para seleccionar un elemento de la lista.
- Cuadros de opciones: Muestran una de las opciones disponibles (•) y aquí es posible seleccionar una cada vez.
- Casillas: Pueden estar activadas ([X]) o desactivadas ([ ]).
- Botones de comando: Para ejecutar (<Aceptar>) o anular el comando (<Cancelar>).

Salir de Works

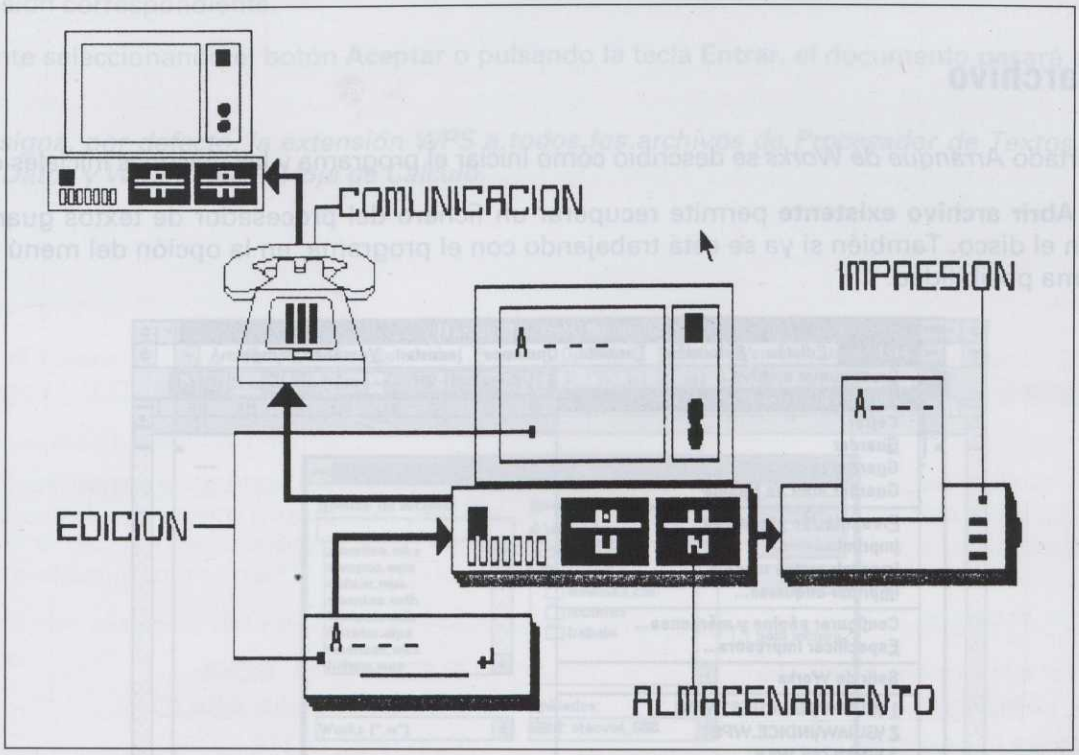
Desde cualquiera de los módulos se puede abandonar Works.

Para ello, debemos elegir la opción Salir de Works del menú Archivo. Si se han realizado cambios en alguno de los archivos abiertos (se pueden abrir hasta 8 archivos simultáneamente de cualquier módulo), Works pregunta si se desea guardarlos o no.

Introducción

La comunicación de nuestro tiempo no sólo se efectúa con lápiz y papel. La variedad de formatos y tipos de letras que hoy día se precisan hace cada vez más necesario que las cartas y documentos de todo tipo se escriban en un procesador de textos. En este caso el lápiz sería el teclado, y el papel, la pantalla del monitor.

Un procesador de textos es un programa que permite crear, modificar, guardar, recuperar e imprimir textos. Las funciones más importantes de un procesador de textos, son las que se describen en el siguiente gráfico.



Cuando se escribe un texto, éste necesitará de múltiples modificaciones, reordenaciones y añadidos de caracteres, palabras o párrafos. Éste es el proceso de **edición** en un procesador de textos. Los procesadores de texto como **Works** suelen, asimismo, incluir un diccionario que permite verificar la ortografía.

Terminado de editar un texto, se puede **almacenar** (guardar) en disco con un nombre. Este nombre será descriptivo del contenido, para recordarlo a la hora de recuperarlo. Si el documento guardado se quiere recuperar en cualquier procesador de textos, hay que guardarlo con formato ASCII, o "Texto" según la denominación de Works. Además se puede guardar con formato de los procesadores de Wordperfect, Word y Write.

Para conseguir una buena presentación en papel, se tendrán que fijar los márgenes, interlineados y habrá que establecer cabeceras y pies de página. Así, el texto estará mejor preparado para ser impreso.

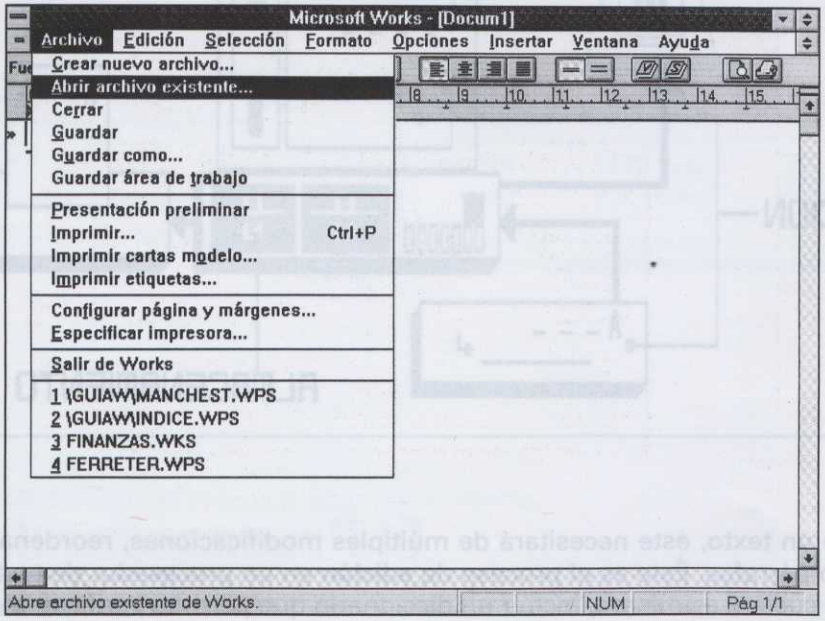
Una vez guardado el texto en disco, éste se podrá **intercambiar** con otros usuarios a través del teléfono, si se dispone de un Modem en el ordenador.

- ASCII es un **C**ódigo **E**stándar **A**mericano para **I**ntercambio de **I**nformación. Todo fichero guardado en este formato puede ser recuperado por cualquier procesador de textos.
- MODEM (**MO**dulador-**DEM**oludador) es una tarjeta que se introduce en el ordenador y que permite comunicarse con otros ordenadores a través de la línea telefónica.

Abrir un archivo

En el apartado *Arranque de Works* se describió cómo iniciar el programa y las opciones iniciales del mismo.

El icono **Abrir archivo existente** permite recuperar un fichero del procesador de textos guardado anteriormente en el disco. También si ya se está trabajando con el programa, en la opción del menú **Archivo**, se tiene la misma posibilidad.

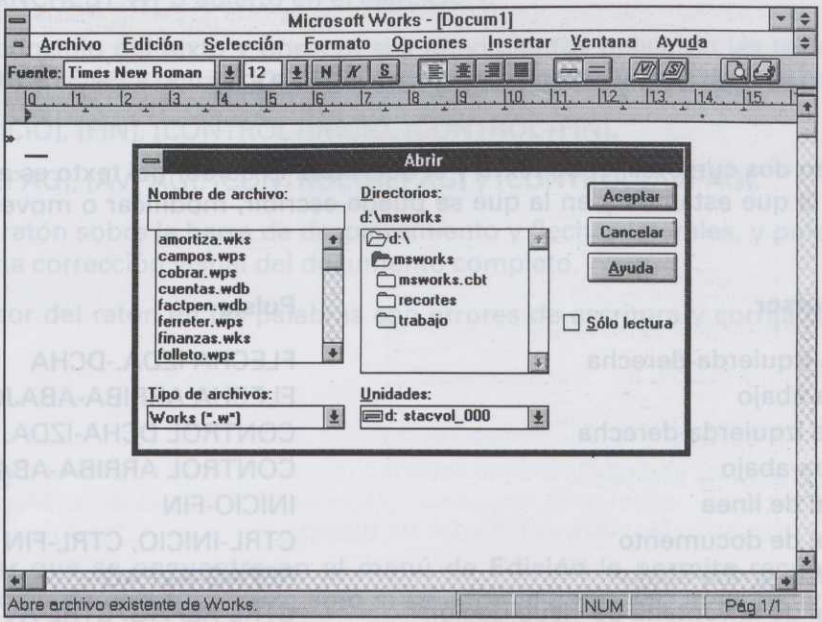


Para acceder a estos archivos, una vez seleccionado el comando **Abrir archivo existente...** por uno de los dos procedimientos descritos, el programa muestra un cuadro de diálogo en el que se debe especificar:

- **Tipo de archivo**, eligiéndolo en la ventana correspondiente (normalmente va a ser un archivo Works, que es el que se presenta elegido por defecto).
- **Unidad de disco** donde se encuentra el archivo, que podrá ser A, B, o C generalmente, o incluso D, como en la imagen que se presenta a continuación.
- **Directorios** del disco donde queremos conseguir el archivo. Actuando con un "doble clic" sobre los nombres de los directorios estos quedan seleccionados, y si lo hacemos sobre la letra del disco seleccionado (d:\ en la pantalla que se le presenta) permite "bajar" un nivel en el árbol de directorio, pudiendo pasar así, por ejemplo, al directorio raíz de un disco (c:\).
- **Archivos**: El nombre del que deseemos abrir, seleccionándolo, también con un doble clic, de entre la lista de la ventana de la izquierda, o escribiéndolo directamente en la posición destinada a ello con su extensión correspondiente.

Finalmente seleccionando el botón **Aceptar** o pulsando la tecla **Entrar**, el documento pasará a la ventana de trabajo.

Works asigna, por defecto, la extensión WPS a todos los archivos de Procesador de Textos, WDB a los de Base de Datos y WKS a los de Hoja de Cálculo.



Ejercicio 1

Abra el archivo MANCHEST.WPS que se encuentra en el disco de prácticas siguiendo los siguientes pasos:

— Introduzca el disco de prácticas en la unidad adecuada A o B).

— Seleccione **Abrir archivo existente...** en los iconos que aparecen inmediatamente después del arranque del programa o en la opción **Archivo** del menú si ya estaba trabajando.

— En el cuadro de diálogo seleccione la unidad donde esté el disco de prácticas y el archivo MANCHEST.WPS, confirmándolo con **Aceptar**.

Un rasgo característico de la pantalla del Procesador de Works es la presencia de una regla que se visualiza por debajo de la barra de herramientas. En ella se indica el margen **izquierdo**, el margen **derecho** y la longitud en **centímetros** (suponiendo que así esté configurado el programa). También ofrece una idea de la fila y columna en dónde está situado el cursor, así como de la posición de las tabulaciones y sangrías.

Tanto la barra de herramientas como la regla, estarán visibles si se encuentran seleccionadas en el menú de **Opciones**.

La opción **Configurar Works** también se puede elegir en el menú de **Opciones**.

Movimientos del cursor y modificación del texto

En Works existen dos cursores: el de **texto** y el del **ratón**. El cursor del texto es el parpadeante e indica la parte del texto en la que estamos y en la que se puede escribir, modificar o mover con las teclas de dirección siguientes:

Para mover el cursor	**Pulsar**
Un carácter a la izquierda-derecha	FLECHA IZDA.-DCHA
Una línea arriba-abajo	FLECHA ARRIBA-ABAJO
Una palabra a la izquierda-derecha	CONTROL DCHA-IZDA.
Un párrafo arriba-abajo	CONTROL ARRIBA-ABAJO.
Al principio-final de línea	INICIO-FIN
Al principio-final de documento	CTRL-INICIO, CTRL-FIN
Una ventana hacia arriba-abajo	REPAG-AVPAG
Al principio-final de la ventana de visualización	CTRL-REPAG, CTRL-AVPG

También puede desplazarse el texto verticalmente, pulsando con el cursor del ratón sobre la barra de desplazamiento lateral o en las flechas, y horizontalmente, sobre la de desplazamiento horizontal.

Para hacer modificaciones hay que:

1.° Situar el **cursor** en el lugar deseado, utilizando las combinaciones de teclas de la tabla anterior, o situar el puntero del ratón y pulsar el botón izquierdo.

2.° Pulsar la correspondiente **tecla de edición**.

Teclas de edición:

[SUPR]	Borra el carácter sobre el que está el cursor.
[RETROCESO]	Borra el carácter situado a la izquierda del cursor.
[BARRA ESPACIADORA]	Inserta espacios en blanco si estamos en modo *insertar,* o borra si estamos en modo *sobreescribir* (también llamado sustituir).
	Con la tecla *Insert* del ordenador se pasa del modo insertar a sobreescribir y viceversa. Cuando estamos en modo sobreescribir, aparece en la línea de estado la palabra SOB. También se puede elegir la opción sobreescribir en el menú de *Opciones*.

✎ *Ejercicio 2*

Con el documento MANCHEST.WPS abierto en el ejercicio 1:

1. Sitúe el cursor al principio del texto y observe sus movimientos pulsando las teclas [CONTROL+Flecha izqda.], [CONTROL+Flecha dcha.], [CONTROL+Flecha arriba] y [CONTROL+Flecha abajo].
2. Pulse las teclas [INICIO], [FIN], [CONTROL+INICIO, [CONTROL+FIN].
3. Pulse las teclas [REPAG], [AVPAG], [CONTROL+REPAG] y [CONTROL+AVPAG].
4. Sitúe el cursor del ratón sobre la barra de desplazamiento y flechas laterales, y pulse el botón izquierdo para efectuar una corrección visual del documento completo.
5. Sitúese con el cursor del ratón en las palabras con errores de escritura y corríjalas con las teclas de edición.

Deshacer cambios

El comando **Deshacer** que se encuentra en el menú de **Edición** le permite recuperar el contenido anterior a una modificación de escritura, *pero sólo si se elige el comando inmediatamente después de hacer el cambio.*

La utilidad fundamental de este comando es recuperar un texto eliminado accidentalmente, aunque también invierte el efecto de los comandos *Cortar, Pegar, Copiar*, así como los de estilos de letra: *Negrita, Cursiva o Subrrayada*, entre otras posibilidades.

Desplazamientos por el documento

El Procesador de **Works** permite desplazamientos a una página concreta o a una marca determinada del documento. Esta es la forma más rápida de pasar de una página a otra o a un punto concreto de un documento extenso.

El camino para conseguirlo es el siguiente:

1.° Abrir el menú **Selección**.

2.° Seleccionar el comando **Ir a...**

Dentro del cuadro de diálogo que aparece se escribe el número de página o el nombre de la marca que haya sido previamente creada. La marca también puede seleccionarse en la lista de **Nombres** del mismo cuadro. Se confirmará finalmente con **Aceptar**.

Para crear marcas en un documento se procederá de la siguiente forma:

1.° Situarse en la posición del documento donde deseemos crear la marca. Esta posición puede ser cualquiera, ya que el nombre de dicha marca no es visible.

2.° Abrir el menú de **Insertar** y elegir **Nombre de marcador**, escribiendo el nombre deseado para la marca.

✎ *Ejercicio 3*

Cargue el fichero INDICE.WPS que contiene el índice de esta guía del Procesador de Works. Recuerde que no es necesario que cierre el documento anterior.

— Sitúe el cursor al principio de "Introducción".

— Abra el menú **Insertar**.

— Seleccione **Nombre de marcador**.

— Teclee **in** en el apartado **Nombre** del cuadro de diálogo.

— Confirme con **Aceptar**.

— Repita con las palabras "Abrir", "Movimientos", etc.

Para borrar una marca se utiliza la opción **Eliminar** una vez elegido el nombre de la marca en el menú anterior, saliendo de esa ventana de diálogo con la opción **Cerrar**.

— Elimine la marca que ha creado anteriormente al principio de la palabra Abrir.

Buscar y reemplazar

Works permite buscar una palabra, frase o cualquier conjunto de caracteres de un documento, y también reemplazarlo por otro distinto.

Esta opción es útil sobre todo para buscar textos concretos en documentos largos o para hacer cambios repetitivos.

El proceso para buscar un texto es el siguiente:

1.° Abrir el menú **Selección**.

2.° Seleccionar el comando **Buscar**.

3.° Escribir el texto a buscar y elegir las condiciones de la búsqueda:

Sólo palabras completas significa que no tendrá en cuenta una coincidencia si es parte de una palabra. Por ejemplo si buscamos la palabra "casa", con esta opción no activada se detendría la búsqueda en la palabra "casaca" de encontrarse antes que casa.

Coincidir mayúsculas/minúsculas activado hace que distinga entre ambas letras. Por ejemplo si buscamos la palabra works, con esta opción activada, no tendría en cuenta la palabra Works.

Los textos, palabras o frases que se pueden buscar, pueden llevar el signo de interrogación (?). Este signo se llama *comodín* porque representa cualquier carácter individual que se encuentra en la misma posición de la palabra o frase que se busca. Por ejemplo, buscando la palabra "derivad?" Works encuentra tanto "derivada" como "derivado".

Para reemplazar un texto por otro, se elige en el menú anterior la opción **Reemplazar**, rellenando a continuación las ventanas de **buscar:** y **reemplazar con:** teniendo en cuenta, además de las especificaciones

anteriores, que se puede reemplazar cada coincidencia pudiendo decidir entre hacerlo o no, o realizar automáticamente todas las sustituciones, eligiendo en este último caso **Reemplazar todo.**

✎ *Ejercicio 4*

Con el fichero MANCHEST.WPS efectúe las prácticas siguientes:

— Situar el cursor al principio del texto.

— Buscar las palabras **obrer?**.

— Buscar la palabra **cottages** y reemplazarla por **chalets**.

Cuando Works busca o reemplaza, téngase en cuenta que siempre lo hace a partir de la posición del cursor.

A veces se precisa buscar y reemplazar caracteres especiales o combinaciones de éstos con caracteres normales, como tabulaciones, marcas o códigos ASCII. Por ejemplo, si se quiere buscar la palabra "Ángela" al comienzo de un párrafo, hay que escribir en el cuadro Buscar: ^PAngela. En las ayudas del programa o en el manual de referencia de **Works** se puede encontrar una lista de caracteres especiales que se pueden buscar y reemplazar.

Guardar un documento

El Procesador de **Works** permite guardar los documentos de dos formas:

Guardar

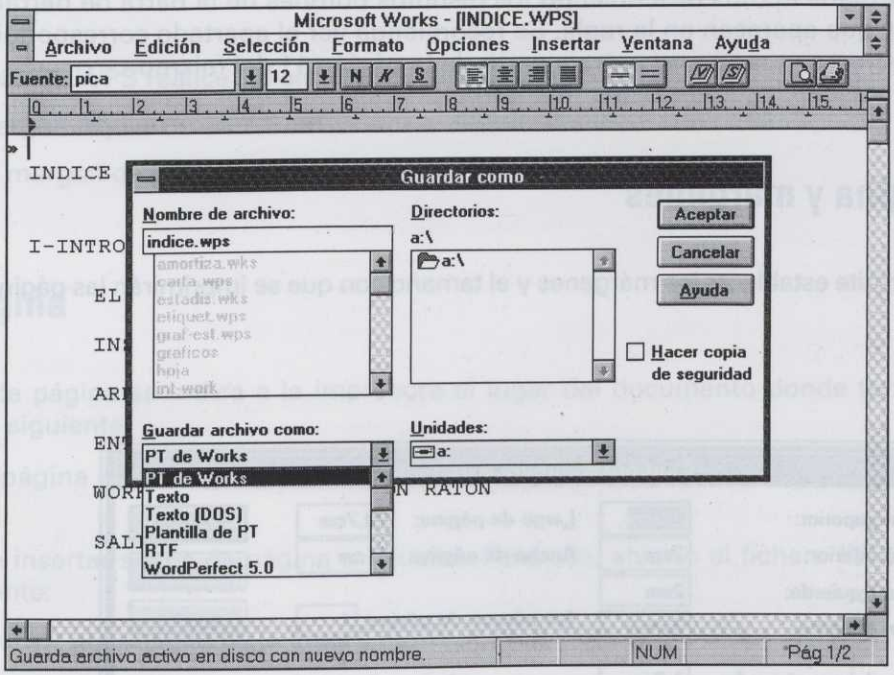
1.° Abrir el menú **Archivo**.

2.° Seleccionar el comando **Guardar**.

El programa almacenará en un archivo con el mismo nombre, en el subdirectorio y unidad de disco desde la que se cargó con la opción Abrir archivo existente.

Guardar como...

Este comando permite guardar el documento cambiando el nombre del archivo y la unidad de disco y directorio. También permite asignarle un nombre cuando no lo tiene.



- El apartado **Guardar como**, permite escribir el nombre del archivo. Al confirmarlo con **Aceptar**, el programa añade la extensión WPS.
- Si el archivo se desea guardar con formato Ascii o de otro procesador de textos, se debe elegir en mismo entre las opciones que presenta en **Guardar archivo como:** (ver Introducción).

✎ *Ejercicio 5*

— Guarde el archivo INDICE con el nombre INDICE1.WPS.

Agilizar el trabajo con la barra de herramientas y la regla

La barra de herramientas y la regla ofrecen métodos abreviados para usar una mayoría de los comandos más importantes, con sólo seleccionar el "*botón*" correspondiente con el ratón.

Al principio ambas están activadas, aunque en el menú de **Opciones** pueden ser desactivadas si se desea más rapidez en el manejo del programa.

En sucesivos apartados iremos describiendo los distintos botones de la barra de herramientas y las funciones de las marcas que aparecen en la regla. Se recomienda ver el apartado correspondiente del "*Manual del usuario*" del programa, que se encuentra a partir de la página 11 del mismo.

Configurar página y márgenes

Este comando permite establecer los márgenes y el tamaño con que se imprimirán las páginas del documento.



Works tiene una configuración preestablecida de página y márgenes, que corresponde al tamaño de papel DIN A-4 (21 cm x 29,7 cm).

Esta opción se encuentra en el menú de **Archivo**.

Si se necesita, por ejemplo, imprimir el documento con orientación horizontal (apaisado), se borran las medidas preestablecidas y se escriben: 21 cm en Largo de la página y 29,7 cm en Ancho.

- Es imprescindible que el tamaño de papel en esta opción sea igual al que figure en la impresora seleccionada.
- En la opción **Archivo, Especificar impresora**, podemos seleccionar la deseada de entre las que se hayan instalado al instalar Windows. Dentro de esta opción, eligiendo el botón **Instalar**, comprobaremos que las medidas y la orientación del papel corresponden al tamaño deseado.

✎ *Ejercicio 6*

En el fichero INDICE.WPS realice los siguientes cambios:

— Ponga el margen izquierdo en 2,7 cm.

— Aumente el margen de pie de página a 1,75 cm.

Saltos de página

Con un salto de página se indica a la impresora el lugar del documento donde termina una página, y dónde empieza la siguiente.

Los saltos de página automáticos se representan en pantalla con una flecha doble (») en el margen izquierdo.

Works permite insertar saltos de página manuales. Para ello, abierto el fichero INDICE.WPS, procédase de la forma siguiente:

— Sitúese el cursor al principio de la línea OPERACIONES CON BLOQUES.

— Selecciónese en el menú **Insertar, Salto de página**.

Este salto de página se representará con una línea punteada y con una flecha doble en el margen izquierdo.

— Elimínese este salto de página situando el cursor sobre la línea punteada y pulsando la tecla *Supr.*

Se puede evitar un salto de página dentro de un párrafo o entre dos párrafos seleccionando las opciones correspondientes en el menú de **Formato: Sangrías e interlineado, Saltos de párrafo.**

Encabezados y pies de página

Un **encabezado** es el texto que se imprime en la parte superior de cada página del documento.

Un **pie de página** es el texto que se imprime en la parte inferior de cada página.

Ambos tipos de texto pueden contener tanto títulos del documento como cualquier carácter especial: nombre de archivo, fecha, etc.

El proceso para crear un encabezado y un pie de página es el siguiente:

1.° Abrir el menú **Edición**.

2.° Seleccionar el comando **Encabezados y pies de página**.

Works tiene unos *códigos estándar* que se pueden escribir en los cuadros de **Encabezado** y **Pie de página**. Son los símbolos siguientes:

&i o **&d** Alinea el texto con el margen izquierdo o derecho.

&c Centra el texto.

&p Imprime el número de página.

&a Imprime el nombre del archivo.

&f Imprime la fecha.

&h Imprime la hora.

- Marcando las casillas del cuadro: **[ ] 1.ª Página sin encabezado** o **[ ] 1.ª Página sin pie de página**, no se imprimirán el encabezamiento o pie de la primera página, respectivamente.
- Marcando la casilla del cuadro: **Usar párrafos como encabezados...** se pueden escribir varias líneas en el encabezado o en el pie de página.
- Los encabezados y pies de página estándar se pueden escribir con el tipo de alineación que se desee (en un capítulo posterior veremos tipos de alineación).

✎ *Ejercicio 7*

Para insertar un encabezado y un pie de página en el fichero abierto INDICE.WPS se debe:

— Abrir la opción del menú de **Edición** antes descrita.
  - Escribir: **&iProcesador de Works** en el cuadro de encabezado.
  - Escribir **&d-&p-** en el cuadro del pie.

— Confirmar con **Aceptar**.

— Comprobar el resultado realizando una *presentación preliminar* (recuérdese que se puede hacer con el penúltimo icono de la barra de herramientas).

Imprimir el documento

Imprimir un documento es el objetivo final de todo procesador de textos. En **Works** se imprime un documento eligiendo en el menú **Archivo, Imprimir**. Las opciones **Imprimir cartas modelo** e **Imprimir Etiquetas** se explican en el capítulo "Integración de los módulos".

Antes de imprimir un documento es muy conveniente realizar una **Presentación preliminar**, que permite ver la página tal y como va a ser impresa. Dicha opción se encuentra, al igual que imprimir en el menú de **Archivo**.

Además, la opción imprimir y presentación preliminar pueden ser seleccionadas en la barra de herramientas, eligiendo los dos últimos iconos de la derecha (observar que el último es una impresora).

Antes de comenzar la impresión del documento, es aconsejable comprobar que la impresora seleccionada es la adecuada. Para ello:

1.° Abrir el menú **Archivo**.

2.° Seleccionar el comando **Especificar impresora**.

En este cuadro de diálogo, además de cambiar el modelo de impresora, se debe elegir la opción **Instalar**, además de para comprobar el tamaño y orientación del papel, para seleccionar alimentación manual de papel o papel continuo y elegir la resolución para la impresión.

Una vez todo correctamente seleccionado para imprimir el documento:

— Seleccionar el comando **Imprimir** del menú **Archivo** o el icono "impresora" de la barra de herramientas.

Sólo le resta decidir si desea imprimir todo el documento o cierto conjunto de páginas.

"Si no coincide el tamaño u orientación del papel con la impresora instalada, aún ahora el programa le da opciones para rectificarlo."

✎ *Ejercicio 8*

Imprima el archivo INDICE.WPS.

Trabajar con varios documentos abiertos simultáneamente

El programa **Works** permite cargar hasta ocho archivos distintos simultáneamente, ya sean de la **Base de datos**, de la **Hoja de cálculo** o del **Procesador de textos**.

El proceso para tener abiertos varios ficheros es el siguiente:

1.° Abrir el menú **Archivo**.

2.° Seleccionar el comando **Abrir archivo existente**.

Hecho esto varias veces, si elige en el menú la opción **Ventana**, observará una lista con los nombres de los documentos y una marca en el presente en la pantalla, que corresponde al último abierto. Dispone de varias posibilidades de trabajo con uno o más documentos a la vez en pantalla:

— **Mosaico**: Distribuye la pantalla en ventanas de forma "equitativa" entre todos los documentos abiertos.

— **Cascada**: Presenta todos los documentos en forma de carpetas superpuestas. Puede pasarse de visualizarse uno a otros, seleccionando en la barra donde se presenta el título.

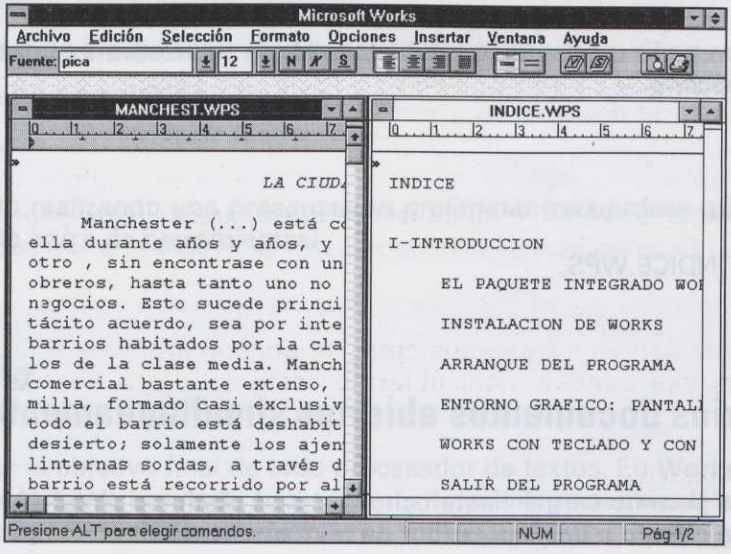
— **Dividir**: Permite dividir horizontalmente la pantalla en dos, pero, a diferencia de los casos anteriores, en cada ventana se presentan dos partes del *mismo documento.*

✎ *Ejercicio 9*

Suponemos que está abierto en pantalla el archivo INDICE.WPS:

— Abra el archivo MANCHEST.WPS.

— La opción **Mosaico** presentará la siguiente pantalla:



Cerrar o salir del documento

Con el comando **Cerrar** del menú **Archivo** se borra un documento de la pantalla del ordenador (en el que estemos trabajando en ese momento, caso de haber varios abiertos). Si se ha realizado algún cambio en el documento, o si es la primera vez que se guarda, el programa preguntará si se quieren guardar los cambios en el archivo.

✎ *Ejercicio 10*

Suponiendo que está en pantalla el documento INDICE.WPS y en segundo plano, MANCHEST.WPS, siga los pasos siguientes:

— Abra el menú Archivo y seleccione el comando **Cerrar**.

— Cierre el documento INDICE.WPS, guardando los cambios.

— Abra de nuevo el menú Archivo y seleccione Cerrar.

— Cierre el documento MANCHEST.WPS.

Crear un documento

El proceso para crear un documento nuevo, al igual que ocurría con abrir uno ya existente, depende de si es inmediatamente después de arrancar el programa o si es después de haber trabajado con él.

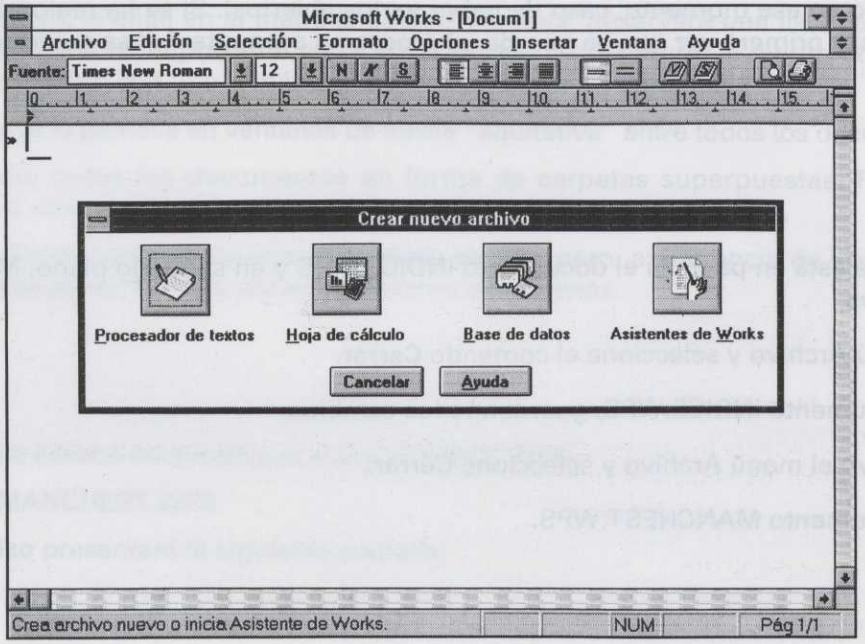
Al arrancar el programa, en el conjunto de iconos que aparece (véase pantalla de **Arranque de Works** al principio de esta guía), se selecciona el correspondiente al **Procesador de Textos**, que es el primero. Nos aparecerá el menú y pantalla de trabajo.

Si ya estábamos trabajando y deseamos crear un documento nuevo (recuérdese que no es necesario cerrar el actual ya que pueden estar abiertos hasta ocho a la vez) se procederá de la siguiente forma:

1.° Abrir el menú **Archivo.**

2.° Seleccionar **Crear nuevo archivo...**

Se nos mostrará un conjunto de iconos parecido al que aparece al arrancar por primera vez. Corresponde a la siguiente pantalla.



Se selecciona el icono de Procesador de Textos con el puntero del ratón y se accede a la pantalla del Procesador o área de trabajo.

En la barra superior, de título, se ofrece el nombre DOCUM1.WPS, salvo que ya haya otro documento con ese nombre, caso en el que llamaría al nuevo DOCUM2.WPS y así sucesivamente.

Debajo del cursor de texto aparece la marca de fin de archivo, indicando que no se puede mover el cursor ni escribir por debajo de ella.

✎ *Ejercicio 11*

Escríbase en el **Procesador de Textos** la siguiente carta al Responsable de medios informáticos de un Centro, teniendo presente que se debe:

— Teclear el texto usando mayúsculas o minúsculas según se presenta escrito (las dos teclas que presentan una flecha apuntando hacia arriba permiten escribir una letra mayúscula y la tecla *Bloq Mayús* activar-desactivar la escritura permanente en mayúsculas.

Se observará que cuando el texto escrito alcanza el margen derecho salta automáticamente a la línea siguiente sin cortar las palabras.

— Pulsar la tecla ENTRAR *sólo* al final de cada párrafo.

— Pulsar la tecla TAB para sangrar las líneas deseadas.

Fecha:

RESPONSABLE DE MEDIOS INFORMÁTICOS
I. B. "Arquitecto Peridis"

Estimado amigo:

Te invito a la reunión que tendremos en el C.E.P. el día 15 del presente mes en la que trataremos, entre otros, los siguientes puntos:

1. Análisis del curso ACD.
2. Ruegos y preguntas.

Firmado: ANASTASIO JIMÉNEZ

— Guárdela con el nombre RESPONSA.WPS

Visualizar los caracteres especiales

El procesador de palabras permite hacer visibles todos los caracteres especiales, tales como espaciados entre palabras, tabulaciones, retornos de carro (¶), saltos de página, etc., que se han introducido en el documento.

Para conseguirlo hay que seguir los siguientes pasos:

1.° Abrir el menú principal **Opciones**.

2.° Seleccionar **Mostrar todos los caracteres**.

Para anular la visualización de los caracteres hay que seguir el mismo proceso anterior.

Insertar caracteres especiales

Pueden insertarse, además, caracteres especiales en la posición del cursor. El programa incluye 11 tipos de caracteres y distingue dos clases de guiones, bien sea para separar palabras, o para el espacio de no separación evitando partir palabras.

✎ *Ejercicio 12*

El procedimiento para insertar, por ejemplo la fecha en la carta anterior, es el siguiente:

1.° Situar el cursor a la derecha de la palabra Fecha:

2.° Abrir el menú **Insertar.**

3.° Seleccionar **Carácter especial...**

4.° En el cuadro de diálogo que aparece pulsar con el puntero del ratón en ( ) *Fecha actual.* Confirmar con **Aceptar.**

En la posición del cursor aparecerá la fecha actual. El resto de los caracteres especiales se insertan análogamente.

Sangrías e interlineado

El espacio entre líneas de texto se llama **interlineado.**

El procesador de **Works** permite agregar automáticamente espacio adicional entre líneas de texto y entre los párrafos de un texto.

Para establecer el tipo de espacio doble o sencillo entre líneas, basta seleccionar el icono correspondiente de la barra de herramientas (los dos presenta dos líneas paralelas más juntas o más separadas).

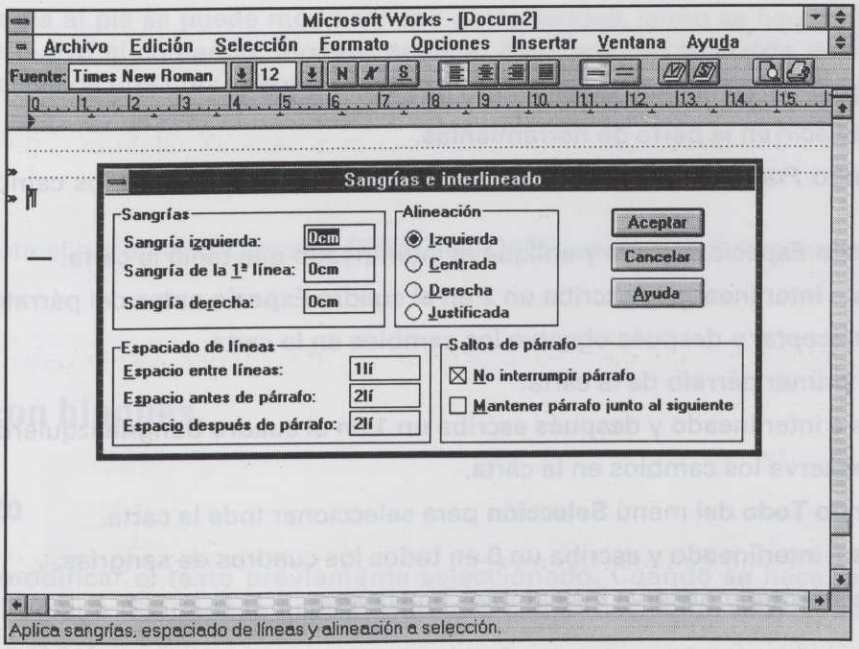
Para establecer otros tipos de espacios, hay que seleccionar previamente el párrafo y después:

1.° Abrir el menú **Formato.**

2.° Seleccionar el comando **Sangrías e interlineado.**

3.° Rellenar el valor correspondiente en **Espacio entre líneas.**

Para crear sangrías de párrafo, seleccionar los párrafos deseados y, en la misma opción del menú anterior, rellenar las distancias deseadas para **sangría izquierda, sangría derecha, sangría de la primera línea.**



Una **sangría** es la distancia entre el margen izquierdo del documento y las líneas de un párrafo. La sangría puede aplicarse a la primera línea, a todo el párrafo o puede ser de tipo francesa.

Tanto la sangría izquierda, como la derecha y la de primera línea se pueden seleccionar en la regla, moviendo los marcadores correspondientes con el ratón (véase manual de usuario del programa en página 21).

Después se escriben en los cuadros **Espacio antes del párrafo** y **Espacio después del párrafo**, los números que se aplicarán entre los párrafos.

Para eliminar las sangrías se elige Sangrías e interlineado, y se escribe 0 en los tres cuadros donde se fijan.

Las sangrías **francesas** se crean para que la primera línea de los párrafos comience antes que las demás, por ejemplo para que vayan numerados o precedidos de un guión o punto elevado. Primero se selecciona el párrafo al que se desea aplicar la sangría francesa y a continuación se pulsa CTRL-B.

El siguiente párrafo está escrito con sangría francesa:

Al crear una sangría francesa la separación salvo orden en otro sentido, entre el número y la parte izquierda del párrafo, es de 1,27 cm. Esta distancia puede cambiarse escribiendo un número en el cuadro **Sangría izquierda: [...]**, y un número negativo en **Sangría de la 1.ª línea: [...]**, que equivalga a la sangría fijada.

✎ *Ejercicio 13*

Practique las sangrías e interlineado en el fichero RESPONSA.WPS:

1. Elija *Doble espacio* en la barra de herramientas.
2. Elija el comando *Presentación preliminar* en la misma barra y observe los cambios entre las líneas de la carta.
3. Elija el comando *Espacio sencillo* y aplique el interlineado que tenía la carta.
4. Elija Sangrías e interlineado y escriba un 2 en el cuadro Espacio antes del párrafo: [...]
5. Confirme con *aceptar* y después observe los cambios en la carta
6. Seleccione el primer párrafo de la carta.
7. Elija Sangrías e interlineado y después escriba un 1 en el cuadro Sangría izquierda: [...]
8. Confirme y observe los cambios en la carta.
9. Elija el comando **Todo** del menú **Selección** para seleccionar toda la carta.
10. Elija Sangrías e interlineado y escriba un 0 en todos los cuadros de sangrías.
11. Confirme con **Aceptar** y observe los cambios en la carta.

Notas al pie de página

Las notas al pie sirven para ampliar o explicar alguna palabra o texto general del documento, principalmente para citar referencias.

El proceso para crear una nota al pie de página es el siguiente:

1.° Situar el cursor en el lugar donde se quiera insertar la marca de referencia.

2.° Abrir el menú **Insertar**.

3.° Seleccionar el comando **Nota al pie**.

4.° Elegir si se desea **Numerada** o **Marca especial** y confirmar con **Aceptar**.

En la ventana de **Notas al pie**, en la parte inferior de la pantalla se escribe el texto de la nota. Esta ventana se puede mantener permanentemente abierta y volver al documento pulsando F6 o seleccionando la nueva posición para el cursor con el ratón. También se puede cerrar, desactivando en el menú de **Opciones, Mostrar notas al pie**.

El programa numera automáticamente las notas al pie, aunque permite especificar marcas de referencia que no sean números. Cuando se imprima el documento todas las notas serán colocadas al final del mismo.

El texto de una nota al pie se puede modificar con posterioridad, como se hace con cualquier texto, sin más que activar de nuevo el comando, Mostrar notas al pie. También se puede mover, copiar o eliminar una marca de referencia de una nota al pie, que a su vez mueve, copia o elimina el texto de la nota.

✎ *Ejercicio 14*

— Inserte una nota al pie en el documento RESPONSA.WPS que avise de la convocatoria de una segunda reunión.

Operaciones con bloques

Seleccionar texto

Works permite modificar el texto previamente seleccionado. Cuando se hace, éste aparece resaltado, en realidad sombreado. Se pueden aplicar entonces comandos como **mover**, **copiar**, **eliminar** o **dar formato**.

Se puede utilizar tanto el puntero del ratón como el teclado de funciones para, de una forma directa, realizarlo así:

Seleccionar	**Pulsar**
Una palabra	Botón izquierdo del ratón dos veces o **F8 dos** veces.
Una frase	Botón izquierdo en el margen izquierdo, o F8 **tres** veces.
Un párrafo	Botón derecho en el margen izquierdo, o F8 **cuatro** veces.
Documento	En el menú **Selección**, el comando **Todo** o F8 **cinco** veces.

Siempre se puede seleccionar cualquier cantidad de texto "arrastrando" el ratón con el botón izquierdo pulsado. Se anula una selección situando el cursor de escritura en cualquier parte del documento con el ratón.

La forma general de seleccionar un bloque de texto, sin usar el ratón, es la siguiente:

1.° Situar el cursor al principio de texto.

2.° Abrir el menú **Seleccionar,** o pulsar **F8.**

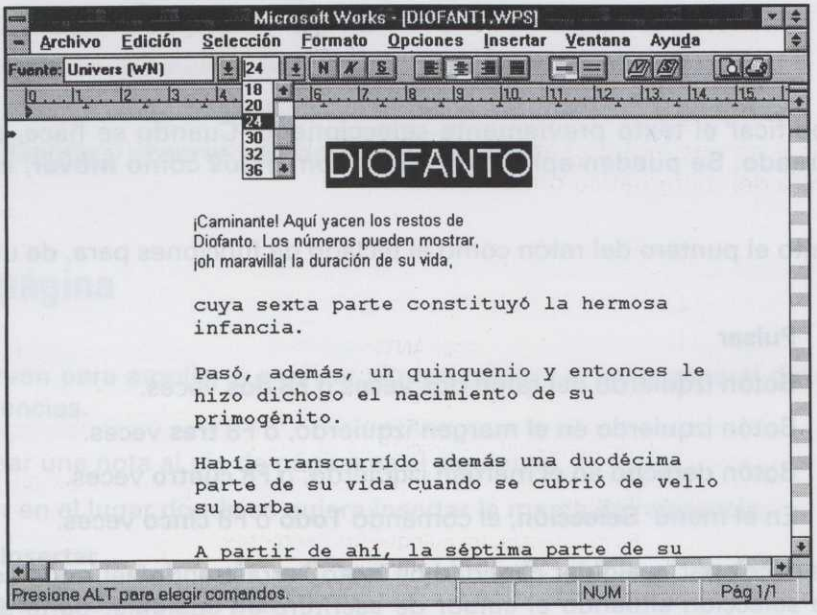
3.° Moverse con las flechas del teclado hasta la posición deseada.

Works también admite la selección de texto utilizando las flechas de movimiento del cursor manteniendo pulsada la tecla [MAYÚSCULAS].

Tipos, tamaños y estilos de letra

El procesador de Works para Windows, presenta en este aspecto un gran avance respecto a la versión anterior para DOS. Ello es posible al permitir utilizar los tipos y tamaños de letra instalados para Windows, y verlos directamente en pantalla.

La opción de menú donde se puede elegir el tipo y tamaño de letra, así como los estilos (**Negrita, cursiva, subrayado y tachado**) es, dentro de **Formato, Fuente y estilo;** sin embargo, debido a la importancia de esta opción, Works presenta botones en la *regla de herramientas* para ello (excepto para el estilo tachado). En las dos ventanas de la izquierda se eligen la Fuente y el Tamaño, seleccionando la flecha que se encuentra inmediatamente a la derecha de la ventana. En cuanto a los estilos, los tres botones con las letras **N, *K*, S**, corresponden respectivamente a los estilos Negrita, Cursiva y Subrayado).



Para asignar un tipo de letra, tamaño o estilo a un bloque de texto utilizando la barra de herramientas, el proceso es el siguiente:

1.° Seleccionar el texto.

2.° Elegir en la barra de herramientas el tipo de letra: **Fuente.**

3.° Elegir a la derecha de la opción anterior el tamaño de la letra.

4.° Elegir, si se desea algún estilo especial (**N, *K*, S**).

5.° Pulsar con el ratón cualquier punto del documento para finalizar el proceso.

Observar que, una vez seleccionado el texto, se pueden aplicar varias opciones, ya que puede presentarse simultáneamente en negrita, cursiva o subrayado.

Works mide el tamaño de las fuentes en **puntos**. Un punto equivale a 1/72 de pulgada = 2,54/72 cm = 0,35 mm, medida que es utilizada en la mayoría de los procesadores de texto o editores similares.

En el cuadro de diálogo de la opción Fuente y Estilo, también se puede elegir el estilo de letra ***Subíndice o Superíndice****, que sirven para la escritura de exponentes (x^2) o subíndices (x_1).*

✎ Ejercicio 15

En el disco de prácticas se encuentra el archivo DIOFANT1.WPS, que contiene, incompleto y desordenado, el epitafio de la tumba del matemático griego Diofanto:

DIOFANTO

¡Caminante! Aquí yacen los restos de Diofanto. Los números pueden mostrar, ¡oh maravilla! la duración de su vida, cuya sexta parte constituyó la hermosa infancia.

Pasó, además, un quinquenio y entonces le hizo dichoso el nacimiento de su primogénito.

Había transcurrido además una duodécima parte de su vida cuando se cubrió de vello su barba.

A partir de ahí, la séptima parte de su existencia transcurrió en un matrimonio estéril.

Este entregó su cuerpo y su hermosa existencia a la tierra habiendo vivido la mitad de lo que su padre llegó a vivir.

Realícense las prácticas siguientes:

— Marcar la palabra del título DIOFANTO.

— Asignarle tipo de letra Univers (WN).

— Asignarle el tamaño 24 y estilo negrita y subrayado.

— Marcar el primer párrafo y asignarle la letra anterior pero de tamaño 12 y estilo negrita.

— Marcar el último párrafo y asignarle letra Times New Roman de tamaño 10, con estilo cursiva.

Mover texto

En el **Procesador de Works** se puede mover un texto seleccionado de un lugar a otro del documento, sin perder sus estilos y formatos de párrafo.

El proceso para mover *texto previamente seleccionado* es el siguiente:

1.° Abrir el menú **Edición.**

2.° Seleccionar el comando **Cortar. (o Ctrl X).**

3.° Seleccionar la nueva posición y el comando **Pegar (o Ctrl V).**

✎ *Ejercicio 16*

En este ejercicio se trata de ordenar el epitafio de Diofanto:

— Seleccione el segundo párrafo.

— Colóquelo después del cuarto.

Copiar texto

El **Procesador de Works** permite copiar texto dentro del propio documento, en otro distinto o en los otros módulos del programa. Se copiarán también todos los atributos que tenga el texto, tales como estilos o marcas de párrafo.

Para ello, una vez seleccionado el texto deseado:

1.° Seleccionar dentro de **Edición** el comando **Copiar (o Ctrl C).**

2.° Elegir **Pegar**, como en el caso anterior.

Con el anterior texto del epitafio de Diofanto realícese la práctica siguiente:

✎ *Ejercicio 17*

— Seleccionar el primer párrafo.

— **Copiarlo** al final del epitafio.

Un bloque de texto que se ha utilizado, tanto para mover como para copiar, puede reutilizarse para situarlo de nuevo en otra posición. Para ello, se mueve el cursor a la nueva posición y se elige otra vez pegar.

Para copiar un texto seleccionado en otro documento del **Procesador** se sigue un proceso análogo al de copia en el mismo documento. Para ello, hay que tener abiertos los dos y utilizar el menú **Ventana** para seleccionar el documento donde se va a copiar.

✎ *Ejercicio 18*

En la práctica siguiente se supone que están abiertos los ficheros DIOFANT1.WPS y DIOFANT2.WPS del disco de prácticas. Se debe:

— Seleccionar todo el texto del documento DIOFANT2.WPS.

— Elegir Copiar (Ctrl C).

— Seleccionar el fichero DIOFANT1.WPS en el menú **Ventana**.

— Situar el cursor al final del documento.

— Elegir Pegar (Ctrl V).

— Guardar el epitafio completo con el nombre DIOFANTO.WPS. (También se incluye este archivo en el disco de prácticas.)

Eliminar texto

Eliminar el texto seleccionado significa borrarlo del documento. Puede borrarse desde un carácter hasta todo el documento. Para ello hay que:

1.° Seleccionar el texto deseado.

2.° Seleccionar en **Edición** el comando **Eliminar** o pulsar [**Supr**].

Se puede recuperar el texto borrado, en la posición que ocupaba, si inmediatamente después se activa el comando **Deshacer**. Este comando del menú **Edición** invierte el efecto del último cambio realizado o formato aplicado.

Bordes

En **Works** se pueden establecer bordes alrededor de una línea o párrafo, así como por encima, por debajo, a la izquierda o a la derecha o completo.

El proceso para agregar un borde a una *línea o párrafo seleccionado* es el siguiente:

1.° Abrir menú **Formato**.

2.° Seleccionar el comando **Borde**.

3.° Elegir el tipo de borde y la colocación del mismo.

✎ *Ejercicio 19*

Teclee el siguiente texto y agregue los bordes y estilos que se proponen a varios párrafos del mismo.

SOFTWARE EDUCATIVO: 92/93

I. DISEÑO-DIBUJO
   1. De Luxe Paint II
   2. Autosketch 2.0

II. MÚSICA
   3. Músic
   4. Micromundo Musical

III. MATEMÁTICAS
   5. Calcula
   6. Supermáticas

Efectúe las siguientes operaciones:

1. Centrar el título y asignarle el estilo **negrita**.
2. Seleccionar el título y rodearlo con un borde de **contorno doble**.
3. Seleccionar el área de Diseño-Dibujo y rodearlo con **borde sencillo**.
4. Terminar rodeando el resto de las áreas.

El archivo SOF90_92.WPS del disco de prácticas contiene un ejercicio semejante a este ampliado y finalizado.

Verificar ortografía

La ortografía de un documento se puede verificar con el diccionario que posee **Works**.

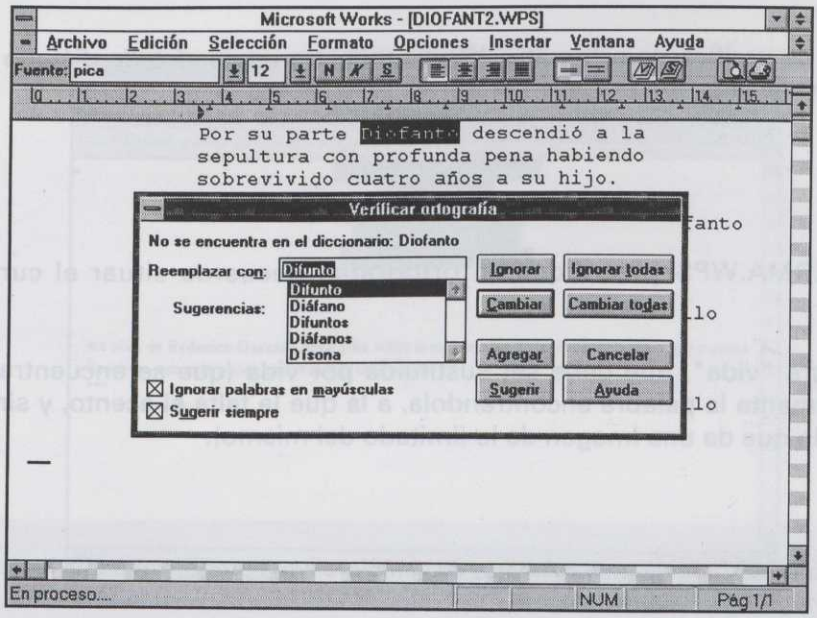
Esta opción permite buscar en el documento palabras con errores ortográficos, empleo incorrecto de mayúsculas, separaciones incorrectas de sílabas, o palabras repetidas.

Se puede verificar la ortografía de un bloque seleccionado, o también la del texto comprendido desde la posición del cursor hasta el final del documento. El proceso para comenzar la corrección ortográfica es el siguiente:

1.° Abrir el menú **Opciones**.

2.° Seleccionar el comando **Verificar ortografía**.

— *También esta opción está disponible directamente en la barra de herramientas, en el icono marcado con la letra V.*



Cada vez que **Works** encuentra una palabra desconocida, cambia el mensaje en la parte superior izquierda del cuadro de diálogo para indicar el tipo de problema que ha encontrado.

- Si no se quiere modificar la palabra, se elige **Ignorar**.
- Si no se quiere modificar en todo el documento se elige **Ignorar todas**.

- Si se quiere cambiar la palabra, se escribe en el cuadro **Cambiar**.
- Si se quiere cambiar la palabra todas las veces que aparezca en el documento se elige **Cambiar todas**.
- Se verá un listado de palabras en el cuadro, a la derecha de **Sugerencias** si está activada la opción **Sugerir siempre**. De este listado el programa propone una palabra para reemplazar. Si se desea otra se elige en el listado.
- Si se quiere añadir una palabra al diccionario se elige **Agregar**.
- Si está activada la opción **Ignorar palabras en mayúsculas**, se detectarán las palabras incorrectas independientemente de si están escritas o no con mayúsculas.
- Se puede interrumpir una verificación ortográfica eligiendo **Cancelar**.
- Si una palabra es detectada como incorrecta, pero el programa no sugiere la correcta, si se desea corregir manualmente se ha de cancelar la verificación. Luego se puede reiniciar desde la posición en que se canceló.

Cuando se termina de verificar la ortografía, **Works** muestra un cuadro de diálogo en el que se deberá elegir **Aceptar** si deseamos terminar efectivamente.

✎ *Ejercicio 20*

Abra el fichero YERMA.WPS y verifique su ortografía. Recuerde situar el cursor al principio del documento.

Encontrará la palabra "vide", que debe ser sustituida por vida (que se encuentra entre la lista de las sugeridas), y posteriormente la palabra encontrándola, a la que le falta el acento, y sin embargo el programa no nos lo sugiere (lo que da una imagen de lo limitado del mismo).

Works dispone también de un **diccionario de sinónimos** que proporciona una lista de sinónimos de una palabra *seleccionada previamente.*

La opción se activa en el menú de **Opciones, sinónimos** o en el icono de la barra de herramientas que presenta la letra *S*, al lado del de la verificación ortográfica.

Por ejemplo si marca en el documento YERMA, la palabra *incapacidad*, le presentará como sinónimos, entre otros: Insuficiencia, inhabilitación, etc.

Formato de un documento

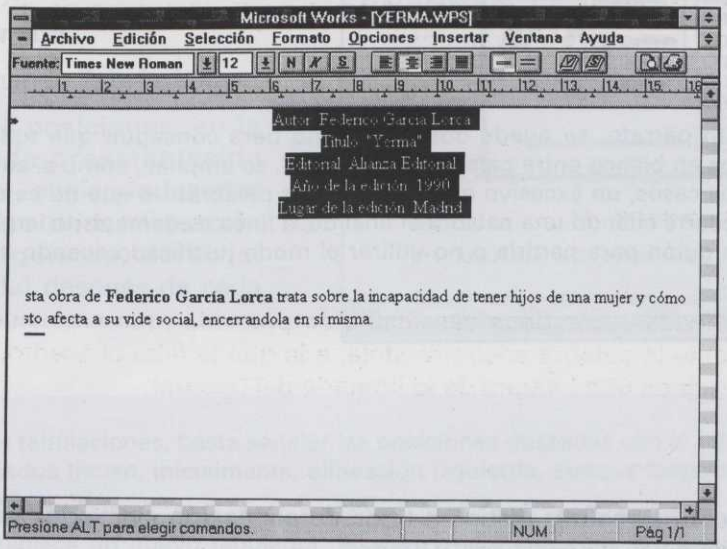
Los formatos de un párrafo de un documento incluyen tanto sangrías, interlineados y bordes, como alineaciones y tabulaciones.

A los párrafos se les puede dar formato mientras se escriben, o una vez escritos, seleccionando el texto al que se desea adjudicar un formato determinado. Esto último es especialmente aconsejable en el caso de alineación del texto a ambos lados, centrado, justificado, o en la selección de tipos y estilos de letra.

En el caso de los distintos tipos de alineación del texto (izquierda, derecha, centrado o justificado), Works para Windows permite seleccionarlo directamente en la barra de herramientas, eligiendo el icono correspondiente de los cuatro que se encuentran situados debajo de Opciones e Insertar del menú.

En todos los casos, para asignar un determinado tipo de formato a un texto, éste ha de estar previamente seleccionado.

En la siguiente imagen, se ve como se ha seleccionado la primera parte del documento YERMA, que estaba alineado a la izquierda y se ha colocado, *centrado*, activando el icono correspondiente de la barra de herramientas, al que apunta el ratón.



Alineaciones

El proceso para alinear un párrafo con cualquier tipo de alineación siempre será:

1.° Seleccionar todo el párrafo.

2.° Hacer "Clic" sobre el icono de la barra de herramientas, correspondiente a la alineación deseada.

— Si se alinea un párrafo a la **izquierda**, el texto quedará justificado con el **Margen** o la **Sangría izquierda** del documento, según el valor que estos tengan establecido.

Este es el tipo de alineación que inicialmente presenta el procesador cuando se crea un nuevo documento. Por esto, sólo es preciso aplicar la alineación izquierda si se quiere reemplazar un tipo de alineación fijada previamente; por ejemplo, con párrafos centrados anteriormente.

— La **alineación derecha** se suele usar en algunos títulos, en encabezados de cartas y en tablas.

Si se alinea un párrafo a la derecha, el texto quedará justificado con el **margen** o la **Sangría derecha** del documento, según el valor que estos tengan establecido.

El centrado se suele utilizar en títulos y membretes de cartas.

— El **centrado** de un párrafo se hace horizontalmente con relación a los márgenes de la página. Si tiene sangrías establecidas, el texto se centra entre ellas.

El centrado de párrafo se suele utilizar fundamentalmente para los títulos de los documento o de distintos capítulos.

— Con el **justificado** de un párrafo quedan alineadas uniformemente las líneas, tanto por el margen izquierdo como por el derecho. Es el formato con el que se consigue una mejor presentación del documento.

Al "justificar" un párrafo, se puede observar cómo para conseguir que toda la línea quede "llena", los espacios en blanco entre palabras, en general, se amplían, como si se "estiraran". Esto produce, en algunos casos, un excesivo espacio entre las palabras, lo que no es demasiado estético. Dado que ello ocurre cuando una palabra al final de la línea es demasiado larga, puede ser conveniente utilizar un guión para partirla o no utilizar el modo justificado cuando el ancho del texto escrito es pequeño.

✎ *Ejercicio 21*

En esta práctica, se propone realizar distintos tipos de alineación del texto. Para ello, hay que abrir el fichero RESPONSA.WPS del disco de prácticas, y luego:

— Alinear la fecha a la izquierda.

— Seleccionar el párrafo con el nombre y la dirección del destinatario, y centrarlo.

— Seleccionar el nombre del remitente, y alinearlo a la derecha.

— Seleccionar el cuerpo principal de la carta, y justificarlo.

Tabulaciones y tablas

Con las **tabulaciones** se pueden fijar posiciones exactas en una línea a las que irá el cursor, o se pueden utilizar posiciones preestablecidas.

Las tabulaciones son especialmente útiles para alinear columnas y crear tablas. Son aplicables tanto a un párrafo como a todo el documento.

Al pulsar la tecla de tabuladores (doble flecha izquierda-derecha del teclado), el cursor se mueve hasta la posición fijada por la tabulación más próxima a la derecha de su posición.

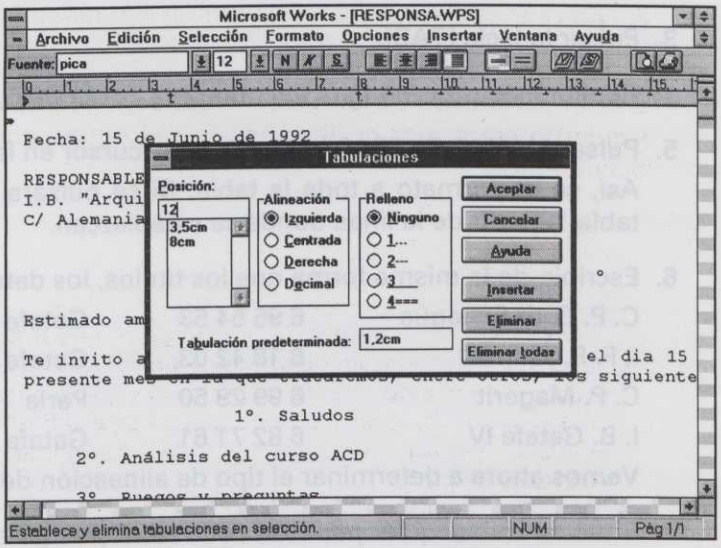
Para crear nuevas marcas de tabulación se debe:

1.° Seleccionar el texto, que puede ser todo el documento, al que deseamos afecten las nuevas marcas (si no se realiza esta selección se fijan los nuevos tabuladores sólo para la línea en curso).

2.° Abrir el menú **Formato**.

3.° Seleccionar el comando **Tabulaciones**.

4.° Ir escribiendo las posiciones, en la unidad de medida preestablecida (normalmente cm), eligiendo **Insertar** y asignando el tipo de la alineación del tabulador (Izquierda, derecha, decimal o centrada) después de cada una.



Para establecer tabulaciones, basta señalar las posiciones deseadas con el ratón en la regla. Los tabuladores así fijados tienen, inicialmente, alineación izquierda, aunque luego se pueden cambiar desde la opción del menú.

Cuando se establece un nuevo tabulador, el programa elimina los que tenía por defecto a la izquierda del nuevo.

Obsérvese que el programa tiene tabulaciones preestablecidas cada 1,2 cm. La opción del cuadro de diálogo **Eliminar todas**, elimina las establecidas por el usuario y vuelve a presentar las establecidas por el programa de antemano.

- Se puede eliminar una tabulación establecida de forma análoga a como se creó, eligiendo la distancia correspondiente y el comando **Eliminar**, confirmando con **Aceptar**.

✎ *Ejercicio 22*

En esta práctica se va a crear una tabla, y se van a establecer las tabulaciones para ajustar la posición de sus columnas. Tendrá por cabecera los nombres siguientes: CENTRO, TELÉFONO, LOCALIDAD, Y DOTACIÓN. Hay que:

1. Abrir un nuevo documento.
2. Señalar con el ratón en la reglas marcas de tabulación en las posiciones: 3, 7, 11, 15 cm.
2. Escribir en la primera línea el nombre CENTRO.
3. Pulsar la tecla [TAB].
4. Repetir este proceso para los nombres TELÉFONO, LOCALIDAD y DOTACIÓN.
5. Pulsar MAYUS-ENTRAR hasta situar el cursor en la cuarta línea.
   Así, se da formato a toda la tabla. Si se pulsara sólo ENTRAR los nuevos formatos afectarían a la tabla, a partir de la línea donde se establezcan.
6. Escribir, de la misma forma que los títulos, los datos siguientes:

C. P. Ortiz Echagüe	6 95 54 53	Getafe	100.000
I. F. P. Alarnes	6 18 42 03	Getafe	100.000
C. P. Magerit	6 99 29 50	Parla	100.000
I. B. Getafe IV	6 82 71 61	Getafe	150.000

   Vamos ahora a determinar el tipo de alineación de cada tabulador.
7. Situarse en cualquier posición de la tabla y elegir en el menú **Formato, Tabulaciones**.
8. Seleccionar cada medida de la lista que aparece. Pasar al recuadro **Posición**. Asignarle alineación izquierda (la que tiene) a la posición 3 cm y elegir **Insertar**, alineación centrada a la posición 7 cm, izquierda a la posición 11 cm y decimal a la posición 15 cm, eligiendo para cada una Insertar.
9. Confirmar todo con **Aceptar**.

Base de Datos

- Se puede eliminar una tabulación establecida de forma análoga a como se creó, eligiendo la distancia correspondiente y el comando **Eliminar**, confirmando con **Aceptar**.

Ejercicio 22

En esta práctica se va a crear una tabla, y se van a establecer las tabulaciones para ajustar la posición de sus columnas. Tendrá por cabecera los nombres siguientes: CENTRO, TELÉFONO, LOCALIDAD, Y DOTACIÓN. Hay que:

1. Abrir un nuevo documento.
2. Señalar con el ratón en la regla las marcas de tabulación en las posiciones: 3, 7, 11, 15 cm.
2. Escribir en la primera línea el nombre CENTRO.
3. Pulsar la tecla [TAB].
4. Repetir este proceso para que aparezcan también los nombres TELÉFONO, LOCALIDAD y DOTACIÓN.
5. Pulsar MAYÚS-ENTRAR hasta llegar al inicio de la segunda línea.

   Así, se da formato a toda la tabla. Si se pulsara sólo ENTRAR, los nuevos formatos afectarían a la tabla, a partir de la línea donde se estableciesen.
6. Escribir, de la misma forma que los títulos, los datos siguientes:

C. P. Ortiz Echagüe	6 95 54 53	Getafe	[illegible]
I. F. P. Alarnes	6 18 42 03	Getafe	[illegible]
C. P. Magerit	6 99 29 50	Parla	[illegible]
I. B. Getafe IV	6 82 71 61	Getafe	[illegible]

   Vamos ahora a determinar el tipo de alineación de cada tabulador.
7. Situarse en cualquier posición de la tabla y elegir en el menú **Formato, Tabulaciones**.
8. Seleccionar cada medida de la lista que aparece. Pasar al recuadro **Posición**. Asignarle alineación izquierda (la que tiene) a la posición 3 cm y elegir **Insertar**, alineación centrada a la posición 7 cm, izquierda a la posición 11 cm y decimal a la posición 15 cm, eligiendo para cada una **Insertar**.
9. Confirmar todo con **Aceptar**.

Introducción

Una Base de Datos es una colección de informaciones interrelacionadas sobre un tema común. Por ejemplo: un listado de clientes, los datos socioeconómicos relativos a las provincias españolas, la lista de los alumnos y alumnas de una clase, etc.

Existen tres tipos de programas capaces de trabajar con Bases de Datos: los **Gestores de Ficheros**, los **Gestores de Bases de Datos Relacionales** y los **Gestores Documentales**.

1.° Los **Gestores de Ficheros** trabajan cada vez con un único conjunto de datos, sin la posibilidad de relacionar datos de dos o más ficheros. El gestor del **Works** es un ejemplo típico de este grupo.

2.° Los **Gestores Relacionales** permiten consultar más de un fichero a la vez y relacionar sus datos. El Gestor de Bases de Datos del **Open Access** es el más representativo.

3.° En los **Gestores Documentales**, el contenido del campo es fundamentalmente texto, de longitud fija o variable. Puede tratarse de una gran cantidad del mismo. En estos programas se pueden buscar palabras en un campo, definidas previamente como **palabras clave**. Un gestor documental sería aquel capaz de gestionar una base de datos como la de los libros de una biblioteca. Un ejemplo sería **Knosys**.

Los conceptos básicos del trabajo con Bases de Datos son: **Fichero**, **Registro**, **Campo** y **Modelo de Ficha**.

Fichero: es el conjunto de elementos que contienen información relativa a un tema común; es decir, el conjunto de los registros que se refieran al mismo tema. Por ejemplo, el conjunto de datos referentes a todas las provincias.

Registro: es el conjunto de datos que se refieren a un único elemento. Por ejemplo, todos los datos relativos a una provincia.

Campo: cada uno de los datos que forman la ficha. Por ejemplo, la población de cada provincia.

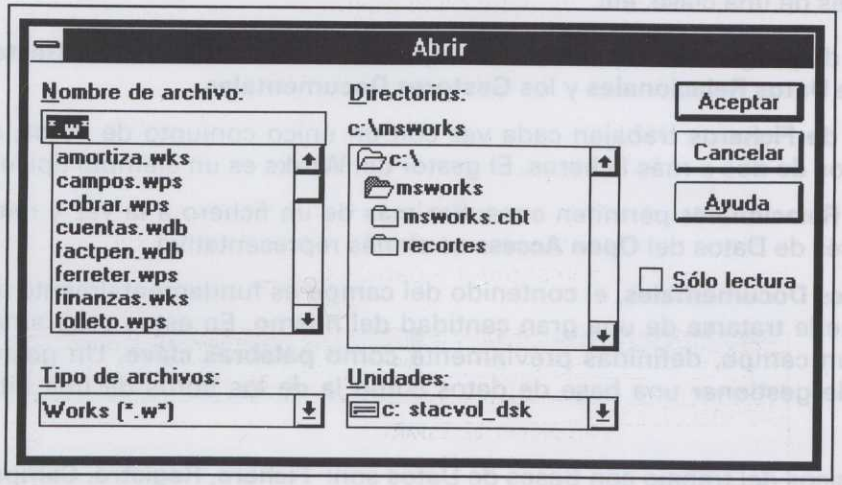
Modelo de ficha: corresponde al diseño en el que se van a encontrar los datos.

El Gestor del **Works** es un programa informático que sirve para clasificar, almacenar y usar la información contenida en las **Bases de Datos**.

Con este programa se pueden organizar los datos de diversas formas: se pueden consultar todas las fichas o algunas determinadas, listar por orden alfabético o de menor a mayor, etc. Igualmente, se pueden realizar otras funciones como extraer información de determinados elementos de un listado, generar informes y posteriormente imprimirlos, etc.

Apertura de archivos

Desde la pantalla de **Inicio** de Works, se selecciona **Abrir archivo existente**. Aparece una pantalla similar a ésta:



En ella se elige la unidad **A**, **B** u otra, donde esté el archivo que se desee abrir. Todos ellos tienen extensión **WDB** (extensión que pone automáticamente Works a todos los ficheros de Base de Datos). volver a confirmar con **<aceptar>**.

La Base de Datos PROVINCI.WDB contiene información relativa a la **Comunidad** a la que pertenece cada provincia y el nombre de su **Capital**. Además, aparecen una serie de datos socioeconómicos referidos al año 1986: **Población** en número de habitantes, **Superficie** en km², **PIB** en pesetas, **Población activa, Población en paro,** y Sectores **primario, secundario** y **terciario** expresados en miles de personas.

Además, existen diversas "etiquetas", es decir, textos descriptivos que aparecen en la ficha pero que no afectan para nada a la información allí contenida.

Los campos **PROVINCIA, COMUN.AUTÓNOMA** y **CAPITAL** contienen información alfanumérica, y los campos **POBLACIÓN86, SUPERFICIE, PIB, P.ACTIVA, P.PARO, S.PRIMARIO, S.SECUNDARIO** y **S.TERCIARIO** contienen información numérica.

Campo numérico: contiene exclusivamente números, y permite operaciones con ellos.

Campo alfanumérico: contiene caracteres de cualquier tipo; no permite operaciones matemáticas.

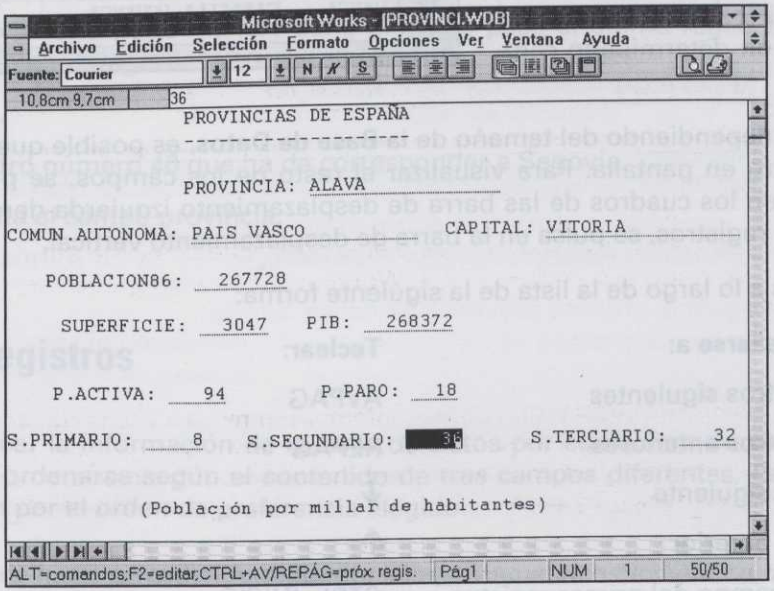
✎ *Ejercicio 1*

— Abrir el archivo PROVINCI.WDB que se encuentra en el disco de prácticas que se adjunta con esta guía.

(Una vez abierto, es conveniente maximizar la pantalla de visualización actuando sobre el botón correspondiente en la parte superior derecha de la misma).

Visualización de los datos

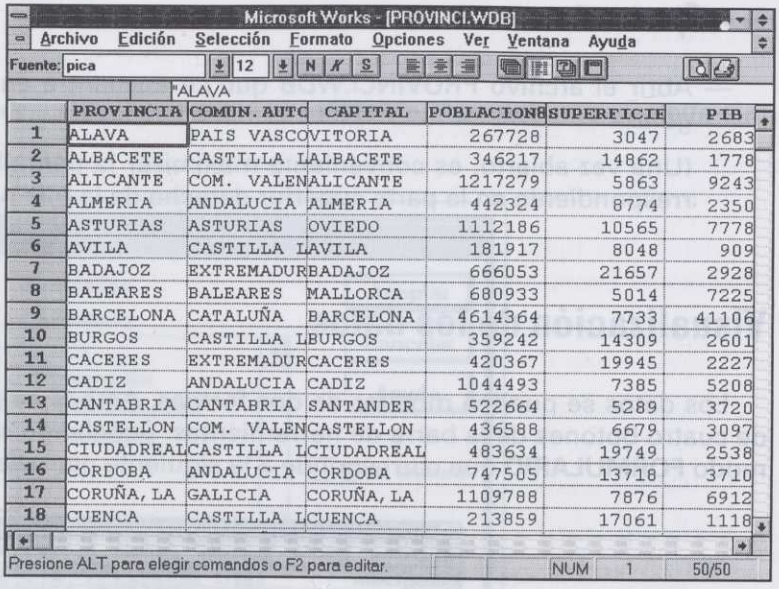
Los datos se pueden mostrar de dos formas. Ambas se pueden elegir en el menú de **Ver** o en el grupo de cuatro botones de la barra de herramientas. Señalando sobre el primer botón de este grupo elegimos el modo **FORMULARIO** que corresponde a la siguiente pantalla:



En la esquina inferior izquierda de la pantalla aparecen unos botones que nos permiten desplazarnos a lo largo de todo el fichero. Tambien se pueden utilizar combinaciones de teclas.

Para desplazarse al primer registro y al siguiente al último (que se crea automáticamente) se utilizan el primero y el cuarto de los botones respectivamente o las combinaciones de teclas CTRL+INICIO y CTRL+FIN. Los otros dos botones son para desplazarse al anterior registro y al siguiente y corresponden a las teclas CTRL+REPAG y CTRL+AVPAG.

Señalando sobre el segundo botón del grupo anterior de la barra de herramientas, veremos los datos en el modo **LISTA** que corresponde a la siguiente pantalla:



	PROVINCIA	COMUN. AUTO	CAPITAL	POBLACION	SUPERFICIE	PIB
1	ALAVA	PAIS VASCO	VITORIA	267728	3047	2683
2	ALBACETE	CASTILLA L	ALBACETE	346217	14862	1778
3	ALICANTE	COM. VALEN	ALICANTE	1217279	5863	9243
4	ALMERIA	ANDALUCIA	ALMERIA	442324	8774	2350
5	ASTURIAS	ASTURIAS	OVIEDO	1112186	10565	7778
6	AVILA	CASTILLA L	AVILA	181917	8048	909
7	BADAJOZ	EXTREMADUR	BADAJOZ	666053	21657	2928
8	BALEARES	BALEARES	MALLORCA	680933	5014	7225
9	BARCELONA	CATALUÑA	BARCELONA	4614364	7733	41106
10	BURGOS	CASTILLA L	BURGOS	359242	14309	2601
11	CACERES	EXTREMADUR	CACERES	420367	19945	2227
12	CADIZ	ANDALUCIA	CADIZ	1044493	7385	5208
13	CANTABRIA	CANTABRIA	SANTANDER	522664	5289	3720
14	CASTELLON	COM. VALEN	CASTELLON	436588	6679	3097
15	CIUDADREAL	CASTILLA L	CIUDADREAL	483634	19749	2538
16	CORDOBA	ANDALUCIA	CORDOBA	747505	13718	3710
17	CORUÑA, LA	GALICIA	CORUÑA, LA	1109788	7876	6912
18	CUENCA	CASTILLA L	CUENCA	213859	17061	1118

En este modo se visualizan los registros de 18 en 18 (si se ha maximizado la pantalla).

Works mantiene ciertas peculiaridades en su trabajo en el modo **Lista**, similar al trabajo con una hoja de cálculo. La información está organizada en **Filas** y **Columnas**. La intersección de ambas constituye una **Celda**.

La información de una **Fila** equivale a un registro, y la de una **Columna** correspondería a cada campo de todos los registros del fichero. Por último, la información contenida en una **Celda** es la de un determinado campo de un registro.

En el modo **Lista**, y dependiendo del tamaño de la **Base de Datos**, es posible que no quepa toda la información de cada registro en pantalla. Para visualizar el resto de los campos, se pulsa con el puntero del ratón en las flechas o en los cuadros de las barra de desplazamiento izquierda-derecha. Del mismo modo, para ver el resto de los registros, se pulsa en la barra de desplazamiento vertical.

Podemos movernos a lo largo de la lista de la siguiente forma:

Para desplazarse a:	**Teclear:**
— 18 registros siguientes	AVPAG
— 18 registros anteriores	REPAG
— registro siguiente	↓
— registro anterior	↑
— primer campo del primer registro	CTRL+INICIO
— último campo del último registro	CTRL+FIN

Con el modo FORMULARIO podemos ver toda la información de un registro (si consta sólo de una pantalla) o avanzar y retroceder páginas (si consta de varias). No permite, sin embargo, ver la información de varios registros a la vez.

Con el modo LISTA nos movemos muy rápidamente entre registros, pero no vemos generalmente toda la información de cada uno a la vez.

El resto de los botones de la barra de herramientas realizan funciones similares a las descritas para el procesador de textos.

Los tipos, tamaños, estilos de letra y alineación afectan al campo en el que estemos situados y a todos los registros, independientemente del modo de presentación de los datos y del registro en que estemos situados.

Ejercicio 2

Con el archivo PROVINCI.WDB abierto:

1. Elija el modo formulario (si no se encuentra ya en él), usando el botón correspondiente de la barra de herramientas.
2. Usando los botones de la parte inferior de la pantalla, pase al último registro y compruebe que se trata de la provincia de Zaragoza.
3. Pase al modo lista.
4. Sitúese en el registro número 40 que ha de corresponder a Segovia.
5. Asigne estilo negrita al campo provincia.

Clasificación de registros

Works permite clasificar la información de la Base de Datos por cualquiera de sus campos, y, además, esta información puede ordenarse según el contenido de tres campos diferentes. Cada campo constituirá un criterio de ordenación por el orden de preferencia elegido.

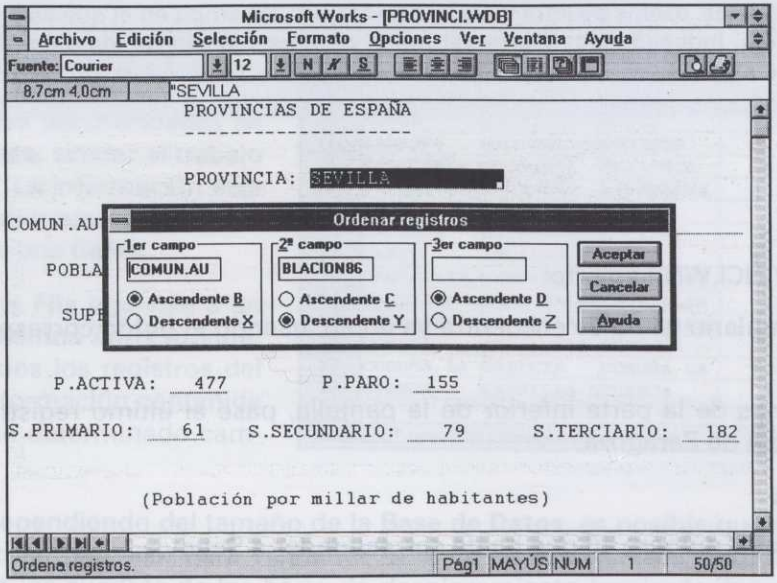
La clasificación se puede hacer en orden **Ascendente** (alfabéticamente o de menor a mayor) o **Descendente**.

Para ordenar, por ejemplo, las provincias por orden alfabético de Comunidades Autónomas (primer criterio), y dentro de cada comunidad, de mayor a menor población (segundo criterio), hay que seguir los siguientes pasos:

1.° Abrir el menú **Selección** y en él elegir la opción **Ordenar registros**.

2.° En el cuadro de diálogo que aparece a continuación, rellenar y seleccionar los valores, como muestra la pantalla siguiente. Para rellenar cada recuadro situarse con el puntero del ratón en él y acep-

tar, igual que para elegir las opciones ascendente o descendente. Se ha de tener especial cuidado en que el nombre de los campos sea escrito correctamente, como aparece en el modo formulario.



3.° Elegir finalmente la opción **Aceptar** en dicho recuadro.

Con la ordenación elegida la primera provincia ha de ser Sevilla.

✎ *Ejercicio 3*

Ordene las provincias españolas según los siguientes criterios, por este orden de prioridad:

1. De mayor a menor superficie.
2. Con mayor sector primario.
3. De menor a mayor riqueza.

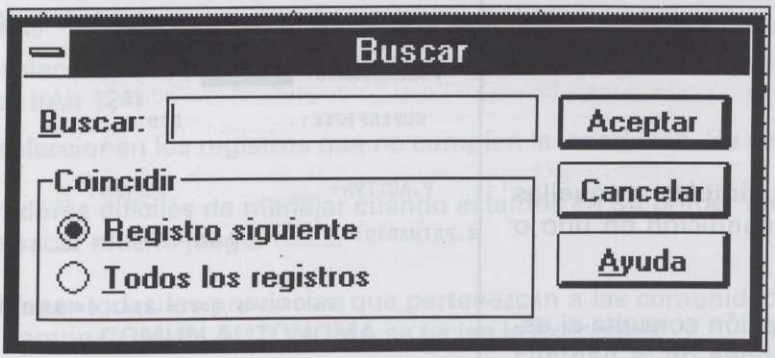
Búsquedas y consultas a la Base de Datos

Buscar o consultar en una **Base de Datos** consiste en localizar los registros que cumplen unas determinadas condiciones, ocultando el resto, excepto en el caso **buscar registro siguiente** que no se oculta ninguno.

Opción Buscar

Para situarse o seleccionar con rapidez un conjunto de registros, utilizar el comando **Selección, Buscar**.

Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Escribir en el recuadro la palabra a buscar.

Si se marca con el puntero del ratón la opción **Registro siguiente**, el cursor se situará en el primer registro que contiene la palabra a partir del registro en el que estemos situados. Para continuar la búsqueda basta pulsar F7.

Si se elige la opción **Todos los registros**, sólo se mostrarán en pantalla aquellos registros que contengan la palabra y los demás permanecen ocultos.

Ejemplo: si se elige **Cataluña** y coincidir con **Todos los Registros**, aparecerán en pantalla los datos de las provincias catalanas.

Para restablecer la situación inicial, hay que abrir **Seleccionar** y escoger **Mostrar todos los registros**.

Opción Consulta

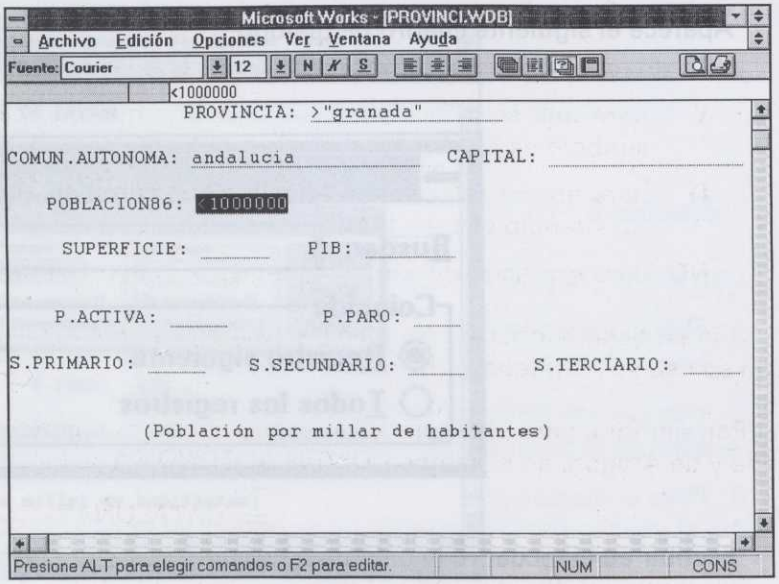
Una consulta es equivalente a la opción Buscar Todos los Registros, aunque las condiciones pueden ser más amplias.

Para realizar consultas:

— Active el botón CONSULTA (tercero del grupo de cuatro de la barra de herramientas, o en la opción del menú **ver**).

— En la máscara de la ficha que aparece vacía o con la última consulta realizada, debemos especificar las condiciones que deben cumplir las fichas que queremos seleccionar, sin olvidar borrar las que ya hubiera y no nos interesen..

— Para ver el resultado de la consulta se puede hacer bien registro a registro eligiendo el modo **formulario** o bien todos a la vez con el modo **Lista**.



Consultas simples

Llamamos consultas simples a aquellas que sólo incluyen una condición en uno o varios campos.

Ejemplo: dentro de la opción consulta si escribimos las condiciones de la pantalla adyacente, obtendremos como resultado las provincias de Jaén y Huelva.

Criterios de comparación

Se pueden utilizar las siguientes relaciones:

= (sólo necesario si se utilizan fórmulas), **<, >, <>, < = y > =**

Operador	Significado	Ejemplo	Selección
<	Menor que	<100	Menor que 100
>	Mayor que	>100	Mayor que 100
< >	Distinto de	< > "CATALUÑA"	Provin. no catalanas
< =	Menor o igual que	< = 100	Menor o igual que 100
> =	Mayor o igual que	> = 100	Mayor o igual que 100

Sirven tanto para campos numéricos como alfanuméricos. En el caso de que el campo sea alfanumérico, hay que colocarlo entre comillas.

Fórmulas que utilizan operadores lógicos

Se utilizan cuando en algún campo queremos incluir más de una condición. Han de comenzar siempre con el signo igual y cada condición ha de ir precedida de un operador (incluso en el caso del =).

Los **operadores lógicos** son los tradicionales de las matemáticas, es decir:

Y para que se seleccionen los registros que cumplen las dos condiciones simultáneamente. Su símbolo es **&**

O para que se seleccionen aquellos que cumplen alguna de las dos condiciones o las dos a la vez. Su símbolo es I(Alt 124)

NO para que se seleccionen los registros que no cumplen la condición. Su símbolo es ~ (Alt 126).

Son en general operadores difíciles de manejar cuando estamos en un primer nivel de aprendizaje, pero con su uso se les puede sacar mucho juego.

Por ejemplo, para obtener todas las provincias que pertenezcan a las comunidades autónomas de Cataluña y de Aragón, en el campo **COMUN.AUTÓNOMA** se teclea la expresión:

=="CATALUÑA"I="ARAGÓN"

Sin embargo, al teclear en el mismo campo la expresión **=="CATALUÑA"&="ARAGÓN"** se obtiene el mensaje **NO COINCIDE**, ya que no hay ninguna provincia que pertenezca a la vez a ambas comunidades.

Por último, al teclear **=~(="CATALUÑA"I="ARAGÓN"),** aparecen todas las provincias que no pertenecen a ninguna de estas dos comunidades.

Para restablecer la situación inicial, hay que elegir **Seleccionar** y escoger **Mostrar todos los registros.** Si queremos volver a hacer la misma consulta elegimos **Selección-Aplicar consulta**.

Ejercicio 4

1. Seleccione los registros que pertenezcan a Galicia y tengan más de 500.000 habitantes.
2. Seleccione las provincias de las dos Castillas.
3. De las provincias del apartado anterior, elija aquellas que tengan más de 400.000 habitantes.
4. Seleccione los registros que tengan entre 400.000 y 600.000 habitantes.
5. De entre los registros anteriores, seleccione aquellos que tengan un sector terciario mayor de 30.000.000.

Añadir registros o modificar el contenido de alguno existente

Para añadir un nuevo registro basta irse al siguiente al último no vacío, mediante el último botón de la esquina inferior izquierda en el modo Formulario o posicionándose en la primera fila vacía en el modo lista, y rellenarlo.

Para modificar los contenidos de los campos, basta con situarse en el campo a modificar, y editar la celda correspondiente con la tecla de función **[F2]**, lo que permite editar el contenido y modificarlo.

Si se quiere modificar el contenido del campo:

1.° Se escribe el nuevo texto.

2.° Se borra lo innecesario.

3.° Se confirma el contenido correcto con la tecla **[ENTRAR]**.

Si no se quiere mantener la modificación, en lugar de pulsar la tecla **[ENTRAR]**, se pulsa **[Esc]** y aparecerá el valor primitivo del campo.

Para sustituir el contenido de la celda por otro diferente hay que situarse en la posición deseada y comenzar a escribir. Se borra el contenido anterior de la celda y se sustituye por el que se va tecleando. Para confirmar el nuevo dato, se pulsa la tecla **[ENTRAR]**.

Todas estas operaciones se pueden realizar tanto en el modo **Lista** como en **Formulario**.

Para que las modificaciones sean memorizadas, es necesario que las actualizaciones sucesivas que se hagan en las **Bases de Datos** se guarden en el disco.

✎ *Ejercicio 5*

— Sitúese, utilizando la opción **Buscar** en la comunidad autónoma de Canarias.

— Corrija el nombre de **Santa Cruz de Tenerife** que está mal escrito.

Modificar la estructura de la Base de Datos

Cualquier **Base de Datos** puede ser variada tanto en su aspecto (mover el lugar donde están situados los campos y cambiar su tamaño), como en su estructura (añadir o eliminar campos). Todo ello se realiza con gran sencillez en **Works**.

Igualmente, se puede variar el aspecto de los campos y de su contenido con **Fuente y Estilo,** del menú **Formato** o con los botones correspondientes de la barra de herramientas, siguiendo el procedimiento que se ha explicado en el **Procesador de Textos**.

Modificar el tamaño de los campos

Si deseamos modificar el tamaño definido previamente para los campos en el modo **formulario** se puede hacer de dos formas:

a) Situarse en el campo a modificar y elegir en el menú de **formato, tamaño de campo.**

b) Situarse con el ratón en la esquina inferior derecha y arrastrar hasta el tamaño deseado.

Aún elegido el tamaño del campo deseado en el modo formulario, al visualizar una Base de Datos en el modo **lista**, puede resultar que no se visualice todo el contenido del campo, ya que **Works** presenta siempre inicialmente cada campo encolumnado con un ancho de 10 caracteres por columna. Este valor se puede modificar de las siguientes formas:

a) Colocándose sobre uno de los datos de la columna a modificar. Abriendo el menú **Formato** y seleccionando la opción **Ancho de campo**, situando allí el valor más acorde con nuestros datos.

b) Situando el puntero del ratón en la fila superior de nombres de campo y arrastrando el borde derecho de la celda.

✎ *Ejercicio 6*

— Modificar el ancho de los campos en el modo **formulario** según los siguientes valores:

PROVINCIA	12
COMUN.AUTÓNOMA	20
CAPITAL	16
POBLACIÓN	86
SUPERFICIE	6

— Modificar el ancho de las columnas en el modo **lista** para que en pantalla sólo aparezcan los cuatro primeros campos.

Añadir y mover campos

Ejemplo

— Desde el modo LISTA, para insertar un nuevo campo, por ejemplo en la columna 2, se sitúa el cursor en la segunda columna y se elige **Edición-Insertar registro/campo**).

— Se selecciona **Campo.**

— Se sitúa el cursor en cualquier registro del nuevo campo, se rellena y se pulsa ENTRAR (en el nombre del campo aparece campo2).

Si queremos darle nombre en el menú seleccionamos **Edición-Nombre de campo** y escribimos el que queramos.

En el modo FORMULARIO el nuevo campo aparece al principio de la ficha.

Para añadir un nuevo campo en el modo formulario basta situarse en la posición deseada y escribir el nombre (véase Crear una Base de Datos).

Si queremos **mover** un campo en el modo formulario:

- Se marca este campo y se lleva con el ratón a la nueva posición.

Si queremos que no aparezca el nombre del campo una vez resaltado desde **Formato**, se desactiva la opción **Mostrar nombre del campo**.

✎ *Ejercicio 7*

— Sitúe el **PIB** a continuación del campo **POBLACIÓN86**.

Si queremos **mover** un campo en el modo Lista:

1.° Se resalta toda la columna situando el puntero del ratón en el nombre del campo (título de la columna).

2.° Se activa el menú **Edición**.

3.° Se elige la opción **cortar**.

4.° Se coloca el cursor en la nueva posición y se pulsa **edición-pegar**.

De esta forma se insertará la columna completa en la posición marcada, desplazándose hacia la derecha la columna que estaba en la posición del cursor.

Es importante resaltar que las operaciones realizadas en **Lista** no cambian para nada la pantalla de **Formulario,** y viceversa.

✎ *Ejercicio 8*

— Sitúe el campo **Superficie** en la columna siguiente al campo **Capital**.

Eliminar registros o campos

Para eliminar un registro basta elegir la opción **edición-eliminar registro.** Se eliminará el registro que esté en pantalla si el modo es formulario o el correspondiente a la celda en la que estemos situados.

Cuando se elimina un campo se borra también el contenido de dicho campo en todos los registros. Es por tanto una opción que debe ser utilizada con cuidado.

Para acceder a esta opción hay que actuar sobre el menú **Edición**. Dependiendo de que estemos en el modo **Formulario** o en el modo **Lista,** el procedimiento será diferente:

1. **En el modo Formulario:**

   1.° Se marca con el puntero del ratón el campo a eliminar.

   2.° Se elige la opción **Eliminar campo** del menú **Edición** o bien se pulsa la tecla **Supr**.

   Aparece un cuadro de diálogo que pregunta: **¿Acepta eliminar los datos de este campo?**

   Si es la opción elegida, se marca **<Aceptar>,** e inmediatamente desaparecerá tanto el campo como su contenido.

2. **En el modo Lista:**

   1.° Se marca con el puntero del ratón la columna a eliminar (señalando sobre el título del campo).

   2.° Se elige la opción **Eliminar registro/campo** del menú **Editar**.

   Inmediatamente, y sin presentar ningún mensaje, desaparecen todos los datos de la columna.

   Si en lugar de marcar la columna nos situamos en una celda el procedimiento es similar al del modo formulario.

Campo calculado

El contenido de un campo puede ser una fórmula en la que se incluyan operaciones numéricas e incluso operaciones con valores de otros campos.

La característica esencial es que basta escribir la fórmula en un registro para que automáticamente se calcule para todos.

Ejemplo

Si en un campo vacío escribimos como valor ="José" todos los registros tendrán en ese campo dicho valor.

Si en un nuevo campo de la base de datos PROVINCI escribimos =3*POBLACION86 automáticamente en cada registro el valor de dicho campo será el triple del contenido de POBLACIÓN86

✎ *Ejercicio 9*

1. Crear un nuevo campo llamado **DENSIDAD** que calcule automáticamente la densidad en habitantes/Km^2 de cada provincia.

   (Obsérvese que la fórmula que permite calcular la densidad es **=POBLACION86/SUPERFICIE**).

2. Situar el campo **DENSIDAD** en el lugar que parece más apropiado, por ejemplo a la derecha de **POBLACIÓN86**.

Crear una Base de Datos

Antes de comenzar a crear la **Base de Datos**, hay que tener claramente decididas una serie de cuestiones previas:

1.° Qué Base de Datos se va a crear.

2.° Qué campos interesan.

3.° Qué información es necesario recoger.

Una vez obtenida toda la información necesaria para crear la Base de Datos, hay que diseñar el modelo de ficha en la pantalla.

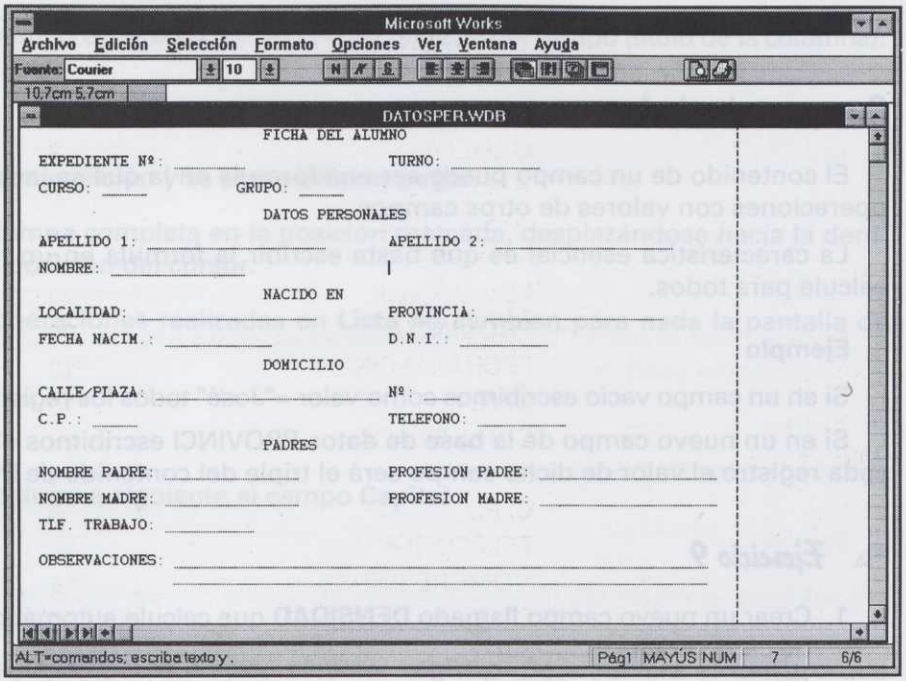
En la práctica que se va a realizar se ha elegido como modelo un resumen de la ficha de un alumno o alumna de Enseñanza Secundaria, con sus datos personales y diversa información complementaria. El modelo de ficha que se propone sería fácilmente adaptable a cualquier otro curso o nivel.

— Seleccionar **Archivo-Crear archivo nuevo...** y elegir **<Base de datos>**.

Aparece una pantalla vacía para que preparemos la "ficha maestra" que nos va a permitir después rellenar la base de datos. Obsérvese que, por defecto, MsWorks le ha asignado el nombre de BASE1.

Diseño de la ficha

Se trata de diseñar una ficha similar a la siguiente:



Para ello, seguiremos los siguientes pasos:

— Escribir el título **FICHA DEL ALUMNO** en cualquier parte de la pantalla y pulsa ENTRAR.

— A continuación, desplazarlo al lugar deseado. Para ello situarse con el ratón encima del texto. Si se marca, la flecha indicadora del ratón se transforma en una mano. Con el botón izquierdo del ratón **pulsado**, desplazarse a la posición deseada. (El mismo efecto se consigue con **Edición-Situar etiqueta**, y haciendo "clic" en la nueva posición).

Vamos a crear ahora los nombres de los campos que van a constituir cada uno de los registros. Empezaremos con el campo primero.

— Situar el cursor en el lugar más adecuado y teclear **EXPEDIENTE N.°**, seguido del símbolo: que es lo que indica a Works que se ha acabado el nombre del campo. Confirma con **Aceptar** (o ENTRAR).

Aparecerá:



que pide que introduzcamos el ancho y la altura del campo recién creado.

— En ancho escriba 8 y la altura déjela como está, es decir con 1.

— Confirme con Aceptar.

✎ *Ejercicio 10*

— Cree el resto de los campos, con los siguientes tamaños:

Nombre del campo	Ancho	Altura
EXPEDIENTE N.°	8	1
TURNO:	10	1
CURSO:	5	1
GRUPO:	5	1
APELLIDO 1:	20	1
APELLIDO 2:	20	1
NOMBRE:	15	1
LOCALIDAD:	20	1
PROVINCIA:	20	1
FECHA NACIM.:	12	1
D. N. I.:	10	1
CALLE/PLAZA:	25	1
N.°:	4	1
C. P.:	5	1
TELÉFONO:	10	1
NOMBRE PADRE:	15	1
PROFESIÓN PADRE:	20	1
NOMBRE MADRE:	15	1
PROFESIÓN MADRE:	20	1
TLF. TRABAJO:	10	1
OBSERVACIONES:	60	2

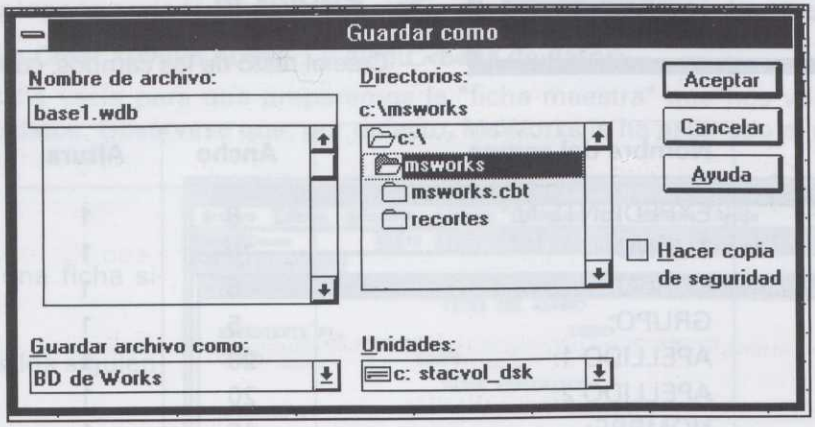
Guardar una Base de Datos

Una vez completado el diseño de la Base de Datos conviene guardar el archivo para su posterior uso. Igualmente se haría con la Base de Datos completa.

Para ello existen dos procedimientos. Ambos se seleccionan a través del menú **Archivo**.

1. **Guardar como**. Se suele utilizar cuando se guarda la Base por vez primera o se quiere hacer una copia de la Base de Datos con otro nombre diferente.

   Al activar esta opción, aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Salvo orden en otro sentido al crear una Base de Datos, **Works** asigna el nombre **BASE1.WDB**. Para cambiarlo hay que situarse sobre el nombre escribir el nuevo nombre.

Del mismo modo que cuando abrimos un archivo existente se elige unidad de disco, directorio y se escribe el nombre deseado para el archivo.

Dentro de este cuadro de diálogo en el apartado: **guardar archivo como,** se puede decidir, además de guardarlo como formato Works, si se quiere guardar como "dBASE III o IV", "TEXTO Y COMAS" "TEXTO Y TABULACIONES", formatos que pueden ser leídos por otros gestores de bases de datos.

2. **Guardar**. Se utiliza para actualizar el archivo en uso, es decir, sustituir el contenido del archivo del disco por el que se está usando en la memoria del ordenador.

   Al activar la opción **Guardar,** no se visualiza ningún mensaje; **Works** simplemente sustituye el archivo del disco por el archivo del mismo nombre que esté activo en ese momento.

✎ *Ejercicio 11*

Guarde la base de datos con el nombre **DATOSP.WDB.**

Introducción de datos

Una vez definidos los campos, hay que introducir los datos en el lugar correspondiente. Para ello hay que:

1.° Situarse en el contenido de cada campo (a la derecha del nombre) y rellenar su dato.

2.° Para saltar de cada campo al siguiente se utiliza la tecla **[Tab]**. Para retroceder al campo anterior **[Mayúsculas+Tab]**. También podemos situarnos en cualquier campo señalando con el ratón a la derecha de los dos puntos.

Una vez rellenada la primera ficha completa, se pasa a la siguiente con **[Control+Avpág]** o bien con el botón de Registro siguiente.

Se van rellenando sucesivamente todas las fichas hasta completar el fichero.

Por último, se guarda la Base de Datos completa.

✎ *Ejercicio 12*

— Rellenar al menos tres fichas de la base de datos creada.

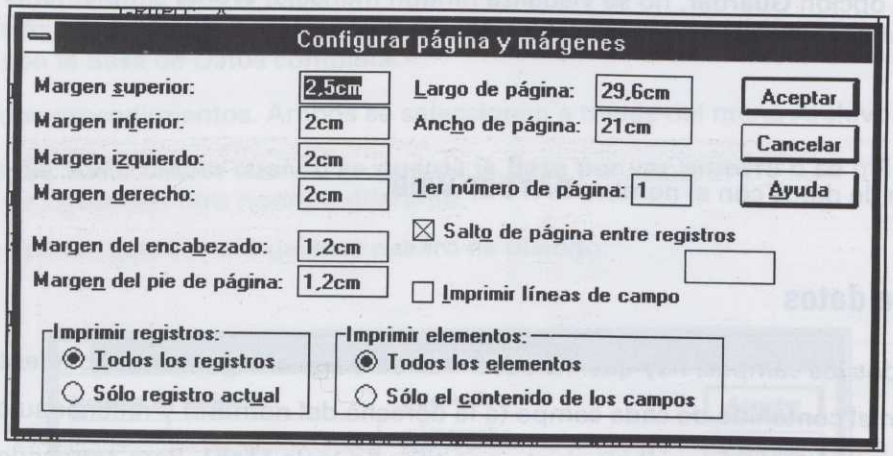
*En el disco de prácticas se adjunta el archivo **DATOSPER.WDB** con la estructura que le acabamos de proponer y con varias fichas rellenas.*

Imprimir en modo Lista y Formulario

La impresión es diferente dependiendo del modo de partida.

— **En el modo Formulario**: se imprime el registro presente en pantalla o todos los de la Base de Datos, en forma de "ficha".

Antes de imprimir se debe elegir la configuración adecuada. Para ello activamos dentro del menú **archivo** la opción **configurar página y márgenes,** aparecerá la pantalla siguiente:



*Consultar el apartado **configurar página y márgenes** de **imprimir un documento** en el apartado de **procesador de textos** de esta guía.*

La opción **Saltos de página entre registros** se utiliza para que se imprima un registro por página. Desactivando esta opción se conseguirá imprimir los registros consecutivamente.

Al desactivar la opción anterior, **Works** pedirá **Espacio entre registros**, es decir, la distancia que habrá entre el final de un registro y el comienzo del siguiente.

Ejemplo: Para imprimir la ficha completa de la provincia de **Albacete**:

1.° Se abre el fichero **PROVINCI.WDB** y se **busca** la provincia de **Albacete,** de forma que sus datos aparezcan en pantalla en el modo **Formulario.**

2.° Se elige la opción **Configurar página y márgenes** del menú **Archivo,** apareciendo el anterior cuadro de diálogo.

3.° Se elige **Solo registro actual** y **Todos los elementos**; al activar **Imprimir** saldrá por impresora la ficha completa de la Provincia de **Albacete.**

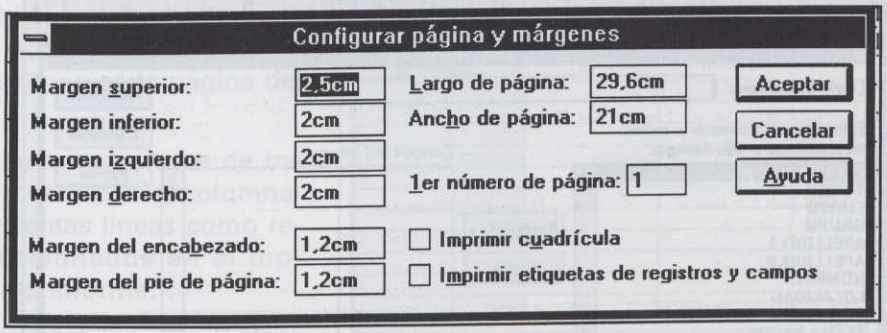
— **En el modo Lista**: al imprimir la Base de Datos puede elegirse entre imprimir cuadrículas o no, así como imprimir registros y etiquetas de los campos.

Al activar la opción **Imprimir etiquetas de campos y registros**, **Works** mostrará la numeración de los registros y los nombres de los campos.

Ejemplo: Para obtener un listado de los datos de todas las provincias españolas:

1.° Se abre el fichero **PROVINCI.WDB** situándose en modo **Lista**.

2.° Se elije la opción **Configurar página y márgenes** del menú **Archivo**. Aparecerá el cuadro de diálogo siguiente (obsérvese que no es el mismo del modo formulario):



3.° Se activa **Imprimir etiquetas de campos y registros** para que aparezcan los nombres de los campos y la numeración de los registros.

4.° Se elige el botón **Imprimir** de la barra de herramientas.

Además, existe la opción **Mostrar presentación preliminar**, botón al lado del de imprimir, que permite visualizar cómo queda el documento final en la impresora. Está activo tanto en la pantalla **Formulario** como en **Lista**.

Elaboración de Informes

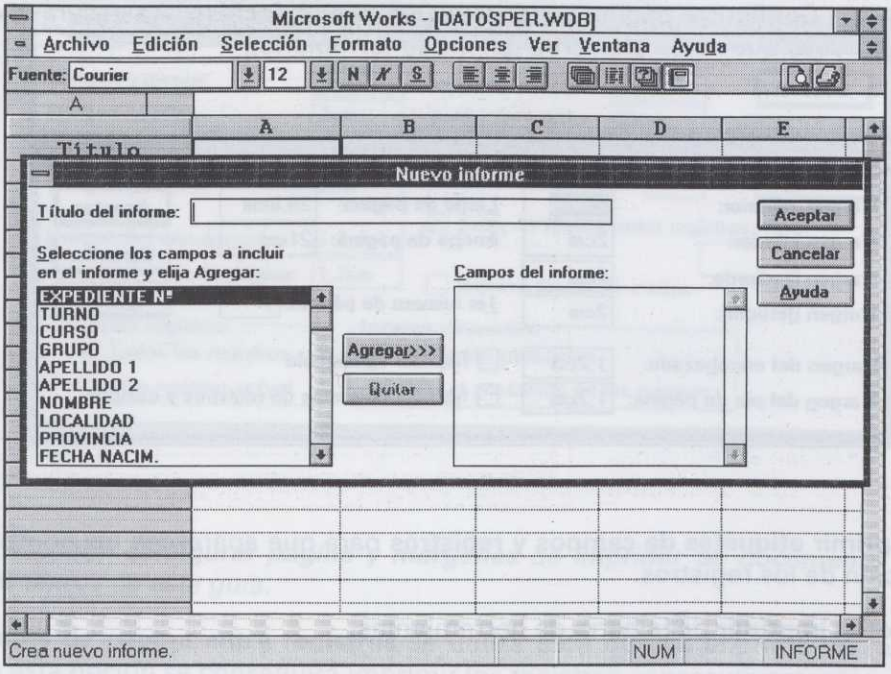
Una vez creada la Base de Datos, es posible organizar la información recogida para imprimirla en forma de **Tabla**, creando títulos, modificando el orden de los campos, eligiendo qué campos queremos imprimir, o hacer operaciones sencillas con los contenidos de los campos, tanto globales como por grupos.

Para acceder a la creación de un informe hay dos formas:

1.ª Desde la barra de herramientas eligiendo el cuarto botón del grupo de cuatro, **siempre que no haya un informe ya creado** pues en este caso se visualizaría el formato del primero ya creado.

2.ª Entrar en el menú **Ver** y elegir la opción **Crear nuevo informe**.

Aparecerá la siguiente pantalla:



En la ventana superior de la misma escribimos el título deseado para el informe.

Los campos que deseamos formen parte del mismo y el orden de colocación de las columnas correspondientes a cada uno, se eligen señalando con el ratón cada uno y eligiendo **Agregar** por el orden decidido. Los campos elegidos van pasando a la ventana derecha. Para finalizar se señala en **Aceptar**.

✎ *Ejercicio 13*

Crear un nuevo informe a partir de la base de datos **DATOSPER.WDB** antes creada, con el título: *INFORME DE DATOS PERSONALES DE ALUMNOS.* Elegir, por este orden, los campos: *Apellido1, Apellido2, Nombre, Curso, Grupo.*

Una vez terminadas las operaciones anteriores, se nos muestra una nueva pantalla en la que terminaremos de diseñar el formato final de informe. Esta pantalla debe ser:

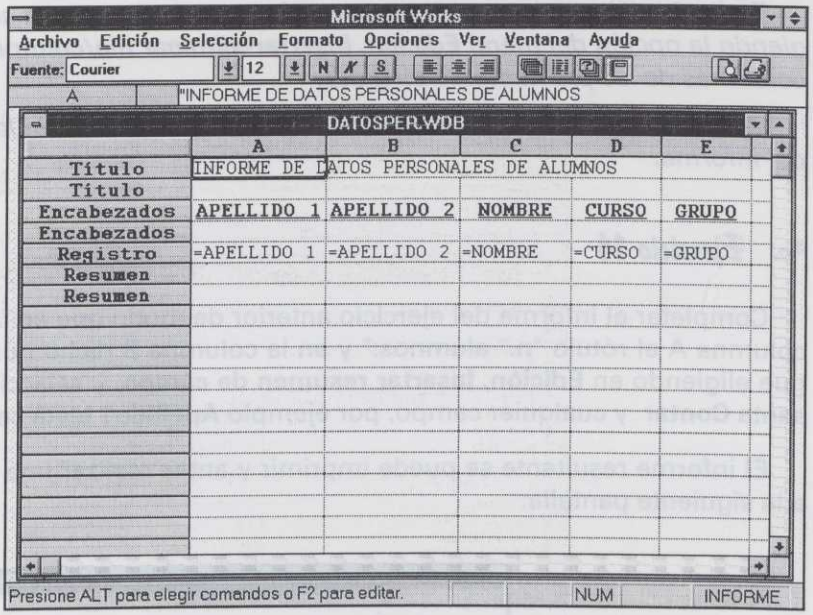
En ella se pueden apreciar las siguientes partes:

Título. Son las dos primeras líneas y sirven para dar título al informe. Al imprimir el informe sólo aparecerá su contenido una vez al principio del mismo.

Encabezados. Incluye los nombres de los campos como encabezamiento de las columnas y aparecen en cada página del informe impreso.

Registro. Contiene los valores de los campos que se presentarán encolumnados y constará de tantas líneas como registros haya seleccionados en el momento de imprimir el informe...

Resumen. Presentará las estadísticas que se decidan incluir y sólo aparecerá en la última página.



La anchura con que presenta **Works** las columnas del informe es, al igual que en el modo **Lista**, de 10 caracteres. Para que no quede cortada parte de la información, se debe cambiar el ancho de las columnas. Para ello:

1.° Se abre el menú **Formato**.

2.° Se selecciona la opción **Ancho de la columna**.

A continuación se dan los valores más adecuados:

APELLIDO 1:	12
APELLIDO 2:	12
NOMBRE:	10
CURSO:	8
GRUPO:	8

También en cada celda se puede elegir el tipo de alineación del contenido, usando los botones de la barra de herramientas.

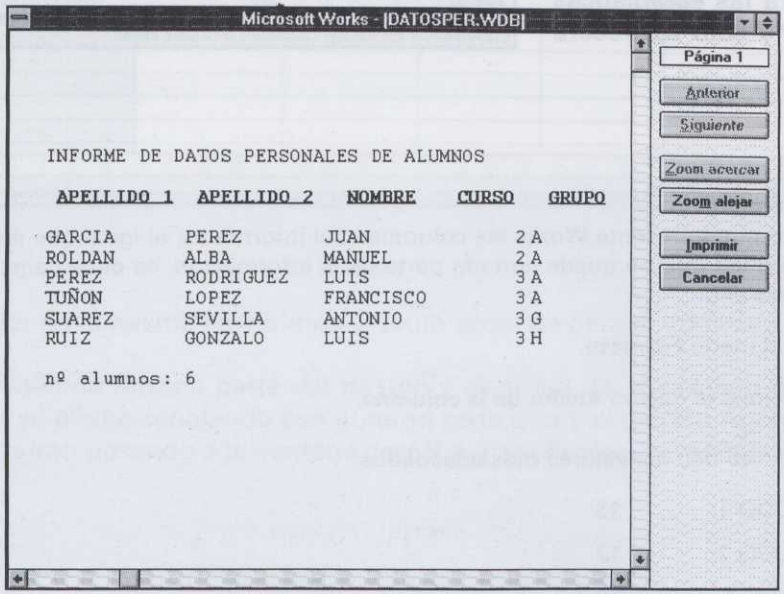
Todas las líneas que aparecen por defecto en esta pantalla se pueden eliminar o añadir más nuevas, eligiendo la opción del menú ***Edición, insertar-eliminar fila/columna.*** *También así se pueden añadir o eliminar columnas de las previamente elegidas.*

Desde la opción ***Edición****, se pueden insertar contenidos en las distintas celdas de los distintos apartados del informe.*

Ejercicio 14

Completar el informe del ejercicio anterior de modo que en la segunda fila de **Resumen**, se escriba, en la columna A el rótulo "n.° alumnos:" y en la columna B dicho número (obsérvese que este número se consigue eligiendo en **Edición, Insertar resumen de campo,** y seleccionando en el cuadro de diálogo que se presenta **Contar** y cualquier campo, por ejemplo **Apellido1** (esta celda está alineada a la izquierda).

El informe resultante se puede imprimir y antes realizar una visualización preliminar que correspondería a la siguiente pantalla:



La base de datos que en los ejercicios anteriores se propone crear, así como el informe asociado a la misma, se encuentran en el disco de prácticas con el nombre ***datosper.wdb.***

Existen más posibilidades que incorporan fundamentalmente datos estadísticos al informe. Consúltese el **Manual de Usuario** del programa **Microsoft Works** para Windows si se desea una información más completa al respecto.

Hoja de Cálculo

Introducción

Una Hoja de Cálculo es, en esencia, una hoja cuadriculada, formada por líneas y columnas, donde el usuario o usuaria puede disponer de las cuadrículas denominadas celdas, para almacenar datos numéricos que pueden verse modificados por fórmulas.

Una Hoja de Cálculo es, por tanto, similar a una potente calculadora. Ambas tienen una gran cantidad de funciones, y realizan los cálculos numéricos a gran velocidad, pero se diferencian en la posibilidad que tiene la hoja de cálculo de presentar en pantalla grandes tablas de números, además de poder representarlos gráficamente. Estos datos se pueden guardar en disco para su posterior utilización.

Estos programas son de gran utilidad cuando se desea realizar operaciones matemáticas relacionadas con el cálculo. El usuario o usuaria no tiene que preocuparse de los cálculos, sino de los procesos para alcanzar los resultados. Sus únicas preocupaciones son las de establecer e introducir relaciones entre los datos para que el ordenador responda con los cálculos correctos.

Si comienza ahora a trabajar con el programa Works se le recomienda leer la **Introducción** de esta guía donde se le proporciona información sobre instalación, arranque y nociones generales del programa.

El teclado y el ratón

Al igual que en los módulos anteriores del programa, y en cualquier programa que funcione bajo Windows, se considera casi imprescindible trabajar con ratón.

De cualquier forma, si se pulsan simultáneamente en el teclado las teclas **[Alt]** y la de la letra sobreiluminada de la barra del menú se accede a las distintas opciones del programa. Así, para seleccionar el menú **Archivo** habrá que pulsar **[ALT-A]**.

Con el ratón, se sitúa el puntero sobre la opción deseada y se pulsa el botón izquierdo.

Cargar (abrir) una hoja de cálculo

Esta opción le permite recuperar un fichero de hoja de cálculo guardada anteriormente en el disco. Para ello hay que:

— Abrir el menú **Archivo.**

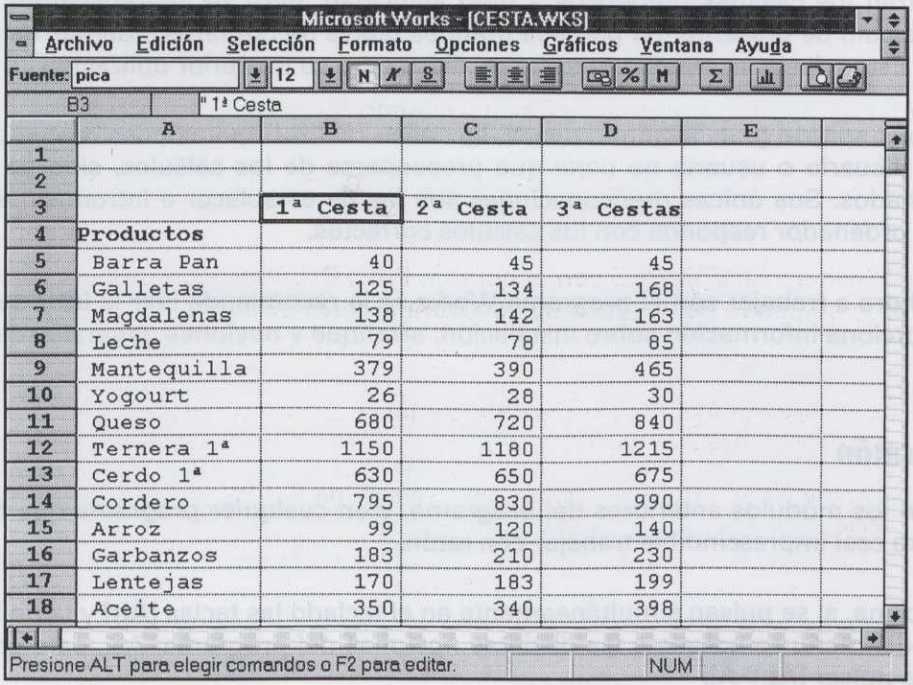
— Seleccionar la opción: **Abrir archivo existente...**

El programa muestra una ventana de diálogo en la que se debe especificar:

— **Directorio**: La unidad de donde queremos conseguir el fichero, y en su caso, el subdirectorio donde se encuentra el fichero.

— **Archivos**: El nombre del archivo del disco con el que se va a trabajar.

Elegir, con los cursores, o bien con el ratón, el fichero de la Hoja de Cálculo; por ejemplo: **CESTA.WKS**, que se encuentra en el disco de prácticas, y confirmar con la opción **Aceptar**.



	A	B	C	D	E
1					
2					
3		1ª Cesta	2ª Cesta	3ª Cestas	
4	Productos				
5	Barra Pan	40	45	45	
6	Galletas	125	134	168	
7	Magdalenas	138	142	163	
8	Leche	79	78	85	
9	Mantequilla	379	390	465	
10	Yogourt	26	28	30	
11	Queso	680	720	840	
12	Ternera 1ª	1150	1180	1215	
13	Cerdo 1ª	630	650	675	
14	Cordero	795	830	990	
15	Arroz	99	120	140	
16	Garbanzos	183	210	230	
17	Lentejas	170	183	199	
18	Aceite	350	340	398	

En la Hoja de Cálculo del fichero están recogidos los precios de una serie de productos básicos de la cesta de la compra, de marcas conocidas y de gran implantación en el mercado. Los datos corresponden a tres establecimientos distintos.

Guardar una Hoja de Cálculo

Además de permitir recuperar una hoja de cálculo escrita anteriormente, el programa nos permite guardar cualquier Hoja de Cálculo diseñada para su uso, modificación o impresión de hasta tres formas distintas. Las tres formas se encuentran en la opción **Archivo**.

Guardar

— Seleccionar, en el menú de Archivo, la opción **Guardar**.

El programa guarda el modelo de hoja actual, con todas las posibles modificaciones que se hubieran hecho, en el mismo disco y directorio y con el mismo nombre con que se recuperó. Si es una hoja creada nueva, pregunta el nombre que se desea para ella.

Guardar como...

Permite guardar la Hoja de Cálculo que tenemos en pantalla con un nombre distinto al que tenía. También permite asignar un nombre a la Hoja de Cálculo cuando no lo tiene.

Ejercicio 1

Guardar el actual fichero CESTA.WKS con el nombre PRUEBA.WKS. Comprobar si los dos ficheros están guardados en el disco eligiendo de nuevo la opción **Abrir archivo** existente.

- La Hoja de Cálculo **CESTA.WKS** está diseñada para ocupar en pantalla las columnas A, B, C y D y una serie de filas (hasta la número 29).
- Cada dato (número o texto) está escrito en la intersección de una columna y una fila, a la que se llama **Celda**.

Estructura de la Hoja de Cálculo y teclas de edición

Para nombrar una celda hay que hacerlo por la letra de la columna que ocupa y el número de la fila, por ejemplo, **A4, B78.**

A un conjunto determinado de celdas se le denomina **Rango**. El rectángulo que forma desde A6 a C12 será un rango, y se nombra **A6:C12**. También se puede asignar un determinado nombre a un rango, seleccionando la opción **Edición, Nombre de Rango**.

Para escribir en una celda, basta situarse en la misma y usar el teclado. Si lo que se desea es corregir un valor ya existente, sin escribirlo completo de nuevo, se pulsa la tecla **F2**, y el contenido de la celda aparece en la línea de edición, debajo de la barra de herramientas.

Las teclas de movimiento que permiten desplazarnos por la Hoja de Cálculo son:

Flechas: Arriba, abajo, derecha e izquierda.

Inicio: Primera celda de la fila o principio de la línea de edición.

Fin: Última celda de la fila o final de la línea de edición.

Av Pág: Avanza una ventana de visualización en la hoja.

Re Pág: Retrocede una ventana de visualización.

Ctrl+AvPág, Ctrl+RePág: Avanza y retrocede, respectivamente, una ventana a derecha e izquierda.

Ctrl+Inicio, Ctrl+Fin: Primera y última celda, respectivamente, de la hoja.

Ejercicio 2

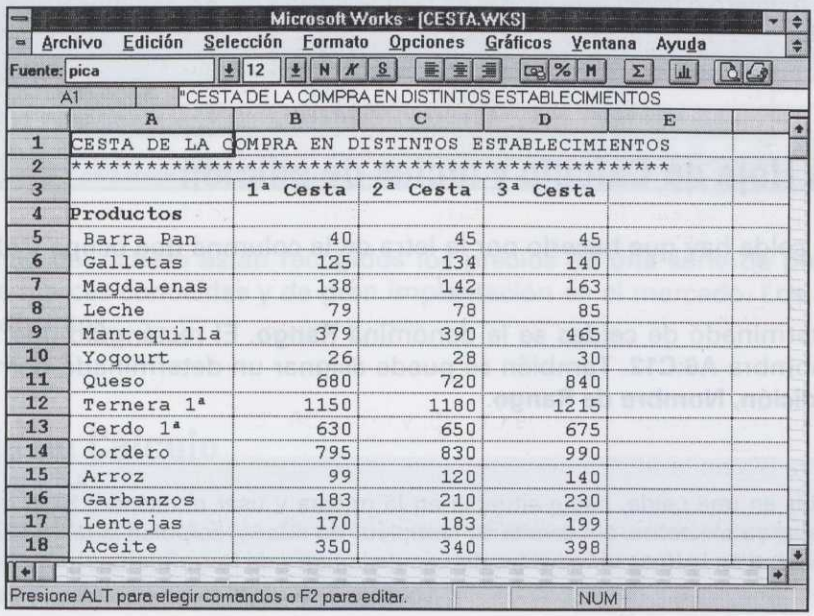
— Practicar con las combinaciones de teclas anteriores sobre el archivo abierto.

— Escribir en la celda B1 el título: **Cesta de la compra en distintos establecimientos.**

— Cambiar el contenido de las celdas: D3 (eliminando la s final) y D6 (escribiendo como nuevo valor 140).

— Escribir en la celda A2 un conjunto de asteríscos que "subrayen" el título.

La pantalla resultante puede ser la siguiente:



	A	B	C	D	E
1	CESTA DE LA COMPRA EN DISTINTOS ESTABLECIMIENTOS				
2	**********				
3		1ª Cesta	2ª Cesta	3ª Cesta	
4	Productos				
5	Barra Pan	40	45	45	
6	Galletas	125	134	140	
7	Magdalenas	138	142	163	
8	Leche	79	78	85	
9	Mantequilla	379	390	465	
10	Yogourt	26	28	30	
11	Queso	680	720	840	
12	Ternera 1ª	1150	1180	1215	
13	Cerdo 1ª	630	650	675	
14	Cordero	795	830	990	
15	Arroz	99	120	140	
16	Garbanzos	183	210	230	
17	Lentejas	170	183	199	
18	Aceite	350	340	398	

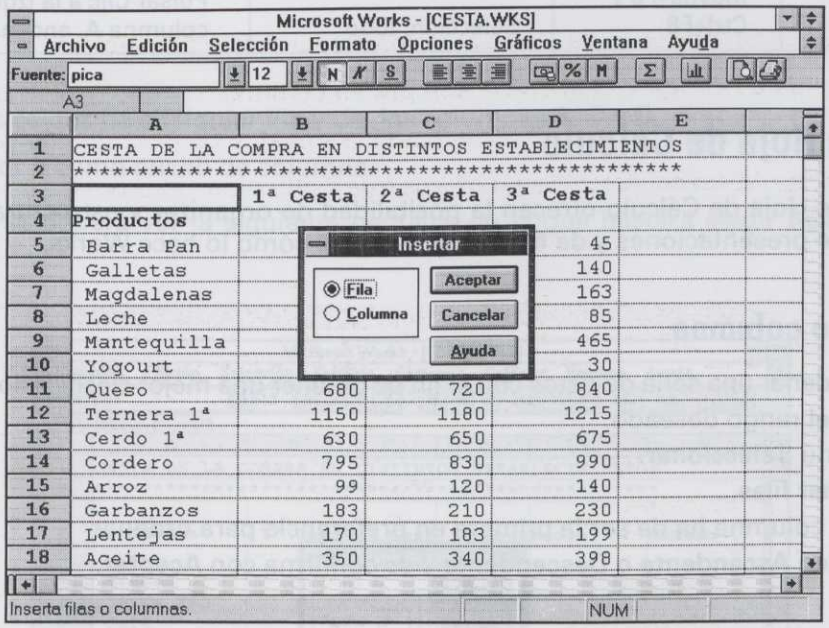
Insertar, eliminar fila/columna

La opción **Insertar fila/columna** permite insertar nuevas filas o columnas para obtener una mejor presentación o introducción de datos. Una característica importante es que esta opción respeta la estructura de las fórmulas y los gráficos creados en la hoja, como veremos más adelante.

— Se encuentran ambas opciones en el menú de **Edición**.

— Para insertar una nueva fila o columna, situarse en la posición que deseemos ocupe la nueva insertada, elegir la opción correspondiente del menú y **Aceptar**. La filas/columnas de la hoja se desplazan una posición hacia abajo/derecha a partir de la nueva creada.

— Para eliminar una fila o columna basta situar el cursor en cualquier celda de la misma y elegir la opción correspondiente en menú de **Edición**.



	A	B	C	D	E
1	CESTA DE LA COMPRA EN DISTINTOS ESTABLECIMIENTOS				
2	**********				
3		1ª Cesta	2ª Cesta	3ª Cesta	
4	Productos				
5	Barra Pan			45	
6	Galletas			140	
7	Magdalenas			163	
8	Leche			85	
9	Mantequilla			465	
10	Yogourt			30	
11	Queso	680	720	840	
12	Ternera 1ª	1150	1180	1215	
13	Cerdo 1ª	630	650	675	
14	Cordero	795	830	990	
15	Arroz	99	120	140	
16	Garbanzos	183	210	230	
17	Lentejas	170	183	199	
18	Aceite	350	340	398	

Ejercicio 3

— Teclee: En la celda B6, el valor 28; en la C6, 30, y en la D6, 32.

— Inserte una nueva fila en la fila 3.

— Escriba en la celda E4 la palabra *Media;* en la F4 la palabra *Máximo,* y en la G4 la palabra **Mínimo.**

En la fila 15 inserte una nueva fila y teclee:

Conejo 890 920 999

Selección de celdas

Con cierta frecuencia, a la hora de trabajar con una **Hoja de Cálculo**, se hace necesario seleccionar una serie de celdas que forman una fila, columna o rango, para lo cual se realizan las siguientes operaciones:

Seleccionar	Teclas	Menú	Ratón
CELDA	Situar cursor		Situarse con la flecha
FILA	Ctrl+F8	Selección, fila	Pulsar Clic en el n.° de la fila
COLUMNA	Mayús+F8	Selección, columna	Pulsar Clic en el n.° de la columna
RANGO	F8, flechas	Selección, celdas	Mantener el ratón pulsado "arrastrando por todo el rango"
TODO	Mayús+F8 y Ctrl+F8	Selección, todo	Pulsar Clic a la izquierda de la columna A, encima de la fila 1

Edición de una Hoja de Cálculo

Los programas de Hoja de Cálculo ofrecen la posibilidad de organizar y estructurar las filas y columnas con distintos tipos de presentaciones y de formatos. Veamos cómo lo hace Works.

Ordenar una fila o columna

Los pasos para ordenar una serie de datos con el fin de obtener una mejor clasificación son los siguientes:

— Se selecciona el rango deseado.
— Se pasa al menú **Seleccionar**.
— Se elige **Ordenar filas...**
— Se decide qué columna ha de ser la primera en preferencia para ordenar.
— Se elige el orden **Ascendente o Descendente** y se confirma con **Aceptar**.

✎ *Ejercicio 4*

— Ordenar por orden ascendente, tomando como primera columna para la ordenación la B, el rango A6:D30.

Obtendremos el conjunto de los datos de la hoja, ordenados por el precio de la primera cesta.

El menú de **Selección** dispone de dos opciones para buscar información en la hoja de cálculo: **Buscar**, que nos sitúa en la celda donde se encuentre el dato, texto o fórmula solicitado, e **Ir a...**, que permite situar el cursor en la celda o rango (este último definido previamente en **Nombre de rango...**) que solicitemos.

Ancho de columna

A cada celda se le puede asignar un ancho determinado en función del número de caracteres que deseemos escribir en ella. (Recuérdese que el ancho de columna, salvo orden en otro sentido, es de 10 caracteres.)

Si el contenido de una celda es un número y su longitud sobrepasa la de la celda, aparecerá el conjunto de caracteres #########, aunque el valor real del contenido de la celda es el correcto. Si el contenido es texto de longitud mayor a la de la celda, el texto se ve en las celdas siguientes, si están vacías, y queda oculto si están rellenas; pero, como en el caso de los números, no se pierde el contenido.

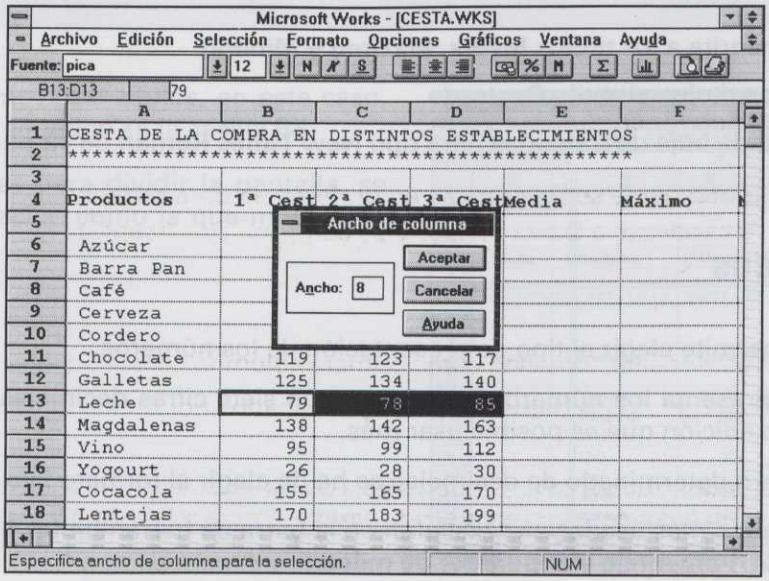
La opción **Ancho de columna** se encuentra en el menú de **Formato**. Puede ser activada desde cualquier celda de la columna cuyo ancho deseemos cambiar e incluso afecta a todas las columnas de un rango que tengamos seleccionado.

Ejercicio 5

— Seleccionar tres celdas de cualquier fila y de las columnas **B**, **C** y **D**.

— Asignarle el valor 8 como ancho de columna.

En este momento se deberá ver la siguiente pantalla, en la que bastará elegir **Aceptar** para finalizar el proceso.



	A	B	C	D	E	F
1	CESTA DE LA COMPRA EN DISTINTOS ESTABLECIMIENTOS					
2	**********					
3						
4	Productos	1ª Cest	2ª Cest	3ª Cest	Media	Máximo
5						
6	Azúcar					
7	Barra Pan					
8	Café					
9	Cerveza					
10	Cordero					
11	Chocolate	119	123	117		
12	Galletas	125	134	140		
13	Leche	79	78	85		
14	Magdalenas	138	142	163		
15	Vino	95	99	112		
16	Yogourt	26	28	30		
17	Cocacola	155	165	170		
18	Lentejas	170	183	199		

Estilos

Se puede mejorar la presentación de la hoja utilizando distintas **alineaciones** de los títulos (izquierda, derecha o centrado) y diferentes **tipos y estilos** de letras. Para ello hay que situarse en la celda deseada o resaltar el rango correspondiente, para a continuación elegir la opción deseada en el menú de **Formato: Fuente** (para los tipos y tamaños de letra) y **Estilo** (para negrita, cursiva o subrayado y para centrado, izquierda, derecha o completo).

Importante: A diferencia del procesador de textos, la fuente y tamaño de letra que se elija afectará siempre a toda la hoja de cálculo.

Dada la importancia de estas opciones, la hoja de cálculo de Works para Windows las presenta en la barra de herramientas, consiguiendo con ello una mayor rapidez y sencillez de uso. Por orden, de izquierda a derecha, en la barra de herramientas se elige:

— **Fuente y tamaño,** que se seleccionan pulsando sobre las flechas que apuntan hacia abajo.

— **Negrita, cursiva y subrayado**, seleccionando los botones que presentan las letras **N, K, S,** respectivamente.

— Alineación **Izquierda, Centrado, Derecha,** en los tres iconos que se presentan por este orden.

✎ *Ejercicio 6*

— Asignar el estilo negrita a los títulos **Media, Máximo y Mínimo**.

— Asignar a todos los títulos el estilo **Centrado**.

— Asignar al modelo de hoja de trabajo la letra tipo **New Times Roman** de **12** puntos.

Formatos numéricos

La opción **Formato** permite elegir el tipo de presentación de los números.

El formato **General** presenta los números no enteros con siete cifras decimales, aunque en realidad se puede ver en la línea de edición que es posible usar más.

Si se desea un número determinado de decimales se ha de elegir el formato **Fijo** o **Separador de miles**.

Los tres formatos quizás más usados se presentan en la barra de herramientas en tres botones, que son, por este orden: **Moneda, Porcentaje y Separador de miles.**

✎ *Ejercicio 7*

— Asignar el formato **Moneda** a las celdas B7, C7 y D7.

— Asignar el formato **Separador de miles** con cero decimales a las celdas cuyo valor sea mayor de mil.

Inmovilizar títulos

Esta función es muy útil si no se desea perder los títulos de las columnas o filas cuando nos desplazamos por una hoja que excede la pantalla. Para ello:

— Se señala en la celda deseada.

— Se pasa al menú **Opciones**.

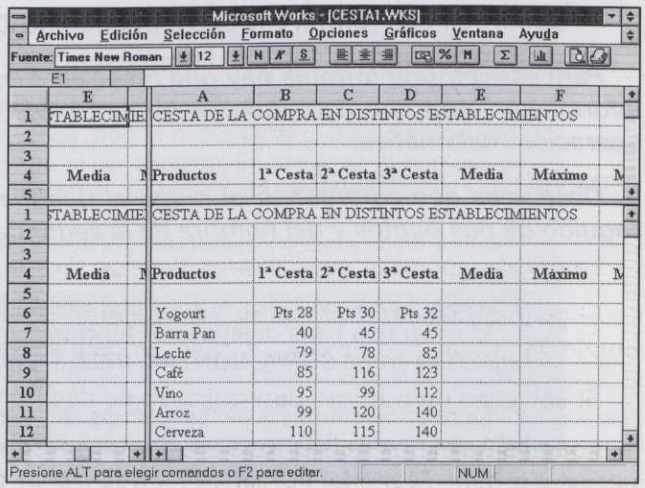
— Se elige **Inmovilizar títulos**.

Desplazándonos por la pantalla hacia la derecha y abajo se observa el cambio producido en la hoja.

> Existe una opción parecida a la de inmovilizar títulos, que es dividir la pantalla en varias ventanas. Ello se consigue desplazando con el ratón dos pequeñas barritas que se encuentran en los extremos superior e izquierdo de las barras de desplazamiento vertical y horizontal, respectivamente. Se puede observar la diferencia con la opción anterior, ya que es posible desplazarse por la hoja de cálculo en todas las ventanas así creadas.

Con la opción de inmovilizar títulos, en este caso, es interesante realizarlo situados en la casilla B5.

Utilizando las barritas para dividir la pantalla, se puede llegar a una situación como la que muestra la imagen siguiente:



Fórmulas

Las Hojas de Cálculo están diseñadas para que, en cualquier momento, se puedan introducir todo tipo de fórmulas o algoritmos matemáticos que precisen de unos datos de partida para obtener otros datos finales. Los tipos de fórmulas que admite la hoja de cálculo son:

— Operaciones matemáticas entre celdas.

— Funciones definidas por el programa.

— Operadores lógicos.

Introducir fórmulas

Las fórmulas más sencillas son las que calculan en una celda un valor que depende de otras varias. Por ejemplo, en la celda A3 se puede escribir =A1+A2, con lo que se obtiene dicha suma.

Otro tipo de fórmulas utilizan funciones definidas por el programa; por ejemplo, la función **SUMA**.

✎ *Ejercicio 8*

Por ejemplo, para introducir esta función en la hoja, de forma que sume los valores de la columna B, hay que realizar los siguientes pasos:

— Situarse en la celda **B33**.

— Escribir la fórmula **=SUMA(B6:B31)**.

— Confirmar con **[Entrar]**. (Deberá obtener 8060.)

Para escribir una fórmula hay que tener en cuenta que si se escribe la función sin el signo =, se toma la información como un dato (texto o número), por lo que es necesario colocar el símbolo = para realizar la operación matemática.

Obsérvese que para definir el rango al que afecta la función se escribe el nombre de la primera celda, seguido de dos puntos y del nombre de la segunda.

El programa tiene definidas 57 funciones matemáticas que se pueden utilizar directamente en la hoja, tales como **SUMA, CONTAR, RAÍZ, TASA, SEN, PI, SI** (condicional), etc.

La relación completa de las mismas se puede ver en el *Apéndice A del manual del usuario*, y también en la ayuda del programa, en el apartado *índice, Hoja de Cálculo, técnicas básicas, funciones.*

✎ *Ejercicio 9*

Utilice la función **CONTAR**, en la celda A33, para descubrir cuántos productos tenemos en la columna A de alimentos en el modelo CESTA, suponiendo que haya realizado también los ejercicios anteriores. Deberá obtener 26.

Copiar una fórmula

Las funciones **Llenar hacia la derecha** y **Llenar hacia abajo** permiten repetir un valor o una fórmula tantas veces como se desee en una fila o columna. Para ello, una vez definida una fórmula en una celda, con la opción **Llenar...** se podrá hacer que afecte esa fórmula a toda una línea o columna.

✎ *Ejercicio 10*

Deseamos completar la columna E, donde se calcula la media de los valores de cada producto en las tres cestas. Se debe para ello:

— Situar el cursor en la celda **E6**.

— Teclear la fórmula **=Promedio(B6:D6)**.

— Seleccionar el rango **E6:E31**.

— Ir al menú **Edición**.

— Elegir **Llenar hacia abajo**.

Si se desea un formato numérico, por ejemplo con dos decimales, basta pulsar el botón M de la barra de herramientas.

Importante: Como ha podido observarse (situarse en las celdas E7, E8, ...), al copiar una fórmula a otras celdas, su expresión cambia, ya que se ajusta automáticamente a la nueva posición para afectar a las celdas adecuadas. Sin embargo, en algunos casos, podría necesitarse que esto no ocurriera y que un determinado número de celda fuera fijo aun al ser copiada. En ese caso el número de fila y/o columna que deseamos que no cambie debe escribirse precedido del símbolo $.

Ejemplo: Si deseáramos calcular la media del valor de todos los productos de cada cesta usando, en lugar de la fórmula PROMEDIO, la fórmula estadísticas de la media aritmética, escribiríamos, por ejemplo en la celda A35, la expresión *precio medio* y en la B35: =SUMA(B6:B31)/$A$33, obteniendo el valor 310.

A continuación "llenamos hacia la derecha" con esta fórmula las tres celdas siguientes, obteniendo los valores 323,31; 365,31; 332,87. Obsérvese que el último valor es el valor medio total de productos y cestas.

✎ *Ejercicio 11*

Calcule, para las columnas **F** y **G**, los valores de precios máximos y mínimos. Para ello utilice las funciones **MAX (máximo) y MIN (mínimo).**

La opción **Llenar serie...** permite llenar las celdas seleccionadas con una serie de números de una forma rápida. Por ejemplo, en nuestro caso, una vez insertada una columna al principio, se podrían numerar los alimentos, comenzando por 1 y actuando igual que antes para llenar hacia abajo, ahora con llenar serie, comenzando por 1 y con incremento 1.

Funciones

Las funciones son fórmulas creadas por el programa **Works** que permiten operar directamente sobre la hoja de cálculo.

Las funciones deben comenzar siempre por el símbolo = y deben ir seguidas de la sintaxis propia de la función entre paréntesis.

Ejemplo:

=Promedio(A12:B18)

Los argumentos de una función van separados por puntos y comas.

Ejemplo:

=Residuo(4;1)

El argumento puede ser otra función.

Ejemplo:

=Log(=raíz(10))

Un argumento siempre debe ser un número o una expresión que produzca un número. El programa **Works** no da como resultado un texto.

Mostramos a continuación algunos ejemplos de las funciones más usadas, clasificadas por tipos:

Funciones matemáticas

Este tipo de funciones hallan valores numéricos y proporcionan resultados numéricos.

Algunos ejemplos son:

ABS(X)

Halla el valor absoluto de un número X.

=ABS(–4) es igual a 4.

COS(X)

Halla el coseno de un número X.

=COS(3,14) da como resultado –0,99999, ya que los ángulos se miden en radianes.

ALEATORIO()

Halla un número al azar entre 0 y 1.

=ALEATORIO()*100 genera números entre 0 y 100.

=ALEATORIO()*100 + 500 genera números entre 500 y 600.

RAÍZ(x)

Calcula la raíz cuadrada de **x**.

=RAÍZ(9) es igual a 3.

Funciones estadísticas

La función se introduce en la celda donde se desee realizar el cálculo. El rango que se va a utilizar a modo de ejemplo en las siguientes funciones es:

CONTAR(rango1;rango2...)

Permite contar el número de valores en una serie.

=CONTAR(A1:E1) es igual a 5.

EST(rango1;rango2...)

Calcula la desviación típica de una serie.

=EST(B30:E30) es igual a 116,61.

MAX y MIN(rango1;rango2...)

Halla el valor máximo y mínimo de una serie de números.

En la celda F6 se debió escribir =MAX(B6:D6) y obtener 32.

En la celda G6 se debió escribir =MIN(B6:D6)) y obtener 28.

PROMEDIO(rango1;rango2...)

Halla la media de una serie de valores:

Se utilizó para calcular la columna E: =PROMEDIO(B6:D6) igual a 30.

SUMA(rango1;rango2...)

Calcula la suma de una serie de valores.

También ha sido utilizado en el ejemplo: =SUMA(B6:B31) igual a 8060.

Funciones de fecha y hora

La más utilizada es:

FECHA(Año;Mes;Día)

Calcula la fecha como el número de días desde el 1 de enero de 1900 a la fecha especificada.

Funciones financieras

Son funciones utilizadas, por ejemplo, para el cálculo de la amortización de un préstamo. El programa Works lo incluye como ejemplo de archivo de hoja de cálculo.

La función:

PAGO(Capital;Tasa;Período)

Calcula los pagos periódicos para amortizar un préstamo según la cantidad, la tasa y el plazo de amortización.

=PAGO(5000000;16,5%/12;15*12) es igual a 75185.

Funciones lógicas

La más utilizada es el condicional simple:

SI(Condición;Orden1;Orden2)

Si se cumple la condición se ejecuta la primera orden; en caso contrario, la segunda.

=SI(B3>10;100;0)

El anterior ejemplo escribirá en la celda B3, 100 si B3 es mayor de 10; en el caso contrario escribirá 0.

Cualquiera de las órdenes puede ser a su vez un nuevo condicional.

=SI(B3>10;(=SI(B3>20;200;100);0)

El presente ejemplo da como resultado:

Si B3 es menor o igual de 10, se escribirá 0.

Si B3 está comprendido entre 10 y 20, se escribirá 100.

Falso

Se utiliza para establecer condiciones de VERDADERO/FALSO en una celda. Si se cumple la función FALSO, devuelve como valor el 0.

=SI(C7>8;VERDADERO();FALSO())

Verdadero

Devuelve como resultado el valor 1.

Impresión de una Hoja de Cálculo

El programa **Works** ofrece, para imprimir una hoja de cálculo en papel, unos estándares en la configuración de página y márgenes que se adaptan al Largo y Ancho de página tipo DIN A-4. Es posible modificar estos datos iniciales desde la opción **Configurar página y márgenes**, coincidiendo estas especificaciones con las de la impresora elegida: **Especificar impresora, Instalar**.

Se recomienda ver el capítulo dedicado a la impresión en la parte de Procesador de textos, donde se desarrolla más ampliamente el tema, y todo lo dicho allí es aplicable para la hoja de cálculo.

Encabezamientos y pie de página

Para dar al informe un encabezamiento y un pie de página se deben seguir los siguientes pasos:

— Ir al menú **Edición**.

— Elegir **Encabezados y pie de página**.

— Escribir el texto deseado en las líneas de Encabezado o Pie de página.

Prever una Hoja de Cálculo

Existe la posibilidad de visualizar en pantalla cómo se va a imprimir la hoja de cálculo en el papel, para realizar las posibles modificaciones en caso de errores o mejoras. Para ello hay que:

— Ir al menú **Archivo**.

— Elegir **Presentación preliminar**.

Como en el caso de los otros módulos, Works para Windows dispone de un icono en la barra de herramientas para realizar la presentación preliminar: el que está al lado de la impresora, que es el penúltimo de la barra.

Una vez se ve la hoja completa, se puede realizar un **zoom para acercar**, **imprimir** o **cancelar** para volver a la ventana de operaciones.

Imprimir una hoja

Es preciso antes de elegir esta opción tener encendida la impresora y colocado el papel, así como tener previamente elegida correctamente la impresora en la opción **Especificar impresora**. Se debe:

— Ir al menú **Archivo**.

— Elegir **Imprimir**.

— Elegir si se desea imprimir **todo** o varias **páginas** y el número de copias deseadas.

— Confirmar con **Aceptar**.

Como en el caso de la presentación preliminar, también hay un botón en la barra de herramientas para imprimir: el último.

Ejercicio 12

Imprimir el modelo de hoja: CESTA1.WKS, que se adjunta en el disco de prácticas y en el que se recogen las modificaciones que se han propuesto en los distintos ejecicios hasta ahora propuestos.

Se ha fijado para el mismo como pie de página el texto: **Archivo CESTA1.WKS**.

Gráficos

Introducción

El programa **Works** permite crear y dibujar gráficos estadísticos a partir de datos de la hoja de cálculo, e incluso de datos de la base de datos que previamente se integren en la hoja de cálculo.

Si se selecciona un rango de datos que se desean convertir en gráficos, la primera columna del rango seleccionado se representa en el eje X, pasando las demás columnas a formar parte del eje Y.

Creación y visualización de un gráfico

Para construir un gráfico hay que seleccionar previamente los datos que se desea que intervengan en el mismo. En nuestro caso se pretende representar gráficamente los primeros productos de las tres cestas de la compra para su estudio comparativo. Para ello hay que:

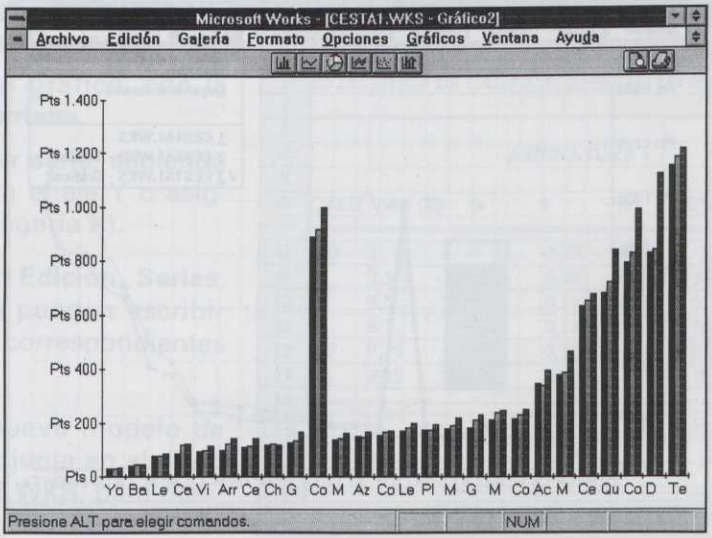
— Seleccionar el rango **A6:D31**.

— Abrir el menú **Gráficos**.

— Escoger la opción **Crear nuevo gráfico**.

Como en otros casos anteriores, en la barra de herramientas se dispone de una opción rápida para, una vez seleccionado el rango, ver el gráfico. En este caso el icono es el que muestra un gráfico de barras.

Works muestra el gráfico relativo a los datos seleccionados. Se verá la pantalla siguiente:



Obsérvese que con el gráfico visualizado el menú que se presenta es distinto del de la hoja de cálculo, ya que es el menú de gestión de gráficos. En la opción **Ventana** se puede elegir trabajar de nuevo con la hoja.

Tipos de gráficos

Los tipos de gráficos con que puede trabajar **Works** son seis: **barras, líneas, circular, líneas apiladas, X-Y dispersión** y **combinación.**

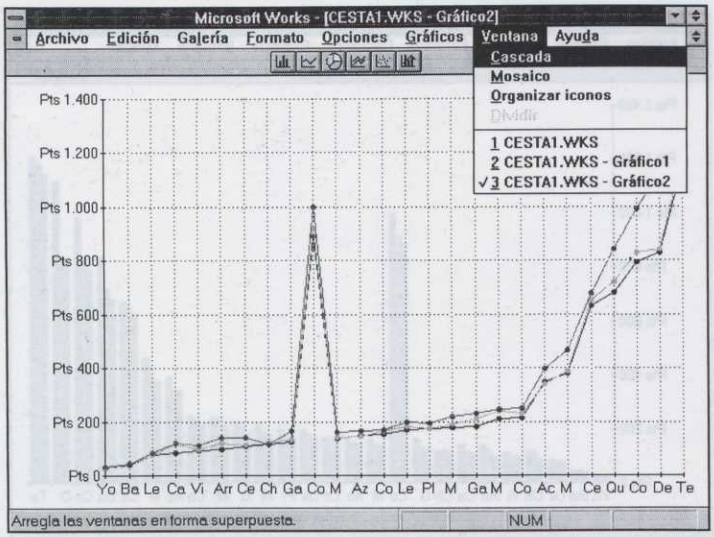
Estos seis tipos de gráficos se eligen en la opción **Galería**, aunque es más cómodo hacerlo en la barra de herramientas, ya que coinciden, por el orden descrito, con los seis iconos de la parte central de la misma.

Una vez seleccionado el tipo de gráfico, el programa presenta varias formas de presentación, dentro del mismo tipo (hasta seis diferentes), que tratan de dar una información más completa al gráfico. A continuación veremos estas características en el apartado ***Mejorando la presentacion de un gráfico.***

✎ *Ejercicio 13*

A partir del gráfico antes creado, seleccione la opción **Líneas** y dentro de ella la que presenta la cuadrícula.

Los gráficos que se vayan creando, hasta un máximo de ocho, quedan memorizados y se pueden ver eligiéndolos en la opción **Ventana**. El programa le asigna inicialmente los nombres **Gráfico1, Gráfico2,** etc., además de ir precedido dicho nombre del nombre del archivo de la hoja de cálculo, CESTA.WKS en nuestro caso. En la imagen siguiente se ve el gráfico y las opciones de Ventana:



— Visualice los distintos tipos de formatos de los gráficos y observe cada una de las diferencias existentes entre ellos.

Los gráficos del tipo X-Y constituyen un caso especial dentro de los tipos de gráficos, ya que exige que todos los conjuntos de datos sean numéricos. Su utilidad real es para representar dos conjuntos de datos numéricos, uno en cada eje, obteniéndose un conjunto de puntos en el plano, que sirve para un estudio estadístico de las variables, tipo regresión.

Si para el gráfico que se ha construido se elige el tipo X-Y, no se obtiene ningún resultado, ya que los datos asignados al eje X no eran numéricos.

Asignar nuevos datos a un gráfico ya creado

Works permite en un gráfico presentar hasta seis conjuntos de valores distintos que se traducirán en seis niveles en cada posición del eje X, excepto para el caso de gráficos de sectores, que por sus características sólo es posible una serie de valores.

Para ello, se deben realizar los siguientes pasos:

— Volver a la hoja de cálculo (se puede hacer en la opción **Ventana** del menú.

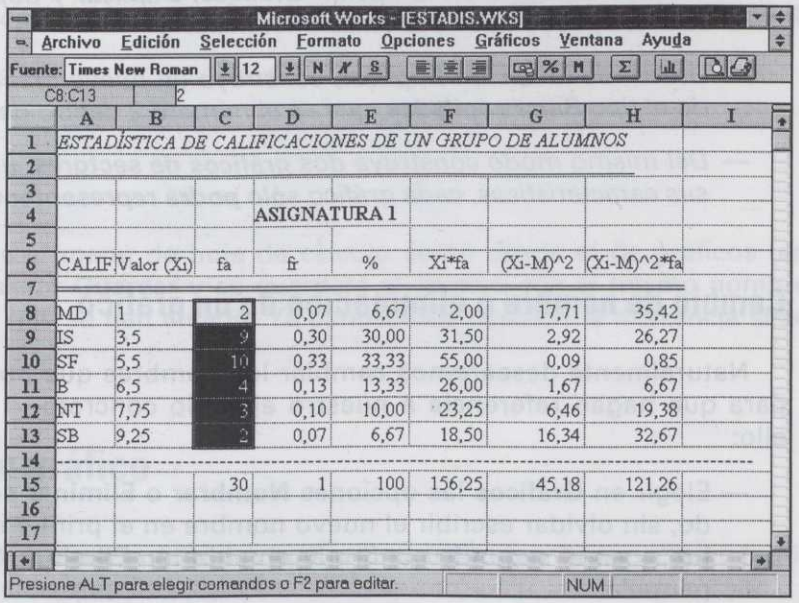
— Seleccionar el rango deseado y elegir la opción **Edición, Copiar**.

— Volver de nuevo al gráfico, con la opción **Gráfico** o **Ventana**.

— Elegir **Edición, pegar serie**, eligiendo una de las seis para el eje Y o asignársela al eje X (categoría X).

También en la opción **Edición, Series**, del menú de gráficos se pueden escribir manualmente los rangos correspondientes a cada serie.

Vamos a utilizar un nuevo modelo de hoja de cálculo, que se adjunta en el disco de trabajo como **ESTADIS.WKS**, para realizar nuevas prácticas con gráficos:



✎ Ejercicio 14

De acuerdo con estos datos construya un gráfico que permita comparar las calificaciones de ambas asignaturas:

— *Seleccione el rango C8:C13 y elija la opción nuevo gráfico (recuerde que se puede hacer en el icono de la barra de herramientas).*

— *Vuelva a la hoja y seleccione la columna CALIF. (A8:A13) y asígnesela al eje X.*

— *Seleccione los valores de la frecuencia absoluta (fa) de la asignatura 2 y asígneselos a la segunda serie Y.*

Al estar el gráfico presente en todo momento en pantalla (a diferencia de la versión anterior de Works), podemos ir viendo las modificaciones que se van introduciendo.

Works puede crear con una misma hoja de cálculo hasta ocho gráficos distintos que serán nombrados inicialmente de ***Gráfico1 a Gráfico 8.***

✎ Ejercicio 15

A partir del gráfico anterior, construya otros de varios tipos.

— *Para construirlos se pueden seguir los mismos pasos que para el anterior, eligiendo ahora de nuevo la opción* ***Crear*** *o en la opción* ***Gráficos***, ***Duplicar*** *y duplicar el anterior, cambiando al nuevo gráfico sólo el* ***tipo,*** *ya que es la única diferencia.*

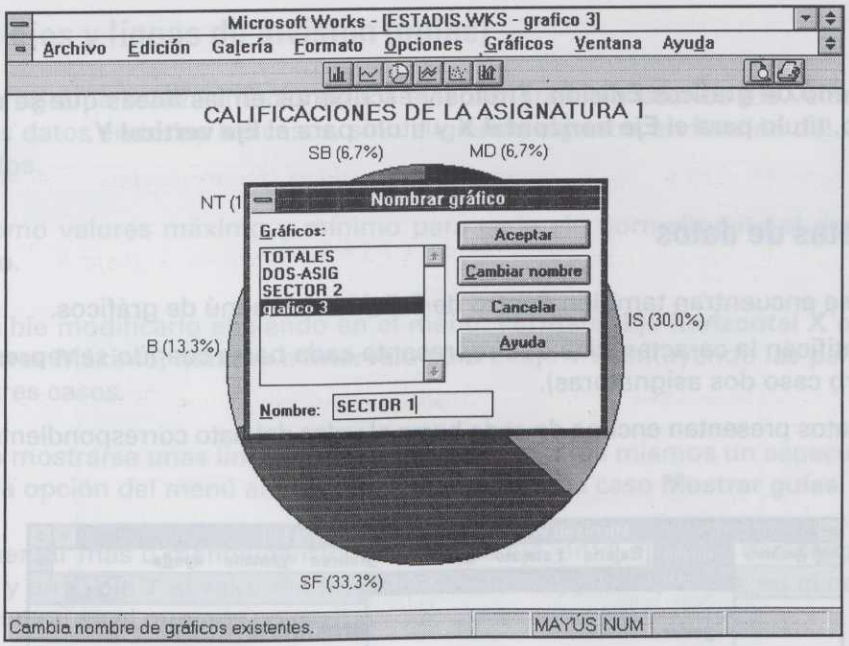
— *Utilizando la opción* ***Duplicar,*** *construya un nuevo gráfico con los mismos datos del anterior, eligiendo el tipo* ***Barras apiladas****, que es el número 2 dentro de los que aparecen en el tipo* ***Barras****.*

— *Del mismo modo construya dos* ***gráficos de sectores****, uno para cada asignatura, recordando que, por sus características, cada gráfico* ***sólo podrá representar un conjunto de valores como Serie Y****.*

Cambio de nombre o eliminación de un gráfico

Naturalmente desearemos cambiar los nombres que por defecto el programa asigna a los gráficos para que hagan referencia a nuestro ejemplo concreto, o eliminar alguno que no nos interese. Para ello:

— Elegir en **Gráficos** las opciones **Nombrar** o **Eliminar** seleccionando en cada caso el gráfico deseado, sin olvidar escribir el nuevo nombre en el primer caso y confirmar con el botón **Cambiar nombre,** y en el segundo confirmar en el botón **Eliminar**. Se puede observar la opción en la siguiente pantalla:



Ejercicio 16

— *Nombre los gráficos que se le han propuesto construir con los nombres:* ***Dos-asig, Totales, Sector1, Sector2.***

Guardar datos y gráficos

Tanto si esta operación se realiza desde el menú de hoja de cálculo como desde el de gráficos (en ambos en la opción **ARCHIVO**), podemos elegir **Guardar** y se guardará el archivo con el mismo nombre anterior, pero con inclusión de los gráficos que se han creado. Ya conocemos también la diferencia si se elige **Guardar como...**

Mejorando la presentación de un gráfico

Para la presentación final de un gráfico disponemos de varias opciones que aportan información y facilitan la interpretación del mismo. Algunas de ellas son:

Títulos

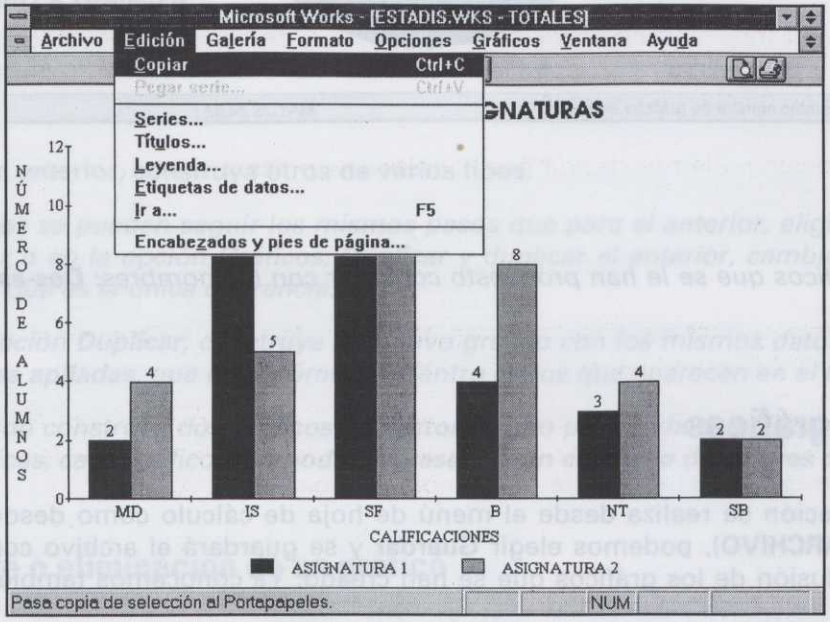
Elegimos en el menú de gráficos **Edición, Títulos** y escribimos en las líneas que se nos presentan **Título del gráfico, Subtítulo,** título para el **Eje horizontal X** y título para el **Eje vertical Y**.

Leyendas y etiquetas de datos

Ambas opciones se encuentran también dentro de **Edición** del menú de gráficos.

Las leyendas identifican la característica que representa cada barra cuando se representa más de una en un gráfico (en nuestro caso dos asignaturas).

Las etiquetas de datos presentan encima de cada barra el valor del dato correspondiente u otro si se desea.



Ejercicio 17

— *Asigne a los cuatro gráficos construidos:*

Títulos: *Comparación de calificaciones, Total dos asignaturas, Asignatura 1 y Asignatura 2.*

Leyendas *: Asignatura 1 o Asignatura 2 según el caso.*

Escalas para los ejes y líneas de división (guías)

Por defecto, el programa realiza marcas en los ejes del gráfico y escribe los valores correspondientes, pero no de todos los datos en todos los casos, sino eligiendo algunos, en función del valor de los mismos y de la cantidad de ellos.

Además elige como valores máximo y mínimo para cada eje normalmente el dato máximo y mínimo asignado a cada uno.

Todo ello es posible modificarlo eligiendo en el menú: **Formato, Eje horizontal X** o **Eje vertical Y**. Podemos decidir los valores **Máximo, Mínimo** e **Intervalo** para el eje Y sustituyendo las palabras que son inicialmente **Auto** en los tres casos.

También pueden mostrarse unas líneas punteadas que dan a los mismos un aspecto de "malla". Se consiguen también en la opción del menú anterior, activando en cada caso **Mostrar guías**.

En cuanto a presentar más o menos divisiones en cada eje, en el eje X se decide cambiando la **frecuencia de las etiquetas** y en el eje Y el valor del **intervalo**, todo ello, por supuesto, en el caso que el número de datos sea grande, que no es el que nos ocupa.

También en esta opción podemos decidir que el gráfico se presente con un **borde** rodeándolo.

✎ *Ejercicio 18*

— *Cree títulos generales para los ejes, leyendas, etiquetas de datos y líneas de división con el fin de que los gráficos que se han construido coincidan con los datos que representan.*

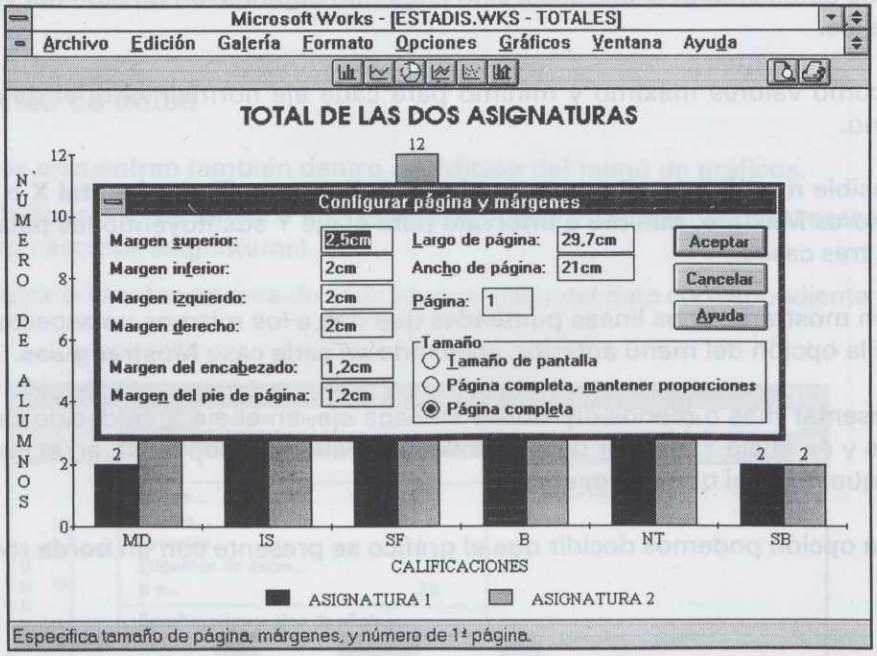
— *Investigue sobre otros tipos de gráficos para ver las diferencias con los anteriores (observe que cuando se han creado varios gráficos, el que tiene un símbolo delante en la ventana* ***Gráficos*** *es el que se modifica cuando elegimos otro formato o cambiamos los datos).*

Presentación preliminar e impresión de un gráfico

Ambas opciones se encuentran dentro de **Archivo** del menú de gráficos. Siempre es conveniente realizar una presentación preliminar antes de imprimir un gráfico, ya que ésta es una operación bastante lenta y es preferible antes observar que se imprimirá lo deseado.

Debemos decidir también antes la configuración del gráfico en la opción **Configurar página y márgenes** (también dentro de Archivo). Aquí elegiremos el tamaño del gráfico y el de la página. El tamaño de la pági-

na ha de ser el que presenta por defecto si lo queremos en orientación vertical y el que resulta de permutar los valores si deseamos orientación horizontal.



Además, en la opción **Especificar impresora**, debemos elegir la opción **Instalar**, para dentro de ella elegir la orientación que ha de coincidir con la decidida al configurar la página.

Estamos entonces en condiciones de imprimir el gráfico.

Ejercicio 19

— *Imprima los gráficos creados.*

Integración entre los distintos módulos

ná ha de ser el que presenta por defecto si lo queremos en orientación vertical y el que resulta de permutar los valores si deseamos orientación horizontal.

Además, en la opción Especificar impresora, debemos elegir la opción Instalar, para dentro de ella elegir la orientación que ha de coincidir con la decidida al configurar la página.

Estamos entonces en condiciones de imprimir el gráfico.

Ejercicio 19

— *Imprima los gráficos creados.*

Integración entre los distintos módulos

Introducción

Una de las ventajas fundamentales que proporciona el paquete integrado WORKS es la sencillez con que se consigue intercambiar información entre los módulos. Este intercambio puede consistir en **Copiar** la totalidad o partes de un fichero de un módulo a otro: **Base de Datos ↔ Hoja de Cálculo, Base de Datos y Hoja de Cálculo → Procesador de Textos**, o inserción de datos, gráficos o dibujos en el procesador de textos: **Cartas personalizadas, insertar gráficos de una Hoja de Cálculo, insertar dibujos de Microsoft Draw o insertar "objetos" de otros programas.**

En general, la Base de Datos constituye la fuente principal desde la que se puede partir para "exportar" conjuntos de datos de la totalidad o de parte de las fichas y de la totalidad o parte de los datos de cada ficha.

La exportación se puede realizar, tanto a la Hoja de Cálculo, si se trata de datos numéricos con los que deseemos realizar cálculos o gráficos, como al procesador de textos, si lo que queremos es integrar los datos en un texto de contenido más amplio o adjuntarlos al mismo.

También es útil pasar parte de una Hoja de Cálculo a una base de datos para poder posteriormente realizar selecciones y convertir los datos en fichas.

El Procesador de Textos puede servir como "receptor" de datos de la Base de Datos o de la Hoja de Cálculo, así como para visualizar gráficos que fueron construidos desde la hoja.

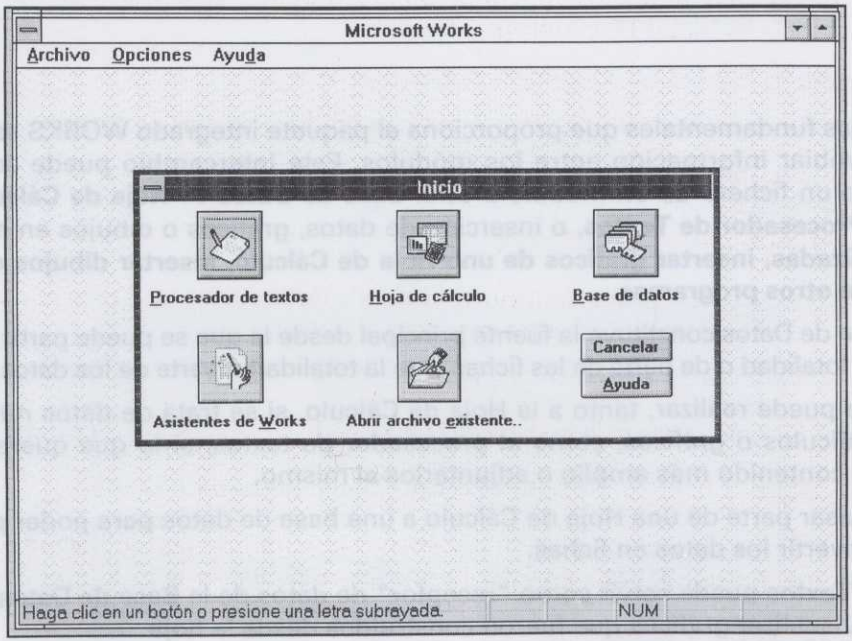
Otra forma de utilizar la integración entre módulos es la creación de archivos de texto que incluyan el contenido de algún campo de una base de datos. Son las llamadas **Cartas personalizadas**.

También desde el procesador de textos se pueden crear **etiquetas** de forma muy similar a las de las cartas personalizadas.

Finalmente, como novedad, el Works para Windows incluye un programa de dibujo de sencillo manejo: el **Microsoft Draw**, con el que se pueden crear dibujos con la única función de ser incorporados al procesador de textos y la posibilidad de insertar en el procesador de textos datos, gráficos o dibujos creados con otros programas.

Índice:

1. Base de Datos → Hoja de Cálculo.
2. Hoja de Cálculo → Base de Datos.
3. Base de Datos u Hoja de Cálculo → Procesador de Textos.
4. Gráficos de la Hoja de Cálculo → Procesador de Textos.
5. Crear cartas personalizadas.
6. Crear etiquetas.
7. Insertar dibujos de Microsoft Draw en el Procesador de Textos.
8. Insertar otros objetos en el procesador de textos.



1. Pasar datos de una Base de Datos a la Hoja de Cálculo

Utilizamos la Base de Datos POBLAC.WDB, que se adjunta en el disco de prácticas, para pasar parte de los datos de la misma a la Hoja de Cálculo. En esta base de datos se presenta información de los países del mundo (no actualizada) en los campos: **país, continente, población en 1984, población estimada en el 2000 y en el 2025, densidad de población en 1984, crecimiento y tasas de crecimiento de 1984 al 2000 y al 2025.**

Después de seleccionar el grupo de países de **Europa**, copiaremos en una Hoja de Cálculo de nueva creación los datos referidos a los campos: **país, población de 1984** y **población estimada en el 2000.**

Como aplicación posterior, en la hoja podemos, por ejemplo, sumar las poblaciones de todos los países para obtener la total de Europa en ambos años y, fundamentalmente, realizar algún **gráfico** donde se puede comparar la población de cada país en dichos años.

Práctica

Las operaciones a desarrollar serán las siguientes:

- Arrancar el Works y seleccionar: **Abrir un archivo existente,** eligiendo el archivo de Base de Datos **POBLAC.WDB** en el directorio o unidad de disco en que se encuentre.

- Crear una **consulta** (**VER, CONSULTA** o icono con el símbolo **?** de la barra de menú de iconos), escribiendo en el campo CONTINENTE el nombre: **Europa**.
- Pasar al modo **lista** (**VER, LISTA** o icono de la barra).
- **Crear** un nuevo archivo de hoja de cálculo con los contenidos iniciales requeridos (títulos, por ejemplo).
- Volver a la base de datos, en el modo **lista** (**Ventana o CTRL-F6**), y marcar la columna correspondiente al campo **PAÍS**.
- Elegir la opción **EDICIÓN, COPIAR**.
- Pasar a la Hoja de Cálculo creada anteriormente, situarse en el lugar deseado y elegir **EDICIÓN, PEGAR**. Deberá aparecer la columna antes marcada.
- Repetir el proceso para las otras dos columnas.

(Modificar el ancho de las columnas de la hoja de cálculo cuando sea necesario (**Formato, Ancho de columna**.)

Tendremos ya en la Hoja de Cálculo los datos exportados de la Base de Datos.

Con los procedimientos ya conocidos podemos obtener la suma de las poblaciones de estos países en los años presentados, que serán: **815411** en la columna 2 y **892898** en la columna 3, correspondientes al total de habitantes de Europa en el año 1984 y el esperado para el 2000, utilizando la fórmula **SUMA**, ya utilizada en las prácticas con la Hoja de Cálculo.

Posteriormente podemos realizar un **gráfico de barras**, tomando como valores para el eje X la primera columna, y como primero y segundo ejes Y, la segunda y la tercera. En este gráfico podemos ver, por ejemplo, los países en los que previsiblemente aumentará la población y en los que disminuirá.

El modelo de Hoja de Cálculo resultante puede ser el que se presenta en el archivo **EUROPA.WKS**.

En el gráfico que se ha construido, utilizando todos los países, se observa que la información no se ve claramente debido a dos causas: son demasiados datos, con lo que en el eje X no se puede apreciar el nombre de los países y las barras son demasiado estrechas; además hay valores muy extremos (URSS y algunos pequeños países, por ejemplo), lo que hace que no se aprecie bien la altura de las barras.

El gráfico presentaría la información más clara si suprimimos algunos de estos países con datos extremos. Por ejemplo, si se realiza la consulta que presenta por defecto el archivo **POBLAC.WDB**, en el que se eligen los países de Europa con población comprendida entre cinco y cien millones de habitantes.

2. Creación de una Base de Datos con los datos de una Hoja de Cálculo

Puede ser interesante el paso inverso al del apartado anterior. Por ejemplo, si hemos construido una Hoja de Cálculo y queremos clasificar los datos obtenidos o incluir los mismos en fichas en las que ya hay otros datos.

La operación de paso de hoja a base es muy semejante a la del paso inverso que hemos realizado. Los valores de las distintas columnas de la hoja se copian de forma idéntica a la anterior en el archivo de base de datos en la modalidad **lista**.

Cada columna de la Hoja de Cálculo pasará a ser un campo de la base de datos.

La Base de Datos puede estar creada de antemano con varios campos ya llenos y otros vacíos en los que se insertarán los datos copiados de la hoja. Si no hemos creado campos para los nuevos datos, el programa los creará por defecto con los nombres **campo1, campo2,** etc., y le dará una cierta colocación en el modo **formulario**.

Posteriormente podemos rectificar esta posición moviendo los campos (**Edición, Situar campo o con el ratón**) y renombrar los campos **Editando** su contenido (**F2**).

Práctica

Supongamos que queremos utilizar los datos de la Hoja de Cálculo correspondiente a la **amortización de un préstamo**, que hemos completado y presentamos en el disco de prácticas con el nombre **PRESTAMO.WKS**, para crear un recibo mensual dirigido a una persona y en el que aparezcan, además de posible texto informativo, los siguientes **campos**:

- **NOMBRE** (no existen en la hoja y será el mismo para todas las fichas).
- **MES** (columna fecha de pago en la Hoja de Cálculo). Atención al formato de fecha.
- **CAP.PRESTADO** (valor de capital inicial en la hoja y fijo en todas las fichas).
- **TIPO INT** (igual al de la hoja y fijo en todas las fichas).
- **PEND.ANTERIOR** (columna Saldo inicial en la hoja).
- **INTERESES** (columna Interés en la hoja).
- **CAP.AMORTIZADO** (columna Capital en la hoja).
- **PEND.POSTERIOR** (columna Saldo final en la hoja).
- **A PAGAR** (pago mensual en la Hoja de Cálculo).

Comenzamos creando un nuevo archivo de base de datos con estos campos y el texto explicativo deseado (nombre del banco u otro).

A continuación, rellenamos en los campos **NOMBRE, CAP.PRESTADO, TIPO INT** y **A PAGAR** los valores prefijados **como fórmulas** para que se repitan en todas las fichas (por ejemplo, en **capital prestado** podemos escribir: **=100000** y en tipo de interés = **"14 %**. Pasamos al modo **LISTA** (**VER, LISTA** o icono de barra).

De la misma forma que hacíamos anteriormente vamos marcando las columnas en la Hoja de Cálculo y copiándolas en las correspondientes de la Base de Datos, con lo que ésta quedará definitivamente completada.

El fichero de Base de Datos resultante se adjunta con el nombre **RECIBO.WDB** en el disco de prácticas.

✎ *Ejercicio*

— *Ver el modo formulario de este fichero e imprimir varias fichas, que corresponderían a los recibos de varios meses. Consúltese el capítulo de base de datos de esta guía, donde se explica la manera de imprimir fichas, para, por ejemplo, imprimir varios recibos en la misma página.*

3. Pasar datos de una Hoja de Cálculo o de una Base de Datos al procesador de textos

Tanto pasar datos de una Hoja de Cálculo como de una Base de Datos al procesador de textos, es una operación sencilla y básicamente igual a las de los apartados anteriores; es decir:

— Seleccionar la zona de la Hoja de Cálculo o de la Base de Datos (en el modo LISTA) y elegir **Edición, Copiar.**

— **Crear archivo nuevo** de procesador de textos, eligiendo inmediatamente la opción **Edición, Pegar,** con lo que se recuperan los datos de la Hoja de Cálculo.

Práctica

— *Copiar los datos de la hoja de cálculo **PRESTAMO.WKS** en el procesador de textos.*

Si la anchura de la Hoja de Cálculo es superior a la de la página del procesador de textos, se puede reducir el tamaño de la letra y disminuir el tamaño de los márgenes.

— *Guardar este archivo con el nombre **PRESTAM.WPS**.*

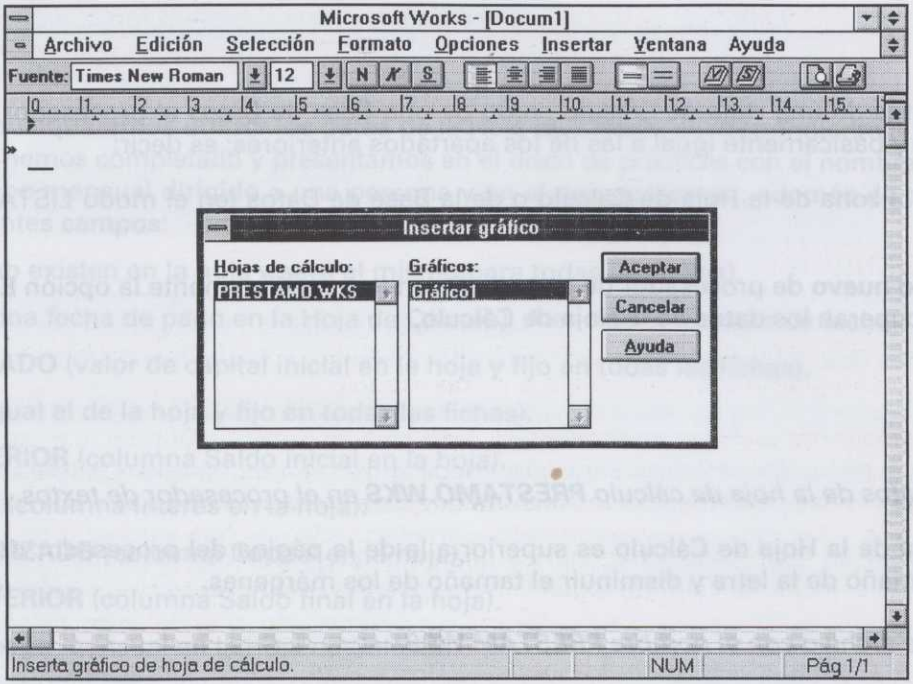
Utilizaremos posteriormente este archivo para adjuntar a la tabla de datos del préstamo un gráfico, "insertado" también en el procesador de textos.

*También es posible insertar una Hoja de Cálculo Works en el procesador desde la opción **Insertar, objeto**. Esta posibilidad la desarrollamos con más amplitud en el apartado 8.*

4. Incluir un gráfico construido con una Hoja de Cálculo Works en el procesador de textos

Para incluir gráficos creados a partir de una Hoja de Cálculo en el procesador se deberá tener el **archivo de Hoja de Cálculo abierto y los gráficos que deseemos incluir creados.**

En esa situación, desde el archivo de procesador con la opción **Insertar, Gráfico**, el programa presentará en una ventana los archivos de Hoja de Cálculo abiertos, y una vez elegido el deseado, los gráficos que en él hay creados. Basta seleccionar el gráfico y éste se integrará en el documento del procesador de textos en la posición que se había elegido.



Una característica que diferencia Works para Windows de la versión anterior es que ahora los gráficos se ven directamente en el documento, cuando antes había que realizar una presentación preliminar o una impresión para verlos.

Con el gráfico en el procesador se pueden realizar algunas modificaciones al mismo como son elegir su posición como si fuera texto (centrado, izquierda o derecha) en la barra de botones y modificar su tamaño en la opción **Formato, Imagen**. Ambas operaciones se realizan una vez seleccionado el gráfico con el ratón (un solo "clic", ya que con dos pasaría a la edición del mismo en el menú de gráficos de la Hoja de Cálculo).

Práctica

A continuación de los datos de la Hoja de Cálculo para la amortización de un prestamo, copiados en el documento **PRESTAM.WPS** en el apartado anterior, vamos a insertar un gráfico. Para ello:

1. *Abrir el archivo de Hoja de Cálculo PRESTAMO.WKS y crear un gráfico de* ***líneas****, utilizando para el eje X el número de pago (1,2,3,4,...), para 1.° eje Y las cantidades que se amortizan como capital y para 2.° eje Y los intereses que se van pagando cada mes.*

   En este gráfico se puede observar cómo aumenta el capital amortizado y cómo disminuyen los intereses que se van pagando.

2. *Abrir el archivo de procesador de textos antes creado PRESTAM.WPS.*

3. *Insertar a continuación el gráfico creado anteriormente. Para ello se debe elegir en el menú la opción* ***Insertar*** *y dentro del él* ***Gráfico,*** *como se explicó anteriormente. Presentarlo centrado y con el tamaño que se considere más adecuado.*

4. *El archivo así creado ha de coincidir con el que tiene por nombre PRESTAM.WPS y que se adjunta en el disco de prácticas.*

5. Cartas personalizadas

Otra interesante posibilidad de integración entre los módulos del WORKS es la creación de lo que se suelen llamar **cartas personalizadas, cartas tipo o cartas modelo**.

Se trata de que un texto escrito en el procesador pueda incluir contenidos de campos de una base de datos. Su valor, por tanto, no será fijo, sino que puede tomar tantos valores distintos como número de fichas que contenga la base de datos, **con la consulta que esté seleccionada en el momento de imprimir.**

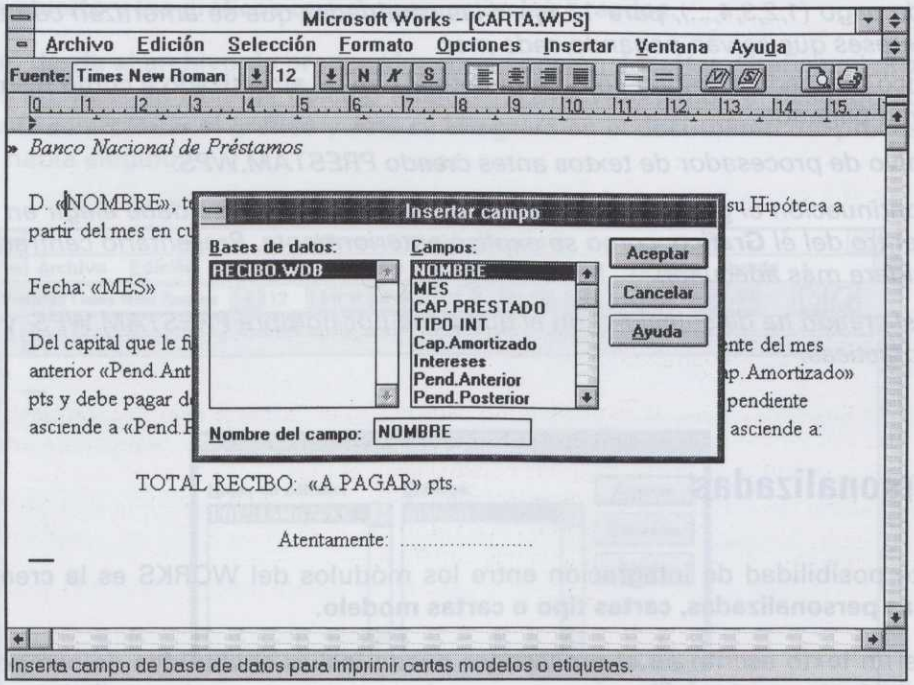
El objetivo es crear un texto base (imaginemos una carta que ha de ser enviada a todos los alumnos de un curso) y dentro de él incluir el valor de algún campo (puede ser el nombre o dirección de cada alumno).

El resultado final puede ser visto seleccionando la opción **Imprimir cartas modelo** (dentro de **Archivo**), y dentro de ella, **Presentación**. Evidentemente, se imprimirá el archivo tantas veces como fichas contenga la base de datos a la que se ha hecho referencia. Cada vez que se imprime una nueva carta (o sea, se produce un cambio de ficha de la base de datos), comienza una nueva página, aunque ésta tenga pocas líneas. La opción **Presentación preliminar e Imprimir** normales no presentarían los contenidos de los campos.

Las operaciones a realizar serán las siguientes:

- *Abrir archivo de Base de Datos del que queramos obtener los valores variables y crear uno nuevo de procesador de textos.*
- *Comenzar a escribir el texto, que va a ser común a todas las "cartas".*

- *En el momento que deseemos incluir el contenido de algún campo, seleccionamos en la opción **Insertar, Campo de la Base de Datos**. Se abrirá una ventana con los nombres de las bases de datos abiertas. Eligiendo la deseada, se presentan los nombres de los campos que la componen. Seleccionamos el deseado.*



- *Continuar escribiendo el texto y repetir la operación anterior tantas veces como campos queramos incluir.*

Práctica

— *A partir de la base de datos **RECIBO.WDB**, creada en el ejemplo 2, escribir una "amable" carta en la que el banco informe a su cliente de que en los próximos días le será cargado en cuenta el recibo correspondiente, además de incluir los datos de la base de datos correspondientes a:*

- *Nombre del cliente.*
- *Mes en curso.*
- *Capital prestado.*

- *Capital pendiente anterior al recibo.*
- *Capital que amortiza en el presente recibo.*
- *Intereses que debe pagar.*
- *Nuevo capital pendiente.*
- *Total a pagar en el recibo.*

— *Elegir* ***Imprimir cartas modelo*** *y seleccionar la opción* ***Presentación*** *comprobando que se imprime el contenido de las cartas con los datos relativos a cada ficha.*

— *Guardar la carta en un archivo con el nombre* ***CARTA.WPS****, que puede ser parecido al que se adjunta en el disco de prácticas con dicho nombre.*

Si se desean imprimir sólo las cartas correspondientes a ciertas fichas, se debe realizar, antes de imprimir la consulta correspondiente.

Si no se han realizado antes consultas en un campo con el **Formato Día/Mes**, téngase en cuenta que ha de pasarse momentáneamente dicho formato a **General**, en el que se presenta una cifra que corresponde al día contado desde 1900. En nuestro caso el mes 7/92 corresponde a la cifra 33786. Si queremos elegir las fichas de los tres primeros meses, la consulta incluirá en el campo **Mes** el valor <33878. Una vez realizada la consulta, si volvemos al modo lista, podemos cambiar al formato inicial, manteniéndose la selección hecha correctamente.

6. Crear etiquetas

Inicialmente para la creación de etiquetas se sigue el mismo proceso que para la de cartas personalizadas. Pueden llevar también un texto común y varios campos de una base de datos.

Se imprimen con la opción **Imprimir, Imprimir etiquetas** y para una correcta impresión habrá que tener en cuenta el tamaño del papel y el de la propia etiqueta, de modo que la suma de **márgenes izquierdo y derecho de la página y la anchura total del número de etiquetas que se decida imprimir a lo ancho de la página** no supere la del papel (21 en nuestro caso). Además se tendrá en cuenta la altura de cada etiqueta para ver cuántas se imprimirán verticalmente en cada página y que no se produzca ningún corte.

Antes de imprimir las etiquetas podemos elegir la opción **probar**, que nos informará si la anchura de las mismas se ajusta a la del papel, permitiendo cambiar los márgenes de la página, y **Presentación,** que nos presenta el resultado que se va a imprimir.

Igual que en las cartas personalizadas, se imprimirán las etiquetas correspondientes a las fichas de la base de datos que estén seleccionadas en la opción **Consulta**.

Práctica

A modo de ejemplo de prueba, y aunque no tenga una utilidad aparente, podemos usar la Base de Datos **RECIBO.WDB** para crear etiquetas.

— *Crear una etiqueta usando los siguientes campos de la Base de Datos* ***RECIBO.WDB:***

- *Nombre.*
- *Mes.*
- *A pagar.*
- *Pend. Posterior.*

El modelo que se presenta en el archivo **ETIQUETA.WPS** tiene las siguientes características:

Utiliza, por este orden, los anteriores campos de la Base de Datos.
(Obsérvese que en la etiqueta no se han elegido las mismas palabras delante del contenido de los campos.)

Además, la página tiene las siguientes características:

- Página: Largo 29,7; Ancho 21.
- Márgenes: Sup. 2,5; Inf. 2; Izq. 2; Der. 1.
- Espacio entre etiquetas: Vertical 5; Horizontal 6; Número de etiquetas paralelas 3.

— *Elegir la opción* ***Archivo, imprimir etiquetas, Presentación*** *para observar que la composición de la página con las etiquetas es correcta.*

7. Insertar dibujos de Microsoft Draw

Se trata de una de las novedades del programa Works para Windows respecto a la anterior versión para DOS.

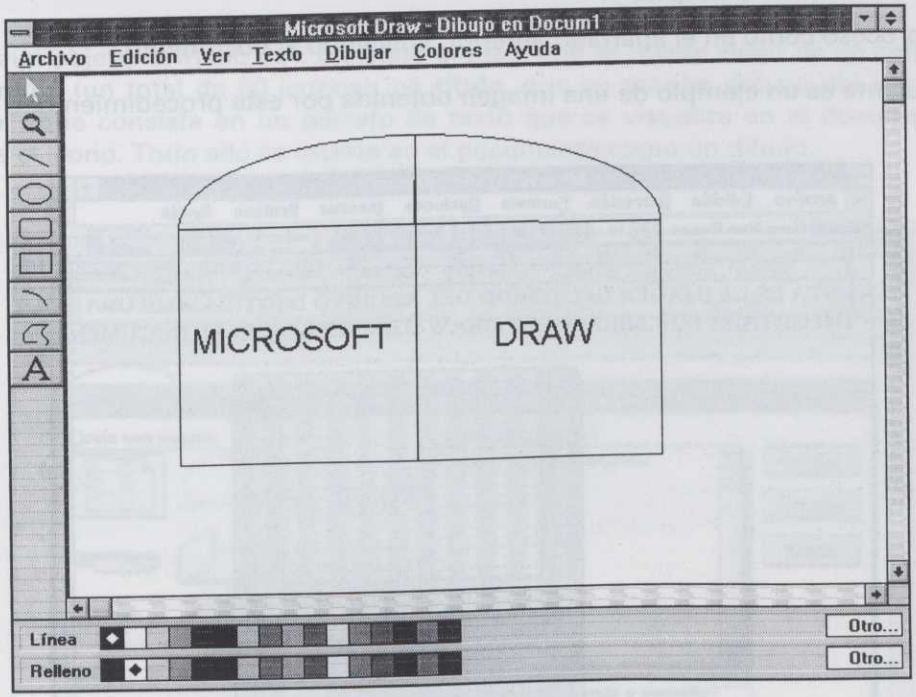
Microsoft Draw es un programa de dibujo que no precisa instalación separada, ya que es un módulo más de Works, y que sólo se puede utilizar para crear dibujos e insertarlos en el procesador de textos, dado que desde el programa de dibujo no se pueden guardar ni imprimir los dibujos.

Para crear un dibujo e insertarlo en el procesador de textos se debe:

— Crear un archivo nuevo o estar trabajando con un documento de procesador de textos, y situarse en la posición donde deseemos incrustar el dibujo.

— Elegir la opción **Insertar, dibujo**.

En ese momento se abre automáticamente el programa de dibujo y podemos dibujar el objeto deseado. La pantalla será la siguiente:



Este programa de dibujo es de tipo **vectorial**; su manejo es bastante sencillo y permite crear dibujos, fundamentalmente de tipo lineal, e incluir en ellos texto, para el que se pueden elegir distintas fuentes y tamaños.

La Ayuda del programa tiene una característica de índice y de búsqueda y con ella se obtiene una información precisa sobre su funcionamiento.

Para insertar el dibujo creado en el documento, basta cerrar la aplicación en la opción **Archivo, Salir** y **volver al documento** o en el botón de la esquina superior izquierda de la pantalla, y elegir **sí** a la sugerencia de actualizar el documento en uso.

Además, entre los archivos del programa Works hay un conjunto de dibujos ya creados para Microsoft Draw.

Para insertar un dibujo (recorte) de la librería del programa en el procesador de textos se debe:

— Proceder inicialmente igual que en el apartado anterior hasta que nos encontremos en Microsoft Draw.

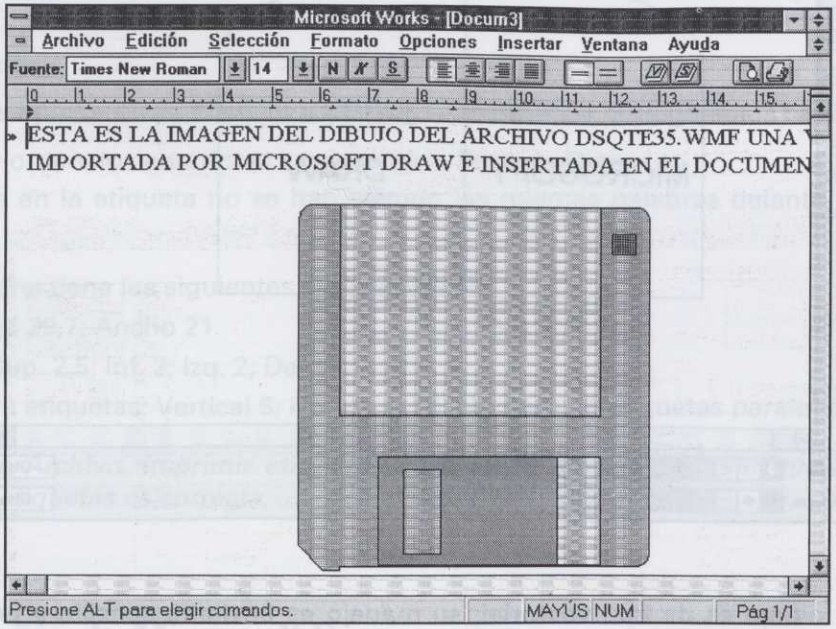
— Elegir en el programa de dibujo la opción **Archivo** e **Importar imagen.**

— Utilizar el cuadro de diálogo hasta situarse en el directorio **Msworks\recortes.**

— Elegir el dibujo deseado y **Aceptar.**

— Finalizar el proceso como en el apartado anterior, volviendo al documento.

La pantalla siguiente es un ejemplo de una imagen obtenida por este procedimiento:



Una vez la imagen en el procesador de textos, señalándolo con un "clic" del ratón, puede ser situada en la posición que se desee utilizando los iconos correspondientes de la barra de herramientas, como si fueran párrafos de texto.

También, una vez señalada, en la opción **Formato, Imagen** se puede disminuir o aumentar su tamaño, tanto horizontal como vertical.

8. Insertar otros objetos en el procesador de textos

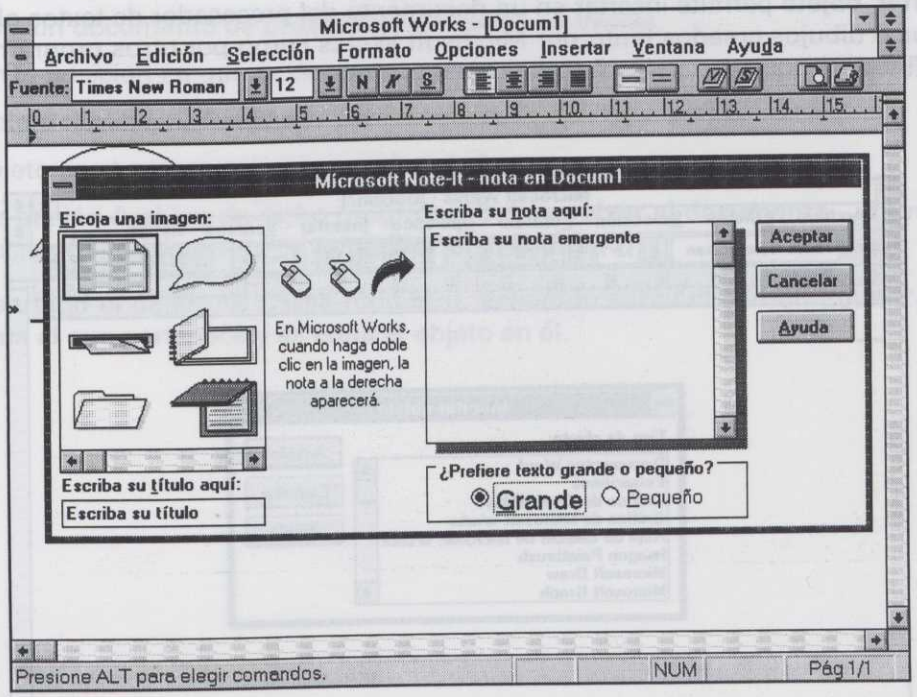
Llamamos "objeto" en general a cualquier documento de texto o dibujo creado por un programa.

Works para Windows dispone, dentro de la opción **Insertar**, de dos novedosas posibilidades:

— **Note-it...**

— **Objeto...**

Una **Note-it** es un objeto formado por: un **icono gráfico**, que se puede elegir de un conjunto de ellos que presenta el programa (un total de 60 iconos); un **título**, que se escribe debajo del icono, y una llamada **"nota emergente"**, que consiste en un párrafo de texto que se visualiza en el documento al actuar con "doble clic" sobre el icono. Todo ello se inserta en el documento como un dibujo.



Para crearla se debe:

— *Situarse en la posición del documento en que se desee visualizar el objeto y elegir en el menú* ***Insertar, Note-it.***

— *Elegir la* ***imagen*** *moviéndose con las flechas de la barra de desplazamiento y señalando el deseado.*

— *Escribir el* ***título*** *en la ventana habilitada al efecto, borrando el contenido inicial: "Escriba su título".*

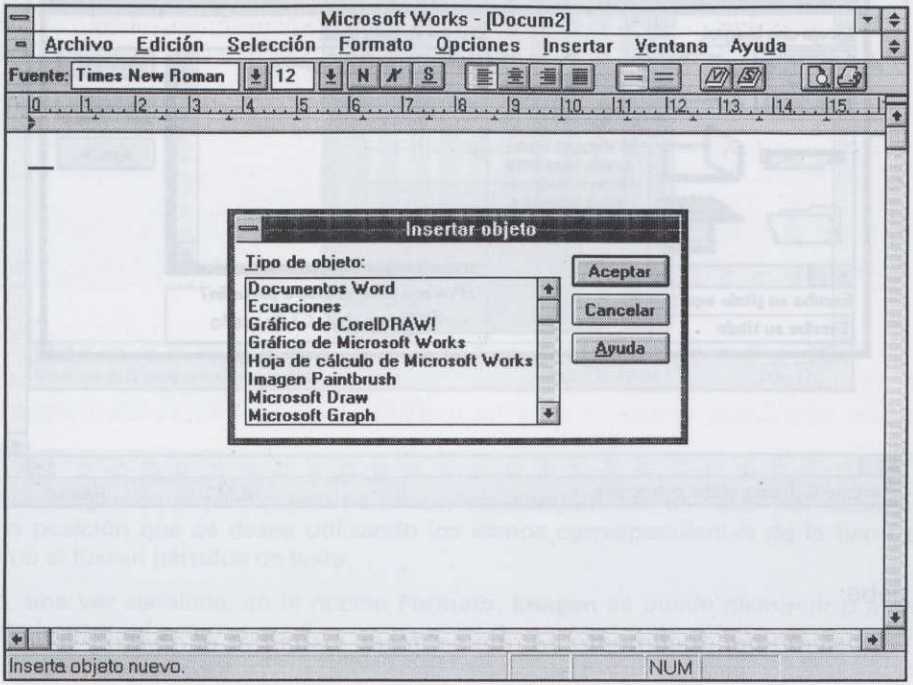
— *Escribir el* ***texto emergente*** *que deseamos aparezca al ser activado el icono, borrando el contenido inicial: "Escriba su nota emergente". Elegir también el tamaño de texto deseado: grande - pequeño...*

Si se desea modificar una **note-it**, se señala con el ratón una vez y se elige la opción del menú **Edición, Editar objeto de Microsoft note-it**.

Las **note-it** se pueden utilizar en un documento para realizar llamadas de atención sobre algún aspecto del mismo. En el documento **SOFT90-92.WPS** que se adjunta en el disco de prácticas se ha incluido una **note-it** que podrá ver.

Insertar objetos creados con otros programas

La opción **Insertar, objeto** permite insertar en un documento del procesador de textos objetos que pueden ser textos, gráficos o dibujos creados tanto por Microsoft Works como por otros programas que funcionan bajo el entorno Windows.



Importante: Para que esté disponible la posibilidad de insertar objetos de otros programas, éstos deben estar instalados en su disco duro en el momento de acceder a esta opción, ya que se ha de arrancar el programa para crear el objeto o abrir un archivo en el que esté almacenado.

Los objetos más importantes que pueden ser incorporados al procesador de textos Works son, entre otros:

— Documentos del procesador de textos **Microsoft Word**.

— Ecuaciones creadas con el editor de **ecuaciones de Microsoft Word**.

— Gráficos creados con el programa **Coreldraw**.

— Imagen creada con el programa **Paintbrush**.

— Cualquier objeto creado con **Microsoft Works**.

El procedimiento para incorporar alguno de estos objetos en el procesador es:

— Crear o abrir un documento de procesador de textos en Works.

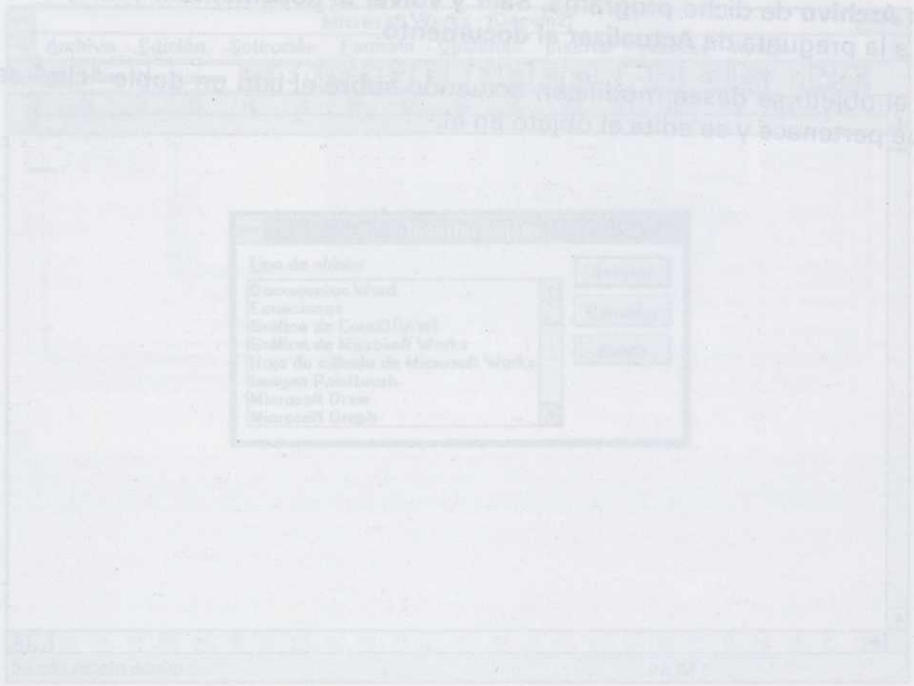
— Situarse en la posición en que se desee insertar el objeto y elegir la opción del menú **Insertar, objeto**.

— Elegir el objeto deseado y **Aceptar**.

— Crear el objeto en el programa que se abrirá al efecto.

— Elegir en la opción **Archivo** de dicho programa, **Salir y volver al documento...** o simplemente cerrar y elegir la opción **Sí** a la pregunta de **Actualizar el documento**.

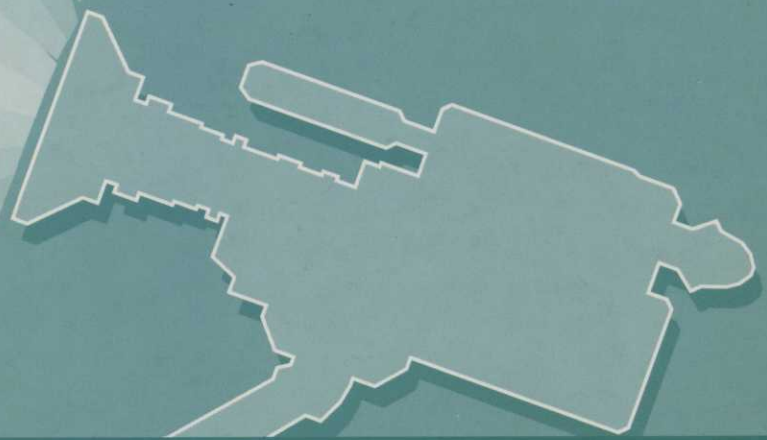
Si una vez insertado el objeto se desea modificar, actuando sobre él con un doble "clic" se arranca de nuevo el programa al que pertenece y se edita el objeto en él.



Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación



Tecnología Audiovisual



GUÍA DE UTILIZACIÓN

LA TECNOLOGÍA AUDIOVISUAL

Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta obra colectiva:

Luis Álvarez Herrero
Nieves Amestoy Ecay
Nieves Dueñas Llorente
Mariano García Galván
Emilio Lerena Olarte
Luis Jesús Mañá Vega
Inmaculada Peligros González
José Luis Salas Sánchez



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

N. I. P. O.: 176-93-047-7
I. S. B. N.: 84-369-2356-1
Depósito legal: M-19129-1993
Realización: MARÍN ÁLVAREZ HNOS.

Presentación

La Reforma Educativa supone la modernización y el cambio de aspectos estructurales y funcionales de nuestro Sistema Educativo: se establecen nuevas etapas y ciclos, se dota de mayor autonomía a los centros escolares para establecer su Proyecto Educativo y se someten todos los elementos del currículo (objetivos, contenidos, metodología, evaluación) a una revisión profunda acorde con las teorías más actuales relativas a todo lo que supone el hecho educativo.

Proporcionar al profesorado formación y materiales para que, en sus programaciones, puedan introducir recursos que permitan al alumnado abordar con mayores garantías de éxito las exigencias de los nuevos currículos, es vital en el desarrollo del proceso de reforma. Con objeto de colaborar en esta tarea, el Programa de Nuevas Tecnologías presenta una nueva serie de publicaciones dirigidas a la autoformación del profesorado para propiciar la introducción de los medios audiovisuales e informáticos en la enseñanza.

Los materiales se han diseñado diversificados por etapas y áreas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Su estructura modular permite que se adapten de forma flexible a un amplio abanico de situaciones posibles en la formación del profesorado: grupos de trabajo, seminarios, formación presencial, formación en centros y autoformación. Es en relación con esta última modalidad en donde se ha realizado un mayor esfuerzo de adaptación del material. Cabe suponer que para un determinado número de enseñantes la posibilidad de contar con un material diseñado para la autoformación, les anime a introducirse en el uso didáctico de las tecnologías de la información. Los programas y vídeos didácticos que se incluyen dentro de la publicación tienen por finalidad que ésta pueda ser utilizada, casi en su totalidad, sin necesidad de acudir a otros recursos externos.

Los contenidos de formación que en conjunto se abordan comprenden aspectos propios de la tecnología y del manejo de los medios, la familiarización con el uso de vídeos y programas informáticos por parte del profesorado, además de propuestas para una utilización de estos medios incardinadas en la didáctica de la etapa o área de conocimiento, con ejemplificaciones sobre su aplicación en el aula. Se presentan haciendo uso simultáneo de soportes informático, audiovisual y escrito.

Esperamos, de las opiniones de los profesores y profesoras que utilicen estos materiales, aportaciones que contribuyan a su mejora en futuras ediciones y deseamos agradecer desde estas líneas el esfuerzo de todos aquellos que los han hecho posibles.

Elena Veiguela Martínez
Directora del Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y de la Comunicación

Presentación

Índice

Páginas

Introducción 9

La imagen: un lenguaje compartido por distintos medios audiovisuales 11

— Un poco de historia 11

— Un lenguaje y unos códigos particulares 12

— Distintos medios, distintos usos 16

— El material de paso 19

— Autoevaluación 21

Medios técnicos y soportes 23

— La formación de la imagen y la imagen en vídeo 23

• La luz y la percepción de imágenes 23

• La iluminación 26

• El color: temperatura y caracteres 28

• Los elementos ópticos 32

• Los tubos de imagen para color 34

• La señal de vídeo. Sincronismos 38

• Los sistemas de televisión en color 41

• Transmisión y recepción de la señal de vídeo 43

• Autoevaluación 45

Páginas

— El sonido 46
- Reproducción y propagación del sonido 47
- El oído 49
- Autoevaluación 51

— Aparatos y soportes 52
- Las cámaras 52
- Televisor y monitor 54
- El magnetoscopio 56
- Las cintas como soporte 59
- Formatos de grabación magnética en vídeo 61
- Micrófonos 62
- El sonido: almacenamiento, mesa de mezclas y generador de efectos 67
- Autoevaluación 73

La postproducción 75

— Generalidades 75

— Proceso y modos de edición 76

— Autoevaluación 88

Los nuevos medios. El concepto de "Multimedia" 91

— La infografía 92
- La informática en la realización de imágenes 92

— El vídeo interactivo 97
- Introducción al vídeo interactivo 97
- Comparación de medios audiovisuales utilizados como sistemas interactivos 99
- El videodisco interactivo 101
- Aplicaciones del videodisco interactivo 102
- El ordenador aplicado a los sistemas interactivos 103
- Diseño del videodisco y niveles de interactividad 105
- Distintos enfoques sobre el vídeo interactivo 105

— Nuevos medios: CD-ROM, DV-I (láser), HDTV, magnetoscopios digitales 107
- Introducción 107
- Discos ópticos 108

Páginas

- CD-ROM 109
- Vídeo digital interactivo 110
- El futuro 111
- Televisión de alta definición 111
- Magnetoscopios digitales 113
- Autoevaluación 114

Pedagogía con imágenes/pedagogía de la imagen 119

— Metodología general para el uso de los medios audiovisuales en el aula 119
- Condiciones óptimas para la instalación 119
- Condiciones óptimas para el visionado 119
- Evaluación 120
- Guías didácticas 122
- Autoevaluación 124

Apéndices 127

— Glosario terminológico 127

— Glosario visual de elementos expresivos 162

— Cables y conexionado básico de dos magnetoscopios 169

— Los guiones 177

— Bibliografía 180

Páginas

- CD-ROM 46
- Vídeo digital interactivo 47
- El futuro 49
- Autoevaluación 51
- Magnetoscopios digitales 52
- Autoevaluación 52

Introducción

El presente documento se plantea, entre otros objetivos, una modesta y rigurosa aproximación a los aspectos técnicos, metodológicos y didácticos de los medios audiovisuales en general, y del vídeo en particular.

Se trata además de una aproximación enfocada a la autoformación de aquel sector del profesorado de enseñanza primaria y secundaria que estime la conveniencia de contar con el recurso a tales medios para su práctica docente y necesite, en consecuencia, ampliar o contrastar información, orientación, aunque sólo sea básica, sobre los procedimientos que debe seguir, o refrescar conocimientos ya adquiridos.

Por ello, y tras un primer apartado introductorio en el que se abordan ciertos aspectos históricos, algunas particularidades de los códigos audiovisuales y un repaso general de los distintos medios, en un segundo bloque, se desarrollan las cuestiones de carácter más técnico, relativas a la imagen, el sonido y los diversos aparatos y soportes.

A continuación se explican, de manera sencilla, los procesos que deben seguirse en la fase de postproducción de un vídeo. Obviamente, no pretendemos sentar las bases de un curso de capacitación profesional, en el campo de la postproducción, para profesores. Se trata simplemente de aclarar procedimientos y de sugerir métodos útiles para aquellos docentes que deseen experimentar en el ámbito, no ya sólo de la didáctica **con** medios audiovisuales, sino de la didáctica **de** los propios medios, para adquirir destrezas básicas sobre su manejo y sus códigos, y también para aquellos que se hallen enfrentados a la necesidad de producir sus propios vídeos, como muestra de experiencias, con fines documentales o específicamente formativos, etc.

En relación con esto último, dedicamos también un apartado específico a la consideración de los aspectos pedagógicos de los medios audiovisuales. Antes, incluimos otro que se ocupa de la infografía y de los nuevos medios que se van abriendo camino hoy día en el ámbito de la docencia y que suponen un abanico más amplio de posibilidades por la convergencia de tecnologías diversas y la preocupación por la interactuación máquina-usuario.

Finalmente, en un glosario visual y de términos se recogen algunos conceptos que aparecen en el documento y cuyo significado no está completamente explicado en el texto, y, asimismo, se presentan diferentes gráficos sobre conexiones básicas, tipos de cables, etc.

Se ha incluido también una breve bibliografía, seleccionada con el ánimo de que resulte útil para ampliar algunos aspectos específicos. Y se ha pretendido que los sucesivos apartados de autoevaluación actúen como pequeñas llamadas de atención para refrescar la memoria sobre cuestiones interesantes; sugieren prácticas que pueden desarrollarse para comprobar destrezas y conocimientos.

Introducción

La imagen: un lenguaje compartido por distintos medios audiovisuales

Un poco de historia

Cuando en el siglo XIX la pequeña burguesía, que no se podía pagar retratos al óleo como los grandes nobles de antaño, puso de moda la fotografía, pocos podían imaginar, quizá ni el propio Julio Verne, una sociedad tan devoradora de imágenes como la nuestra. Ello es consecuencia de un proceso de "audiovisualización" general que, muy breve en el tiempo, ha producido un torbellino de inventos cada vez más intenso y que ha corrido paralelo al progreso científico-técnico.

Fue Thomas A. Edison, como con tantas otras cosas, quien, en 1877, patentó un aparato que grababa el sonido, el fonógrafo. (Al parecer fue una canción infantil, "María tenía una ovejita...", lo primero que grabó.) El magnetófono pertenece ya al cambio de siglo, lo mismo que uno de los inventos que más han marcado la historia y las mentalidades de nuestro siglo y que nació como un teatro popular de barracón de feria, el cinematógrafo. Como es sabido, a la imagen en movimiento se le puso voz, después de que un blanco pintado de negro se hiciera pasar por cantante de jazz (Al Jolson en "El cantor de jazz", 1927). Y, ya hoy, todo el mundo habla de que la otrora poderosa industria del cine está tan decrépita como sus viejas glorias; aunque también, desde Sófocles, se habla de la crisis del teatro. La responsable de la decrepitud del cine parece ser la televisión, su hija "ilegítima".

La imagen electrónica tuvo sus primeros balbuceos experimentales en la cuarta década del siglo (su nacimiento se malogró por culpa de la II Guerra Mundial), y no ha conseguido superar todavía la calidad de la imagen fotoquímica, aunque no tardará mucho, como lo apunta la televisión de alta definición. La televisión puso imágenes, grises en un principio, a un mundo postbélico al que le faltó color (recordemos que incluso el género cinematográfico de la época era el "cine negro"), hasta la eclosión del arte y de la música "pop". Un mundo "imaginado" gracias a la radio, soñado en canciones dedicadas, seriales y discursos incendiarios que dieron paso a los partes bélicos.

La televisión ha conseguido generalizar a escala doméstica y convertir en objeto de consumo el sistema de soporte magnético que se ideó para almacenar los programas "enlatados". Desde que se introducen las cabezas de exploración helicoidal para grabación/reproducción en los magnetoscopios hasta que se comercializan en Europa apenas pasan dieciocho años (1960-1978). Su difusión se debe a la empresa japonesa JVC, que ha impuesto el Video Home System (VHS), como sistema de vídeo doméstico en formato de media pulgada, más por razones de política comercial que de superior calidad sobre el Betamax o el 2000.

Vayan estas pinceladas históricas a modo de introducción; no es nuestro propósito hacer historia pormenorizada de los medios audiovisuales. No obstante, en la medida en que esta publicación se centra fundamentalmente en aspectos tecnológicos y didácticos del vídeo y en la medida en que es menos conocido, nos ha parecido conveniente hacer una breve reseña histórica del registro magnético.

El primero a quien se le ocurrió realizar una grabación magnética fue a Oberlin Smith, que en 1888 logró obtener una señal grabada a partir de un hilo metálico en el que se habían depositado limaduras de hierro y que circulaba frente a un electroimán, un procedimiento no muy distinto, pues, al actual. El problema, a la sazón, era leer aquella señal tan débil con los medios disponibles.

Diez años más tarde, el danés Poulsen mostró el fenómeno físico de la imantación localizada en una superficie muy pequeña de un soporte de materia magnética, sin efecto sobre las zonas vecinas. Surgió, así, el primer registrador magnético, el "Telegraphone": un micrófono de carbón generaba una pequeña corriente eléctrica, que, aplicada a los arrollamientos de un electroimán, producía variaciones de flujo magnético, las cuales eran registradas de manera permanente en un hilo de acero en movimiento y posteriormente se podían leer. Pero en aquella época aún no existía la amplificación electrónica y, cuando, en 1906, Lee de Forest inventó la válvula electrónica, el registrador de Poulsen había caído en el olvido.

En la tercera década de nuestro siglo se reemprendió la investigación sobre soportes magnéticos; Stile y Marconi presentaron en 1930 un registrador magnético, que empleaba una cinta de acero recubierta de óxidos metálicos, y que fue utilizado en los estudios de radiodifusión hasta 1936. Durante la II Guerra Mundial se desarrolla en Alemania la cinta de soporte sintético. Y luego, en 1951, el Bing Crosby Institute presentó el primer magnetoscopio de vídeo en blanco y negro, el VR-1000.

En 1952, Ampex Corporation comercializó un aparato (de varios centenares de kilogramos) en el que el registro de las imágenes se realizaba longitudinalmente sobre una cinta magnética de dos pulgadas, que corría a 9 m por segundo.

Poco después, la empresa europea Telefunken registró la primera patente de magnetoscopio con cabeza giratoria, lo que reducía el consumo de cinta. En 1959 aparecieron los aparatos con análisis helicoidal, que al principio sólo llevaban una cabeza giratoria (Toshiba) y después, en 1964, dos cabezas (Philips) y que utilizaban cinta de una pulgada. Esta técnica se extendió a los magnetoscopios con cinta de media pulgada, destinados al mercado doméstico. Ampex puso a punto en 1968 el primer grabador de vídeo en color sobre cinta magnética de carrete abierto y sólo dos años después aparecieron en Japón, en formato U-matic, aparatos con cinta en videocasete.

En 1971 Philips comercializó, con destino al mercado doméstico, el primer magnetoscopio que combinaba el análisis de dos cabezas giratorias con cinta ubicada en una casete y cargada de manera totalmente automática: nació así el VCR (Video Cassette Recorder), del que provienen los diferentes formatos actuales.

Un lenguaje y unos códigos particulares

Una clase de geografía en enseñanza secundaria. En un monitor de televisión aparece la imagen de unas pequeñas dunas en una playa; no se ve el mar. Si la profesora, o el profesor, preguntara qué es aquello, la mayor parte de los alumnos respondería espontáneamente que se trata del desierto (más que nada por asociación de ideas: han estudiado los climas), o, si se viera el mar y la habitual multitud de bañistas, diría

sin vacilar que se trata de una zona turística. Puede que algunos, fijándose en el color, dijeran que es arena, pero muy probablemente nadie dirá que aquello es *una imagen* del desierto, o *una imagen* de la playa, o *una imagen* de la arena.

Estamos tan acostumbrados a que la recepción de la mayor parte de la información que nos llega sea por canales audiovisuales que, sin darnos cuenta, a veces, equiparamos la imagen de un objeto con el objeto mismo. Somos grandes consumidores de imágenes ya elaboradas; "vemos" acontecimientos que ocurren muy cerca o a miles de kilómetros sin tener que estar físicamente delante, y ello gracias al impresionante desarrollo de los medios de comunicación de masas. Vivir para ver y ver para creer. Puesto que lo "vemos", lo creemos, pero ¿vemos realmente lo que aparece por un monitor de televisión? ¿Y es la realidad lo que de verdad vemos?

Como ya señaló Jean-Luc Godard: *Ce n'est pas une image juste, c'est juste une image.* ("No es una imagen exacta; es exactamente eso, una imagen").

De sobra es conocido cómo un mismo concepto abstracto, por ejemplo "alegría", puede expresarse de diferentes formas (una sonrisa, un mensaje verbalizado o escrito, una música rítmica, un canturreo, un dibujo de colores cálidos, una fotografía de gente en una fiesta). El medio audiovisual es una de ellas y sintetiza o integra, además, varias de estas formas de expresión que se dirigen a los dos sentidos que más usamos para recibir información del mundo exterior, la vista y el oído.

Pero la tecnificación de este canal de comunicación audiovisual implica la utilización de un lenguaje específico, un lenguaje que es a la vez un código de manejo de la máquina y un método para plasmar o expresar, para "ver" la realidad y comunicarla al destinatario del mensaje. La vida cotidiana o el trabajo pueden plantear la exigencia del conocimiento de lenguajes específicos (un idioma extranjero, el código de circulación, mecanografía, solfeo), pues bien, el lenguaje audiovisual es uno de ellos. Habrá quien lo necesite simplemente para manejar el vídeo doméstico o grabar una boda, pero el docente debe conocer este lenguaje mucho más detalladamente, sobre todo porque cada vez es más la información que se recibe por este medio; y es función del docente transmitir al alumnado de forma apropiada tal información.

Como muy acertadamente señalan los responsables del Curso de Iniciación a la Lectura de la Imagen de la UNED, "no se conoce un instrumento mientras no se opera con él conceptual y materialmente". Es necesario entender y contrastar lo que se dice en un documento audiovisual, pero para ello hay que saber también cómo se dice desde un punto de vista técnico y conceptual. En la medida en que todo lenguaje manipula, selecciona, filtra la realidad de la que pretende dar cuenta, hay que saber filtrar y manipular, ya sea para poner en práctica tal filtración o manipulación, ya sea para hacerse cargo de cómo llega la información que otros filtran y manipulan.

A este último respecto, conviene recordar que la gramática del lenguaje audiovisual es la gramática del cine. Lumière, Méliès, Griffith y otros precursores inventaron cómo hablar con imágenes, cómo manipular la realidad y cómo fabular con este nuevo medio, unas veces siguiendo los principios clásicos de la narración y otras subvirtiéndolos. La televisión o el vídeo-arte emplean el mismo lenguaje, a lo sumo con variedades "dialectales", pero sus diferencias con la lengua madre no son todavía, ni muchísimo menos, del orden de las que separan a las lenguas romances del latín; no se trata, pues, de lenguajes diferentes.

Toda gramática organiza un conjunto discreto de signos mediante un conjunto discreto de reglas. Cuanto mejor la conozcamos, mejor entenderemos lo que se nos pretende comunicar, y más capaces seremos de comunicar la información que queramos transmitir; más fieles nos mantendremos (si eso es lo que se pretende) a la idea original o a la realidad que intentemos plasmar. Y esto es tan aplicable al aprendizaje de un idioma extranjero como lo es al aprendizaje del lenguaje audiovisual.

Se ha mencionado ya que fueron los primeros realizadores cinematográficos quienes fijaron la mayor parte de los elementos y reglas de la gramática audiovisual. La fascinación que ejerció desde un principio aquella pantalla luminosa en la que las gentes se movían, heredera de la "linterna mágica", no se ha desvanecido con los sucesivos cambios de formato y soporte (fotográfico, electrónico, magnético). Pero, a pesar del aforismo según el cual una imagen vale más que mil palabras, la sutil manipulación que de lo real hace el lenguaje audiovisual puede inducir a pensar que es éste uno de los lenguajes menos fieles al referente o a la idea originales.

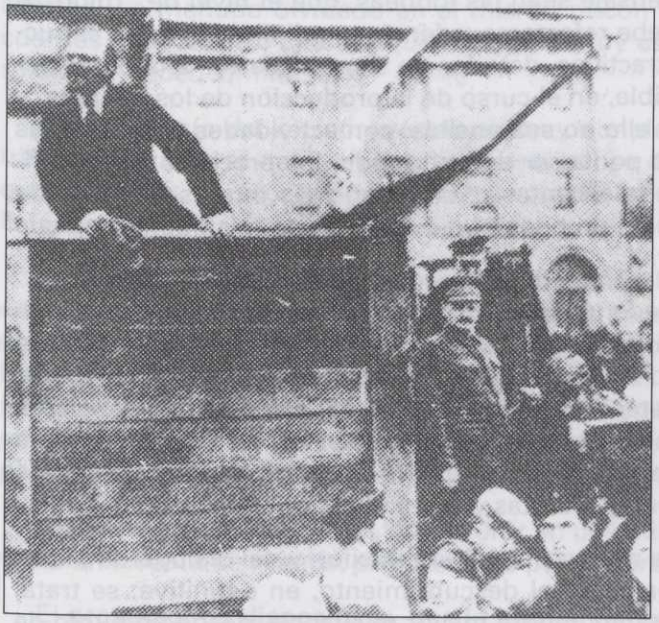
Porque, ¿qué es lo que deja ver una pantalla? En primer lugar, hay que considerar hacia dónde se abre la ventana, hacia dónde dirige la mirada del espectador con exclusión de cualquier otra dirección posible. Esto es el encuadre. Piénsese, además, en el tamaño de esa ventana, en la distancia en que ineludiblemente sitúa al objeto que ofrece; porque su escala puede ir desde un plano de detalle o un primer plano a un gran plano general. Y, dentro de éste, por ejemplo, ¿qué profundidad de campo permite apreciar nítidamente el diafragma de la cámara? ¿Introducen las lentes algún tipo de aberración o efecto visual? También habrá que tener en cuenta las características de las fuentes luminosas, de la gama cromática, del sonido directo o doblado, los efectos especiales, el decorado y la puesta en escena (los amantes del cine distinguirán fácilmente los de Rohmer de los de Greenaway, por ejemplo), los ángulos que toma la cámara durante la grabación, o los movimientos que ejecuta.

Por si esto fuera poco, durante la fase de montaje o edición caben aún más manipulaciones sobre el tiempo y el ritmo narrativos: cortes, cortinillas, fundidos, encadenados, acciones paralelas, saltos atrás en el tiempo. Y en el caso de que todos estos rasgos fueran idénticos, una interpretación apasionada o distante, una locución sugerente pueden hacer cambiar por completo una escena o un documental.

Parece estar fuera de duda, por consiguiente, la utilidad del conocimiento de los códigos audiovisuales, por la obvia proyección pedagógica de la imagen y por la variedad de funciones que el recurso a la misma posibilita en el aula, funciones, en definitiva, que otros recursos didácticos no nos permitirían.

Antes que nada, una imagen es comprensible para un grupo de personas más amplio que el de los hablantes de un idioma, al que se limitaría el máximo campo posible de un mensaje verbal. Otra vez la sentencia de la imagen que vale más que mil palabras. Por la misma razón, aun con limitaciones, es posible la utilización didáctica de una misma imagen para hablantes o estudiantes de distintos idiomas.

Es un instrumento muy valioso, además, para acceder al pasado, para preservar la memoria histórica de un país en imágenes y para reforzar la objetividad de la historiografía. Se dirá que la foto de Lenin hablando a los obreros con y sin Trotski es una prueba en contra de tal afirmación pero, si no hubiera existido, es seguro que los hagiógrafos de Stalin nos habrían engañado más tiempo.





La imagen no sólo permite viajes diacrónicos. También puede acercar realidades contemporáneas que resulten ajenas o que no se pueden estudiar *in situ*. De esta suerte la Geografía o las Ciencias de la Naturaleza cuentan con un espléndido recurso didáctico. Siempre hay que considerarlo, no obstante, como vicario del conocimiento directo, válido sólo cuando dicho conocimiento directo no es posible o no es aconsejable, en el caso de la conservación de hábitats o especies en peligro, por ejemplo, que haya que preservar de la presión humana.

Por otra parte, el medio audiovisual es una gran lupa para observar el mundo que nos rodea, el espacio infinito o el molecular, inaccesibles a nuestros simples ojos. Contamos así, a la vez, con un potente telescopio y un preciso microscopio que nos permiten simplificar realidades, estudiar momentos de un proceso, establecer comparaciones, etcétera. La investigación científica se encontraría hoy en día muy limitada si no pudiera recurrir a los medios audiovisuales.

Finalmente, hay que tener en cuenta que el recurso a la imagen no es útil solamente para enseñar contenidos de diferentes disciplinas. Es, asimismo, apropiado cuando se trata de transmitir emociones y actitudes, o de cambiar éstas mediante la ejemplificación de modelos de comportamiento.

Con todo esto, y con más seguramente, puede contribuir el medio audiovisual a la didáctica. Siempre, naturalmente, que las condiciones de transmisión del mensaje sean las idóneas, que el nivel de "ruido" o distorsión sea mínimo. Debe asegurarse la recepción y debe reforzarse, además, mediante la propia estructura de los documentos audiovisuales, que han de ser atractivos, dotados de ritmo, abiertos a la participación de los receptores de la información, cuando sea posible, en el curso de la producción de los mismos, y cuando (como suele suceder en la mayoría de los casos) ello no sea posible, con actividades programadas para después del visionado. También son pertinentes, no podía ser de otro modo, los procesos de identificación con los personajes que se presentan; muchos adolescentes encuentran más interés en la trama argumental de una película, relativamente mediocre, que en un buen audiovisual, de la misma manera que aprecian menos el cine mudo que el sonoro en tecnicolor.

Cualquiera de las corrientes pedagógicas conocidas puede utilizar, y de hecho lo hace, el recurso a la imagen como medio didáctico. Todo es cuestión de estructurar convenientemente los elementos expresivos de la misma. Seguramente donde más se ha recurrido al medio audiovisual ha sido en el ámbito del discurso instructivo, propio de la pedagogía conductista, aquél que pretende un alto grado de eficiencia en el aprendizaje, dirigido a unos objetivos definidos de antemano, y que, por lo que al medio audiovisual se refiere, se apoya fundamentalmente en una estructura narrativa más bien clásica, en la que la información se presenta de manera paulatina y jerarquizada, recurriendo a planteamientos realistas y, a menudo, redundantes.

En el discurso cognoscitivo hay un mayor interés en la motivación de la reflexión y del diálogo de profesores y alumnos, en el conocimiento reflexivo del entorno, en el descubrimiento, en definitiva; se trata, pues, de un discurso polisémico. Para este discurso, por tanto, tendrá mayor relevancia, desde un punto de vista audiovisual, la ficción argumental y sus recursos específicos, como los "gags", por ejemplo, que pueden poner en evidencia lo absurdo de situaciones aparentemente lógicas.

Hay un tercer tipo de discurso pedagógico, finalmente, el ejemplar, o paradigmático, que utiliza la imagen para proponer un modelo concreto de conducta, para motivar a adoptar una actitud, jugando con referencias y emociones, y con la efectividad que tiene la mímesis, la identificación con los personajes y los valores que representan; identificación que se produce a todas las edades, pero especialmente en la niñez y la adolescencia.

Distintos medios, distintos usos

Al hablar actualmente de medios audiovisuales, todo el mundo entiende o se acuerda del magnetoscopio, del vídeo, que es el nombre que se ha impuesto (y que, afortunadamente, en esta ocasión no es un anglicismo; *video* significa *veo* en latín). Pero este medio es el último que ha llegado a las escuelas y a los institutos, que, desde hace tiempo, han contado, sobre todo los segundos, con otros recursos audiovisuales. Conviene recordar que tales medios han tenido y tienen una utilidad específica que no, por ser más novedoso, ha de tener obligatoriamente el vídeo.

Del **retroproyector**, por ejemplo, se dice que se creó expresamente para la docencia, mientras que los demás han aterrizado en ella provenientes de otros ámbitos. Esto es cierto sólo a medias, porque no nació para las aulas de niños, sino para las juntas o los cursos de ejecutivos: la tiza mancha y el retroproyector, como la pizarra blanca o el gran cuaderno sobre un caballete, no lo hace. Es, pues, un medio limpio, elegante, pesado (hace poco que se han comercializado los portátiles), presente desde los años setenta en los centros y a menudo olvidado en el mismo rincón en el que se dejó al principio, al lado del proyector de cuerpos opacos, otro aparato que ha tenido muy escaso uso entre el profesorado (los viejos eran pesados, ruidosos y poco luminosos).

La tecnología del retroproyector es muy simple: una bombilla que ilumina a través de una lupa una transparencia de acetato, en la que se escribe, se dibuja, se imprime desde el ordenador o se fotocopia lo que se quiera. Un espejo orientable la proyecta en una pantalla y un ventilador rebaja el calor que produce la lámpara.

Su uso es múltiple: acompañar con imágenes las explicaciones o disertaciones, proyectando índices, esquemas, gráficos, pequeños textos que centran el interés en los aspectos más importantes del discurso, etcétera. La superposición de transparencias es especialmente útil para evaluar conocimientos sobre vocabulario, en el caso de Ciencias Naturales o Idiomas (se puede presentar un dibujo de la circulación sanguínea o de una habitación, por ejemplo, con nombres de sus elementos en blanco, en una primera transparencia); para analizar la composición, la perspectiva y la distribución de masas de un cuadro, en Arte; o para demostrar principios algebraicos mediante el recurso a figuras geométricas.

No obstante su sencillez, es fácil incurrir en una utilización inapropiada. La sobrecarga de información la convierte en inoperante cuando, precisamente por su densidad, se hace difícil de ver en las filas de atrás del aula.

El **proyector de diapositivas**, desde hace años, se ha convertido en el equipaje de los profesores de arte en sus periplos por los pasillos de los centros. Para el análisis de la obra de arte, en especial la pintura, la imagen electrónico-magnética no ha superado todavía a la fotoquímica en nitidez y cromatismo. Aunque, para la arquitectura, en relación con los contenidos que se abordan en la asignatura de Historia del Arte, la visión que de algunos grandes edificios pueda darse mediante una sucesión de diapositivas es más bien "estroboscópica", mientras que el vídeo puede contribuir ocasionalmente a mostrar el contexto, la ambientación, la "puesta en escena" global.

No son sólo los profesores de Historia del Arte los usuarios de este medio. Suele ser también muy utilizado por los de Ciencias Naturales (para Biología o Botánica), Geografía (con diapositivas sobre formas de relieve, estructuras agrarias, morfología urbana, etc.) y Dibujo y Diseño, que son los que con más frecuencia han elaborado diaporamas, recurriendo a menudo a diapositivas de fabricación casera, elaboradas con papel de celofán de distintos colores, pegamento, hilos o fideos, etc., lo que resulta de unos efectos plásticos y estéticos muy llamativos.

Además de una pantalla, y a diferencia del retroproyector, el proyector de diapositivas exige disponer de aulas con sistemas de obscurecimiento para evitar la luz exterior.

El **vídeo**, es decir, el magnetoscopio estacionario unido a un monitor de televisión, ha desplazado casi por completo al medio audiovisual que hasta hace poco existía en los centros cuando se necesitaba recurrir a la

imagen en movimiento, los proyectores de cine de Super-8 o 16 mm. El porqué es evidente: su instalación y manipulación son más cómodas, y el mercado de material de paso con que cuenta es muchísimo más amplio y diversificado. Esto sin considerar, en otro orden de cosas, que la generación actual de teleadictos no es muy aficionada a ver viejas películas en blanco y negro, y que sus gustos estéticos son, antes que nada, televisivos.

Lo que se pasa por alto con este cambio es que un monitor de televisión admite una audiencia más reducida que una película proyectada, para condiciones iguales de correcta recepción. Por eso, el visionado debe circunscribirse al aula, teniendo en cuenta que, por encima de 30-35 alumnos, un sólo monitor puede resultar insuficiente.

El formato más extendido es el doméstico VHS, que, aun siendo el de más baja calidad o fidelidad de reproducción, ganó la batalla comercial al BETA y al 2000, por lo que éste ha desaparecido y aquél se circunscribe ahora a la grabación profesional; lo que no deja de ser significativo...

Recientemente se ha introducido en algunos centros docentes el Super-VHS, tanto magnetoscopios estacionarios como camascopios, es decir, cámaras que integran en un sólo cuerpo la óptica, el lector electrónico y un magnetoscopio que graba y reproduce las imágenes tomadas.

Son los profesores de Idiomas con material de paso específico y los de Historia, Ética y Ciencias, con películas y documentales, los que más suelen recurrir al uso del vídeo en el aula.

El manejo de la cámara por profesores y alumnos, salvo obviamente en la rama de Imagen y Sonido, se extiende a las asignaturas en las que es relevante la imagen, a los proyectos experimentales de distintas áreas o a actividades de tipo extraescolar: representaciones teatrales, excursiones, pequeñas exposiciones, concursos, etc.

El **sonido** sin imagen, por otra parte, no ha tenido nunca demasiada presencia en las aulas. Y, si en este aspecto, como en otros, ha habido lagunas educativas, el resultado salta al oído: somos uno de los pueblos más ruidosos de Europa.

En el campo educativo, se ha utilizado como recurso didáctico por los profesores de Idiomas, mediante cintas magnetofónicas; y por los de Música, que han preferido también las cintas magnetofónicas a los discos de vinilo y los tocadiscos por la mayor movilidad del magnetófono y porque las agujas y los discos sufren mucho con el polvo de la tiza en las aulas.

Las cadenas de alta fidelidad y los lectores de discos compactos han mejorado indudablemente las condiciones de audición de las aulas de música, pero no es una inversión que acometan muchos centros, pese a su relativa modestia, pues son pocas las asignaturas que utilizan tales medios.

También es asequible, y fácil de montar, el **laboratorio de fotografía** en blanco y negro. El equipo básico suele constar de cámara réflex, con sus correspondientes trípode y flash; juego de objetivos (28, 50, 100/200 mm.) o un objetivo multifocal y juego de filtros. En el laboratorio se requieren una ampliadora, tanque, cubetas, reloj, pinzas, calentador de agua y termómetro, negativos, papel, líquidos reveladores y no mucho más.

En este tipo de laboratorios es posible revelar diapositivas de algunas casas comerciales que ofrecen ya simplificado el proceso, pero no suele intentarse el revelado de fotografías en color por la mayor complejidad técnica (tres baños de revelado para los tres colores básicos y demás complicaciones).

Es ésta una actividad y un medio que suelen resultar atractivos para los alumnos, tanto o más que el vídeo, y que permiten una participación muy activa y gratificante desde los primeros revelados, dado que es visible en seguida el fruto de las operaciones realizadas y del interés puesto.

Finalmente, cabe citar **otros medios audiovisuales**, o dispositivos de almacenamiento informático que comportan el uso convergente de distintas tecnologías, como el vídeo-disco o el CD-ROM, por ejemplo. Aunque muy poco, o nada, se puede decir de ellos, desde el punto de vista de su utilidad didáctica, dado que su presencia en el aula apenas se ha producido, y ello muy limitadamente, en proyectos experimentales. Se trata de medios, por otra parte, menos manipulables por profesores y alumnos, dada su mayor complejidad técnica.

El material de paso

Desde una simple fotocopia, cuya utilidad (orientada hacia la plástica, por ejemplo) puede ir más allá de la mera reproducción de apuntes o de formularios de exámenes, hasta las transparencias, fotografías y diapositivas, cintas magnetofónicas, etcétera, la variedad de materiales de paso audiovisual con que se puede contar en el aula deja un enorme campo abierto a la imaginación y la creatividad del profesorado; su utilización como recursos didácticos es de una fertilidad potencial muy grande, sobre todo si se tiene en cuenta que buena parte de este material puede elaborarse (a partir naturalmente de un soporte físico dado) por el propio usuario, y concebirse para objetivos específicos.

Se ha indicado ya cómo también es posible dicha operatividad con las cintas de vídeo; aunque en este caso el diletantismo, en un extremo, y la falta de dominio técnico, en el otro, pueden convertir en inane el esfuerzo aplicado a un medio más complejo. Un producto no profesional deja ver más sus fallos y resta atractivo, y por tanto efectividad, al medio mismo.

No cabe la menor duda de que con todo el material de paso de que se dispone en la actualidad, siempre habrá algún elemento que convenga a cada objetivo específico; se trata de establecer con rigor los criterios para elegir con pertinencia.

Superadas las barreras técnicas que suponen las variedades de formatos (VHS, BETA, VIDEO-8) o de normas de color (PAL, SECAM, NTSC), el abanico de materiales de paso abierto es muy variado. Desde el dibujo animado, que no sólo tiene aplicaciones didácticas para los más pequeños, como ha demostrado A. Campuzano con *La Catedral* (producción del Programa de Nuevas Tecnologías del M.E.C.), hasta los cursos de idiomas, que han evolucionado rápidamente desde la gramática en sonido o imágenes a concepciones cada vez más funcionales, muy productivas didácticamente a partir de situaciones que recrean la vida cotidiana. En este campo, la didáctica del inglés ha ido por delante del academicismo que ha caracterizado a la enseñanza del francés o de la poco desarrollada didáctica del español como lengua extranjera, de la que *Viaje al español*, de la Universidad de Salamanca y TVE, es la primera producción seria.

También está, naturalmente, todo el material existente de informativos, documentales y películas cinematográficas, con su diversificación en material con referente de la realidad actual (con respecto del cual no se debe omitir la contingencia de manipulación ideológica que puede caracterizar al medio) y material de creación.

Existen, por otra parte, territorios fronterizos en los que ficción y realidad se intercalan o se funden, el del docudrama, por ejemplo, en el que se mueve algunas veces la televisión, como en el programa *Vivir cada día,* de TVE.

Es también un lugar común que una película cuenta una historia, con su planteamiento, nudo y desenlace, y que un documental muestra los hechos, situaciones, ambientes, tal como son. Pero la manera en que tales hechos o situaciones se llevan a imágenes, el discurso audiovisual en que se cuenta, se estructura narrativamente bajo los principios clásicos de toda buena narración: presenta lo que hay, dice qué está pasando y plantea una solución, o un final, o una probable evolución.

Sí es cierto que, desde el punto de vista pedagógico, un documental es más versátil en su manipulación que una película, o debería serlo. Más versátil porque por lo general su puesta en escena es más sencilla y su discurso narrativo menos trabado argumentalmente, lo que permite visionarlo parcialmente, sin seguir la línea argumental, mediante la detención de la imagen, la supresión del sonido o de la imagen, el retroceso y otras manipulaciones.

Tales operaciones no son oportunas durante el visionado de una película. Una buena película es una obra de arte, concebida por su autor para ser visionada en su totalidad y para que lo que se cuenta en ella ocurra en el orden cronológico y en el tiempo con los que se ha montado. Mucho se altera la fotografía vista en un monitor de televisión en vez de proyectada en la pantalla para la que se concibió; conviene, pues, no adulterar más la obra en cuestión interviniendo en su diégesis.

Aparte de una guía o sugerencia de actividades, el único filtro o manipulación didáctica que cabe ante el visionado de una película es el que implica su selección, que debe hacerse en función de los objetivos propuestos. A veces, se discute esta actitud rigurosa de no intervención, arguyendo que la ficción argumental o la puesta en escena pueden ocultar los contenidos que se pretende resaltar o documentar con el visionado, que la organización artística de los materiales puede "distraer" demasiado la atención.

En tal caso se habría cometido alguno de estos errores previos: la elección de la película podría haber sido equivocada; la aplicación didáctica podría ser inexistente o, si la hubiera habido, incapaz de centrar la atención en los puntos de interés; o, lo que sería aún más grave, se partiría de unos planteamientos pedagógicos que harían extensivo lo adecuado o inadecuado para una etapa del proceso de enseñanza-aprendizaje a todas las demás. Si una película no fuera comprensible para un niño de 10 o 12 años, no se debe proyectar ante el alumnado de tal edad, y no es coherente presuponer que, en virtud de aquella inadecuación concreta, tampoco lo sea para un alumno de 16 o 18 años.

Los cortes constituyen una intervención inadmisible y suponen, además, la intromisión de un nuevo emisor, lo que atenta contra uno de los pilares básicos de cualquier proceso comunicativo: información veraz y lo más directa posible. Baste recordar (y tal experiencia personal de la infancia es prácticamente

universal) el carácter negativo de órdenes como "no leas ese libro", "no entres ahí" o "no hagas eso". Lo prohibido, lo hurtado al conocimiento, es un acicate universal a la curiosidad, mecanismo psicológico del que Pandora es paradigma mítico. Y la experiencia demuestra que la supresión de una escena en el visionado de una película, por banal y secundaria que pareciere, concita hacia su falta (si se deduce de la acción) el interés de los alumnos, que verán fantasmas de censura donde no tiene por qué haberlos.

Es cierto que la duración de una película supera el tiempo de una clase y también es cierto que los programas académicos son densos y su desarrollo no deja mucho tiempo para otras actividades en el horario del aula. Pero también hay que pensar que el cine no debe ser un material al que se recurra con una periodicidad muy apretada, y que, por otra parte, dado su innegable atractivo, puede constituirse en una actividad extraescolar con éxito entre el público estudiantil.

Con respecto a la dispersión de la atención que puedan generar los detalles secundarios, la puesta en escena, la ficción sentimental o los valores que representan los personajes de una película, cabe reflexionar con honestidad que ni la mejor clase de Historia, ni probablemente tampoco el mejor libro, consigan nunca recrear una época, ambientar una situación, suscitar la atención a unos acontecimientos con la fascinación que puedan conseguirlo películas tales como: *La noche de Varennes*, *La tierra de la gran promesa*, *Novecento*, *Senderos de gloria*, *El Gran Dictador*, por citar algunas. La labor docente consistirá en conducir la expectación creada a una matización de la fábula y a desentrañar lo fundamental del mensaje fílmico.

El docente, que, cuanto tal, se relaciona básicamente con personas en formación que mantienen vivos el espíritu de juego, la curiosidad y la capacidad de admirarse por lo que ven o por lo que se les cuenta, debe preocuparse de desarrollar tales virtudes. El mundo de la niñez y la adolescencia no es el de los sesudos ensayos universitarios. Eso es de otra película.

Autoevaluación

1. ¿Cuál de los problemas que tuvieron que afrontar los inventores de las primeras grabaciones magnéticas era insuperable en la época por el insuficiente desarrollo de la técnica en este campo?

2. Señale alguno de los elementos propios del lenguaje audiovisual, explicando alguna de las funciones expresivas o narrativas que cumplen.

3. Ponga ejemplos concretos de cada una de las funciones pedagógicas de la imagen.

4. Analice cuáles serían las posibilidades, y por ende las ventajas, de contar con un medio audiovisual para una actividad docente como pudiera ser explicar los elementos compositivos de "Las Meninas" o el teorema de Pitágoras por un procedimiento de representación gráfica de las áreas. Discrimine críticamente el medio que utilizaría para cada una de las actividades, indicando las ventajas y desventajas del que utilizaría y de los que rechazaría.

Medios técnicos y soportes

Ya se ha indicado que uno de los objetivos de esta publicación era la aproximación a los aspectos técnicos y pedagógicos de los medios audiovisuales, y más concretamente del vídeo, enfocada a la formación de los profesores de enseñanza primaria y secundaria.

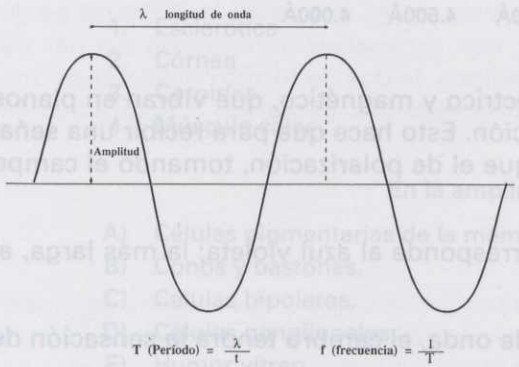
Se dejan para el final los aspectos pedagógicos, y se empieza por las cuestiones referentes a la tecnología, los principios técnicos, aparatos y soportes en los que se apoya la transmisión, grabación y reproducción de la imagen y el sonido; se continúa con las operaciones de postproducción necesarias para la edición final de un documento audiovisual, en virtud de la finalidad ya expresada de que los profesores amplíen sus conocimientos de los medios y de los procesos, de los códigos y, por ende, de las posibilidades pedagógicas del vídeo.

La formación de la imagen y la imagen en vídeo

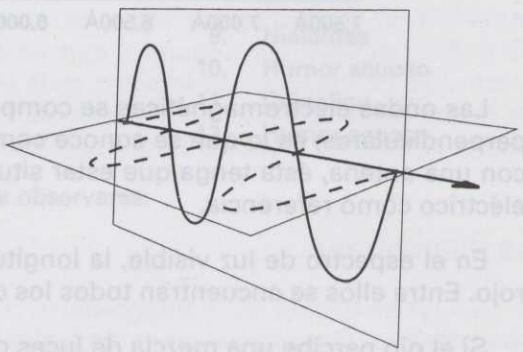
La luz y la percepción de imágenes

La luz o, por lo que a nosotros respecta, la radiación solar que refleja en mayor o menor grado el mundo que nos rodea, incide en el ojo humano y se transforma en estímulos dirigidos al cerebro, que los identificará como color. Es de sobra conocido que la luz blanca se descompone en un conjunto que comprende desde el violeta al rojo, en virtud de diferentes longitudes de onda. Estos colores son luces simples, pero generalmente las luces son policromáticas, mezcla de distintos colores o, lo que es lo mismo, de diferentes longitudes de onda.

Representación del movimiento ondulatorio



Estructura electromagnética de la luz



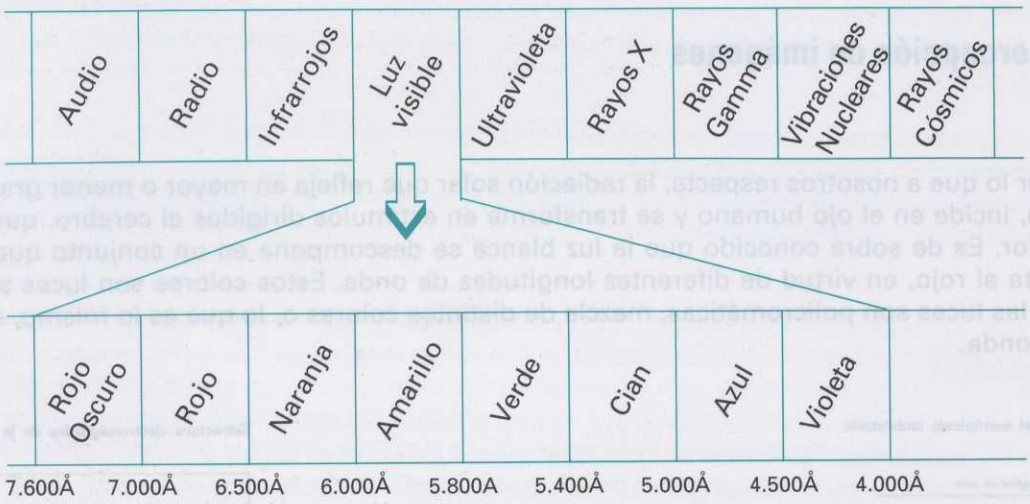
Todavía existe cierto desconocimiento sobre el comportamiento de la luz y de las ondas electromagnéticas. Desde que Newton estableció su teoría corpuscular, se han sucedido otras, más o menos antagónicas, que en su conjunto explican la naturaleza de la luz: en 1678, la teoría ondulatoria de Huyghens; en 1865, la electromagnética de Maxwell; en 1900, la teoría de los cuantos de Max Planck; De Broglie uniría las dos últimas en su mecánica ondulatoria, en 1924.

En definitiva, lo que para nosotros es luz visible corresponde en términos físicos a un tipo de ondas electromagnéticas. Su velocidad de propagación en el vacío es de 300.000 km/s, velocidad que disminuye en relación con la densidad de los cuerpos que atraviesa, y su frecuencia se mide en ciclos por segundo o hertzios.

(1 Ghz = 10^3 Mhz, 1 Mhz = 10^3 Khz, 1 Khz = 10^3 Hz)

El ojo humano percibe la energía radiante dentro de los límites de los 400 a 750 nanómetros de longitud de onda, con un máximo de sensibilidad en torno a los 550 nm. (1nm = 10^{-9}m., 1Å (Angstrom) = 10^{-10} m).

Espectro Electromagnético



Las ondas electromagnéticas se componen de dos campos, eléctrico y magnético, que vibran en planos perpendiculares; es lo que se conoce como fenómeno de polarización. Esto hace que para recibir una señal con una antena, ésta tenga que estar situada en el mismo plano que el de polarización, tomando el campo eléctrico como referencia.

En el espectro de luz visible, la longitud de onda más corta corresponde al azul violeta; la más larga, al rojo. Entre ellos se encuentran todos los colores del arco iris.

Si el ojo percibe una mezcla de luces de diferentes longitudes de onda, el cerebro tendrá la sensación de un color de otra longitud de onda.

En la visión, las células nerviosas actúan sobre los músculos del iris para graduar la abertura, la pupila, según la cantidad de luz que penetra en el ojo. La córnea y el cristalino, con sus más de 2000 láminas-lentes concéntricas y su elasticidad, enfocan la imagen invertida en la retina.

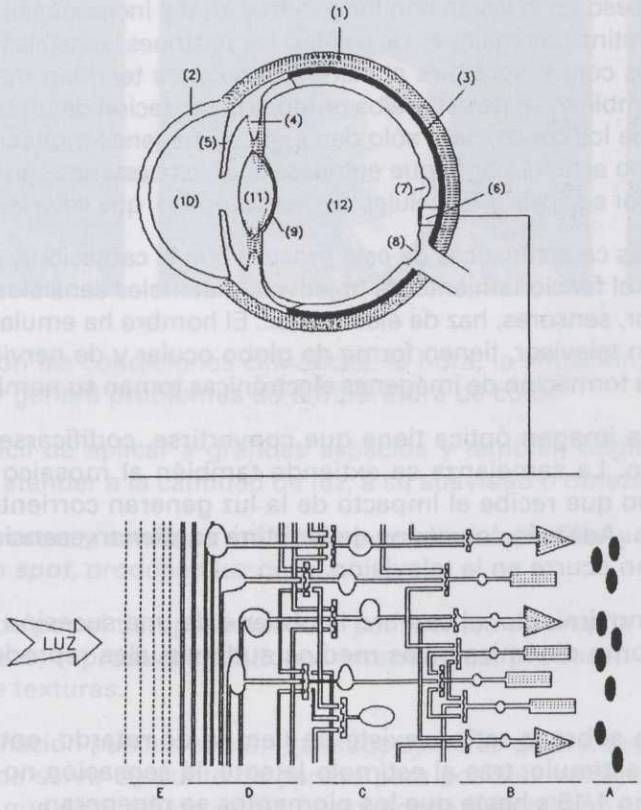


Diagrama del globo ocular

1. Esclerótica
2. Córnea
3. Coroides
4. Músculo ciliar
5. Iris
6. Retina
7. Fóvea
8. Punto ciego
9. Hialoides
10. Humor acuoso
11. Cristalino
12. Humor acuoso

En la ampliación del tejido retinal puede observarse:

A) Células pigmentarias de la membrana coroides.
B) Conos y bastones.
C) Células bipolares.
D) Células ganglionales.
E) Humor vítreo.

Comparando el ojo con una cámara fotográfica, el iris se corresponde con el diafragma, la córnea y el cristalino con el objetivo, y la retina con el material fotosensible de la película. En una cámara, el diafragma y el desplazamiento de las lentes ajustan la cantidad de luz y enfocan la imagen.

Aunque las teorías sobre el proceso de la visión son todavía hoy en día incompletas y hasta contradictorias en ocasiones, parece cierto que en la retina hay millones de células, los bastones, sensibles al brillo y a la **luminancia**; y hay millones de otras células, los conos, sensibles al color. Unos conos tendrían máxima sensibilidad al azul, otros al verde, y otros al rojo. La combinación de estímulos produce la sensación de un color. La sensibilidad de los bastones es mucho mayor que la de los conos, pero sólo dan lugar a imágenes monocromas. Cuando la iluminación es menor de 1 **lux**, los conos no actúan, por lo que entonces sólo los bastones son responsables de la visión. Los bastones y los conos se unen por sinapsis a las células del nervio óptico, que lleva la información al cerebro.

Podemos comparar de nuevo las características de este proceso con la captación y emisión de imágenes con cámaras y monitores, observando el funcionamiento de objetivos, materiales sensibles a la luz, tubos analizadores de imagen, mosaico fotoemisor, sensores, haz de electrones... El hombre ha emulado a la naturaleza; la pantalla y el tubo de un monitor, o un televisor, tienen forma de globo ocular y de nervio óptico y las tecnologías que permiten la visión artificial y la formación de imágenes electrónicas toman su nombre del hecho de ver.

La información luminosa de la imagen óptica tiene que convertirse, codificarse, en impulsos bioeléctricos que se transmiten al cerebro. La semejanza se extiende también al mosaico de fotorreceptores, que tanto en la retina como en el tubo que recibe el impacto de la luz generan corrientes eléctricas con intensidad proporcional a la luz recibida. Además, los conos de la retina contienen esencialmente los tres pigmentos de los colores primarios, como ocurre en la televisión.

En cuanto a la sensación de movimiento, el cerebro la obtiene de una sucesión rápida de imágenes que son solapadas e interpretadas como dinámicas. Los medios audiovisuales reproducen esa sensación, gracias a la **persistencia retiniana**.

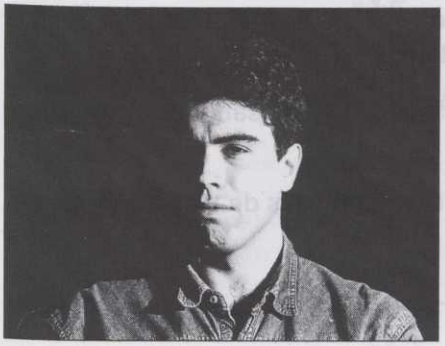
Cuando una imagen se forma sobre la retina, existe un tiempo de retardo, entre 50 y 200 microsegundos, de la sensación respecto al estímulo; tras el estímulo latente, la sensación no se anula inmediatamente, sino que persiste como mínimo 1/15 s hasta que los pigmentos se regeneran.

Esto determina que la cadencia de filmación deba ser al menos de 16 impulsos por segundo. En cine se proyectan 24 imágenes por segundo, pero cada una se pasa 2, 3 o 4 veces; en televisión la cadencia es de 25 o 30 imágenes por segundo, que se consigue, como veremos, con un análisis entrelazado del haz de electrones en los tubos de imagen: cada imagen se divide en dos **campos**, leídos de forma consecutiva, uno de líneas impares y otro de líneas pares; cada campo se lee en 1/50 de segundo. El barrido o lectura de una imagen completa (**cuadro**) se produce en 1/25 de segundo.

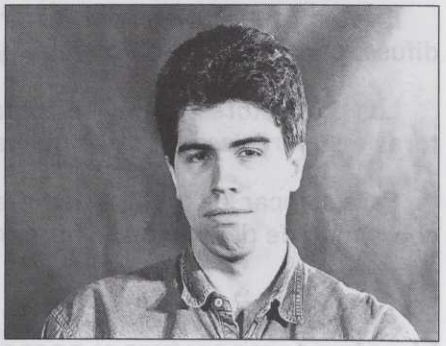
La iluminación

La luz es la base de la fotografía, el cine y el vídeo. Con la iluminación se sugiere el volumen, se muestran formas, texturas, se crean ambientes y se destacan y realzan ciertos elementos. Con la iluminación se resuelven, asimismo, problemas técnicos y se puede crear algo de interés o bello.

La luz puede ser natural o artificial, dura o suave.







La luz natural varía con las condiciones climáticas, la hora, la situación, la latitud... Todo ello cambia las sombras con el tiempo y genera problemas de temperatura de color.

La luz artificial es difícil de aplicar a grandes espacios y también origina problemas de temperatura de color. Al usarla, hay que atender a la cantidad de luz, a su suavidad o dureza, a las sombras, a los filtros, etc.

La luz dura crea contrastes y sombras múltiples y resalta los perfiles y la textura. El sol y fuentes de iluminación puntuales, tipo ***spot***, producen luz dura.

La luz suave producida por el tiempo nublado y por fuentes de amplia cobertura, o por fuentes filtradas o con superficies difusoras, reproducen los tonos intermedios, producen menos sombras e imágenes planas con escaso realce de texturas.

Los sistemas de iluminación pueden ser tan variados como se quiera, dependiendo del efecto deseado. Un sistema clásico que puede servir de punto de partida para posibles variaciones es el que consiste en utilizar una luz en ángulo lateral que dé el relieve, otra luz secundaria o de relleno en el lado opuesto para suavizar las sombras, y una tercera de contraluz y/o fondo que resalte los contornos y dé efecto de tres dimensiones.



Las fuentes luminosas pueden ser diferentes atendiendo a su fabricación; hay lámparas de tungsteno, tungsteno-halógenas, metal-halógenas, de reflector interno, tubos fluorescentes...

Existen proyectores para luz principal o de contraluz: son los ***spots*** con lentes *fresnel*; otros son de luz difusa, para relleno o para fondo, y hay otros de seguimiento, de gran potencia.

Los proyectores usan viseras para recortar el haz de luz. Para suavizar sombras se usan pantallas reflectoras o superficies blancas o plateadas que reflejan y difunden la luz.

Para colocar las fuentes de luz en los lugares y ángulos elegidos se utilizan soportes de techo y de suelo, con objeto de dejar espacio libre para desplazarse con comodidad.

El color: temperatura y caracteres

Nosotros hacemos una lectura subjetiva de la luz y el color y no detectamos, o corregimos inconscientemente, las variaciones que se producen al cambiar la iluminación natural o artificial. Tales variaciones, con resultados amarillentos, rojizos o azulados, dependen de la temperatura de color de las fuentes.

La temperatura de color es un factor muy importante para una perfecta reproducción de los colores. Es común hablar de luces frías (amarillo, verde) y de luces cálidas (rojo), y así podríamos considerar que la temperatura de color es la tonalidad que irradian los objetos. El hecho es que cuanto más alta sea la temperatura de color de una fuente, ésta emitirá radiaciones de menor longitud de onda, serán más azuladas; y al contrario, serán rojas, de longitud de onda mayor, cuando la temperatura sea inferior.

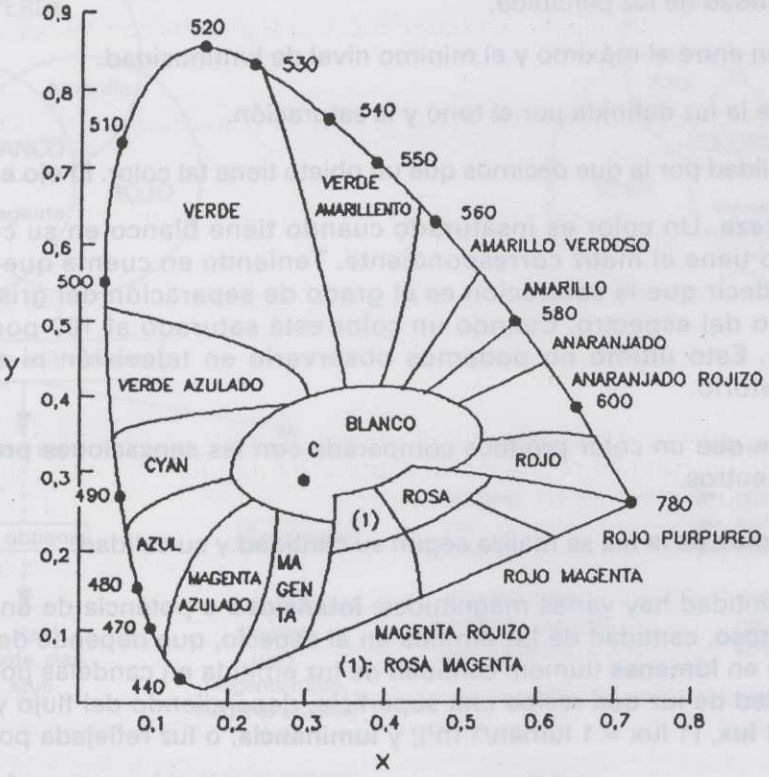
Para el análisis de las radiaciones luminosas se utiliza un patrón llamado "cuerpo negro", cuya radiación depende de su temperatura. La temperatura se mide en grados Kelvin:

(0° Kelvin = –273°C).

A cada luz corresponde una temperatura, y a la inversa. Cuando decimos que una luz tiene un determinado color, podríamos decir también que para esa luz corresponde una determinada temperatura del cuerpo negro (habría que calentarlo para que diera una luz igual).

Por consiguiente, **temperatura de color** de una luz es la temperatura medida en grados Kelvin a la que hay que calentar el cuerpo negro para obtener esa misma luz. Dicho de otra manera, la temperatura de color es la calidad de una fuente luminosa, que viene determinada por la curva de distribución de la energía relativa respecto a la longitud de onda dentro del espectro visible.

Las cámaras electrónicas dan una respuesta cromática adecuada dentro de determinadas temperaturas de color. Cuando la temperatura de color cambia al variar las fuentes de iluminación, para que no se altere la respuesta colorimétrica se usan filtros cromáticos o se actúa sobre el **balance de blancos**, y se ajustan los soportes, la iluminación, el maquillaje o el equipo en general.



Triángulo Internacional del Color (TIC).

El color de un objeto depende de su superficie y de la luz que lo ilumine. A cada color le corresponde una longitud de onda.

La longitud de onda dominante de un color, en un punto de la superficie del diagrama, se obtiene trazando una semirrecta que parta del punto blanco C y que pase por el punto del color, semirrecta que cortará la curva en el dato buscado.

El color resultante de la mezcla de otros dos estará en el segmento que une éstos.

Si el segmento que une dos colores pasa por C (blanco), éstos serán complementarios, y de cierta mezcla aditiva de ellos se obtendrá el blanco.

Los colores comprendidos en el triángulo formado por C y los extremos de la curva son colores no espectrales, púrpuras y magentas, con longitud de onda dominante negativa, y que sólo se obtienen por la suma aditiva de otros. Son los colores de algunos objetos de estructura foliácea o estriada como las alas de las mariposas, e incluso el cielo, producidos por fenómenos de interferencia, difusión, etc.

Los colores que percibimos tienen:

- **Luminosidad**, cantidad de luz percibida.
- **Contraste**, relación entre el máximo y el mínimo nivel de luminosidad.
- **Cromía**, calidad de la luz definida por el tono y la saturación.
- **Tono** o **matiz**, cualidad por la que decimos que un objeto tiene tal color. El ojo es capaz de percibir 256.
- **Saturación** o **pureza**. Un color es insaturado cuando tiene blanco en su composición, y es saturado cuando sólo tiene el matiz correspondiente. Teniendo en cuenta que el gris neutro no tiene matiz, se puede decir que la saturación es el grado de separación del gris neutro y la aproximación al color puro del espectro. Cuando un color está saturado al 100 por 100 tiene longitud de onda dominante. Esto último no podemos observarlo en televisión ni en la realidad; sólo es posible en laboratorio.
- **Brillo**, o sensación que un color produce comparada con las sensaciones producidas dentro de una escala de grises neutros.

Por otra parte, la **medida de la luz** se realiza según su cantidad y su calidad.

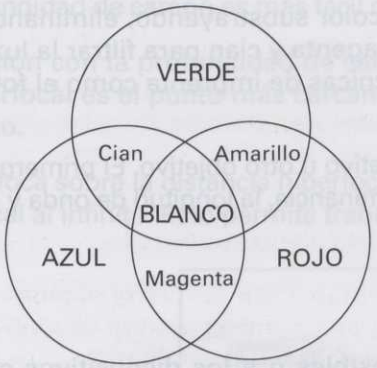
En relación con la cantidad hay varias magnitudes: **intensidad** o potencia de una fuente de luz, medida en **candelas**; **flujo luminoso**, cantidad de luz emitida en el espacio, que depende de la potencia y de la distancia al foco y se mide en **lúmenes** (lumen: cantidad de luz emitida en candelas por unidad de ángulo sólido); **iluminación**, cantidad de luz que recibe una superficie, dependiendo del flujo y del ángulo de incidencia, y cuya unidad es el **lux**, (1 lux = 1 lumen/1 m^2); y **luminancia**, o luz reflejada por una superficie, que se mide en **apostilbs**.

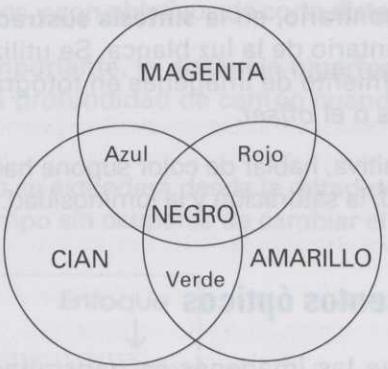
En general, la cantidad de luz depende del flujo luminoso, de su ángulo de incidencia y de la superficie iluminada. Estas magnitudes se miden con el **fotómetro**, el cual convierte la luz en corriente eléctrica por medio de una célula fotoeléctrica de tipo fotovoltaico. Por medio de filtros se puede evitar la incidencia de ondas que no percibe la vista, por ejemplo la luz infrarroja.

La calidad o color de una fuente luminosa se mide con el **termocolorímetro**. Este aparato determina la temperatura de color midiendo la proporción de la energía de dos bandas estrechas de rojo y azul del espectro, como si la fuente fuera incandescente. Esto no sirve para lámparas fluorescentes por ser fuentes de espectro discontinuo.

Cualquier color se puede conseguir por la adición de haces o substrayendo a la luz blanca las radiaciones diferentes del color que pretendemos obtener.

Para la **síntesis aditiva del color**, se emplean los colores rojo, verde y azul en proporciones adecuadas para conseguir cualquier color del espectro visible. Actualmente en televisión se envían tres radiaciones yuxtapuestas, simultáneamente, con una separación entre imágenes inferior a la agudeza visual.







Estos colores son siempre saturados puesto que falta el tercer primario que produciría la desaturación al crear, según su proporción, mayor o menor cantidad de blanco.

Un filtro	deja pasar:	sustrae:
magenta	rojo + azul	verde
cian	azul + verde	rojo
amarillo	rojo + verde	azul
magenta + cian	azul	verde y rojo
magenta + amarillo	rojo	verde y azul
cian + amarillo	verde	rojo y azul
cian + amarillo + magenta	negro	rojo, azul y verde

Fuente: I. O. R. T. V.

Mezclando aditivamente	Se obtiene
azul + rojo + verde	blanco
rojo + *cian*	blanco
verde + *magenta*	blanco
azul + *amarillo*	blanco
amarillo + cian + magenta	blanco [(r+v)+(v+a)+(a+r)]=3 (a+r+v)

Solamente se produce el blanco cuando la proporción de los componentes es adecuada, en caso contrario se produce un color terciario más o menos saturado.

En la síntesis aditiva la luminosidad del color resultante es superior a la luminosidad de sus componentes puesto que añadimos una luz a otra. Esta afirmación es solamente cierta en el caso de que añadamos tres luces; los sistemas cinematográficos aditivos con filtros de mosaico tenían el inconveniente de la pérdida de luminosidad debido a que la luz procedente de la lámpara de proyección al pasar por los filtros perdían alrededor del 75 por 100 de su luminosidad.

Por el contrario, en la **síntesis sustractiva** se puede obtener un color substrayendo, eliminando su color complementario de la luz blanca. Se utilizan los colores amarillo, magenta y cian para filtrar la luz blanca en el procesamiento de imágenes en fotografía y cine, así como en técnicas de imprenta como el fotograbado, la litografía o el *offset*.

En definitiva, hablar de color supone hacerlo desde un sistema subjetivo u otro objetivo. El primero se basa en la tonalidad, la saturación y la luminosidad. El segundo se basa en la luminancia, la longitud de onda y la pureza.

Los elementos ópticos

Para que las imágenes se transmitan a los materiales fotosensibles o a los dispositivos captadores, como son los tubos de imagen y los sensores, las cámaras llevan una parte óptica, una serie de objetivos, cuya luminosidad y distancia focal son variables.

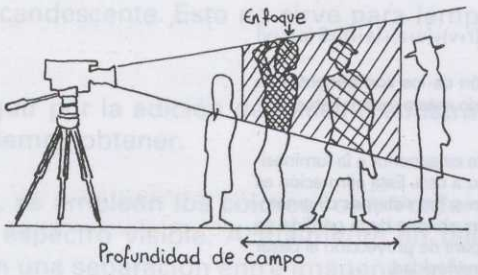
Los **objetivos** se componen de varias lentes convergentes y divergentes de diferente índice de **refracción**. En su interior, el diafragma actúa como el iris: una mayor o menor abertura regula la cantidad de luz que penetra. La **luminosidad** es la máxima abertura relativa con la que el objetivo transmite imágenes bajo índices de aberración tolerables.

Los objetivos tienen también un dispositivo que desplaza las lentes con el fin de regular el enfoque, el cual suele ir de varios centímetros al infinito.

Los objetivos pueden ser de **distancia focal** fija o variable.

Una de las características que definen un objetivo es pues la luminosidad, y se indica con la letra **f** y un número. Cuanto menor es **f**, mayor es el diámetro de abertura del objetivo, es más luminoso, y a la inversa. La serie de números **f** es una progresión geométrica de razón 1,4 (1,4 2,8 5,6 8 11 16 22 32). Cada vez que se pasa a un número superior de **f**, la cantidad de luz que entra a través del objetivo se reduce a la mitad, por ejemplo si se pasa de un diafragma 5,6 a otro de abertura 8.

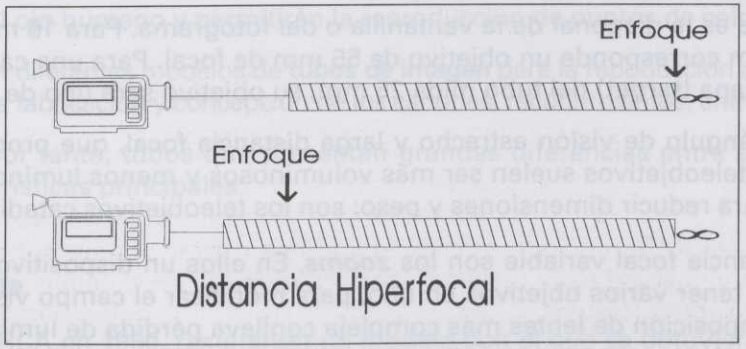
Pero además, una mayor o menor abertura modifica otros factores. Cuanto menos abierto esté el diafragma mayor será la **profundidad de campo**, es decir, los objetos que hay en escena delante y detrás del sujeto principal estarán mejor enfocados y se verán con más nitidez. Este efecto puede ser deseado o no, y por lo tanto seleccionado con el diafragma a la hora de grabar.



La profundidad de campo es más fácil de obtener con objetos lejanos y con objetivos de corta **distancia focal.**

En relación con la profundidad de campo, existe un concepto importante, la **distancia hiperfocal.** La distancia hiperfocal es el punto más cercano al objetivo al que llega la profundidad de campo cuando se enfoca al infinito.

Si se enfoca sobre la distancia hiperfocal, la profundidad de campo se extenderá desde la mitad de la distancia hiperfocal al infinito. Esto permite trabajar dentro de un amplio campo sin ocuparse de cambiar el enfoque.



Existe otro concepto que no hay que confundir con la profundidad de campo o la distancia hiperfocal, es la **profundidad de foco**, que es la distancia en que el operador puede moverse hasta que el motivo se salga de la profundidad de campo.

Otro factor que hay que tener en cuenta es que un objetivo produce mejores imágenes con diafragmas en torno a 5,6 y 8, que suelen estar en el centro de la escala. Otros diafragmas muy poco abiertos, o peor aún, muy abiertos, sobre todo si el objetivo no es de muy buena calidad, pueden ofrecer distorsiones no deseadas.

La elección de la óptica es muy importante, ya que el resto del equipo sólo procesará lo que las lentes suministren.

El diafragma también influye en la dureza o suavidad de las imágenes. Un diafragma alto, poco abierto, dará una imagen con contrastes; un diafragma bajo, más abierto, suavizará los contrastes.

Otra característica digna de tener en cuenta en un objetivo es la **distancia focal**, es decir, la que separa el objetivo del plano en el que se forma la imagen y que depende del juego de lentes, de sus índices de refracción y de la curvatura de sus superficies, aspectos que obviamente impone el fabricante.

La **distancia focal** nos determina el ángulo de visión y el tamaño de la imagen.

Los números **f** se relacionan con la distancia focal y el diámetro del objetivo. Cuanto mayor sea la distancia focal, y por lo tanto más estrecho el ángulo de visión, más grueso y largo es el objetivo (f = Distancia focal/diámetro de la abertura).

Los objetivos de **distancia focal** fija son:

- **Angular**, si abarca un ángulo de visión amplio, por encima de los 45°, hasta los ojos de pez de 180° o más. Su distancia focal es corta. Cuando se graba con ellos se magnifican las distancias y el espacio. Debido a ello, cuando se haga un *travelling* parecerá más rápido, y también lo parecerán los movimientos de desplazamiento de los sujetos.
- **Normal**, con un ángulo visual similar al del ojo humano, entre 30° y 45°. La distancia focal de los objetivos normales es aproximadamente la medida de la diagonal del formato utilizado.

  En fotografía y cine es la diagonal de la ventanilla o del fotograma. Para 16 mm el objetivo normal es 25 mm; para 35 mm corresponde un objetivo de 55 mm de focal. Para una cámara de vídeo de la que la diagonal de la diana (**target**) del tubo mida 25 mm, su objetivo será uno de 25 mm.
- **Teleobjetivo**, con ángulo de visión estrecho y larga distancia focal, que produce el acercamiento de las imágenes. Los teleobjetivos suelen ser más voluminosos y menos luminosos. Algunos combinan lentes y espejos para reducir dimensiones y peso: son los teleobjetivos catadióptricos.

Los objetivos de distancia focal variable son los ***zooms***. En ellos un dispositivo varía la distancia entre sus lentes, posibilitando tener varios objetivos en uno, para modificar el campo visual, acercando y alejando los motivos. Esta composición de lentes más compleja conlleva pérdida de luminosidad, con detrimento de la calidad de imagen. Un ***zoom*** se denomina con sus dos distancias focales, mayor y menor. En las cámaras de vídeo, cuando se dice que un zoom es un 14 x 9, se quiere decir que cubre desde 9 mm hasta 126 mm. Los actuales ***zooms*** para vídeo llevan un mecanismo (foco de carro o ajuste de tiraje) que permite enfocar objetos pequeños o detalles por medio de una extensión helicoidal, la cual modifica las distancias de las lentes del objetivo. Con esto último se consigue incorporar un nuevo objetivo, un **macro**. En definitiva, aunque pierdan algo de calidad respecto a los objetivos de distancia focal fija, los ***zooms*** salen ganando debido a su versatilidad.

Existen, por otra parte, **anillos** y **lentes conversoras** que, añadidos a los objetivos, cambian la distancia focal para permitir más aproximación a los objetos o para duplicar esa distancia.

Otros accesorios son **parasoles** (una especie de viseras), **filtros de compensación** de diferentes tonalidades de color, **polarizadores de luz**, de efectos, etc.

Los tubos de imagen para color

Como se recordará, cualquier color puede reproducirse con ayuda de los tres colores primarios: rojo, verde y azul, dosificados convenientemente. Debemos aclarar a este respecto que tales colores son considerados **primarios** por la teoría científica del color, basándose en el hecho de que, mezclados en proporciones adecuadas, dan lugar al blanco en la síntesis aditiva del color, como hemos visto. Son también colores primarios para el ojo humano, puesto que las células visuales sensibles al color, los conos, obtienen el resto de los colores por mezcla de estos tres. Ya hemos señalado también que las cámaras y monitores reproducen este modo de percibir el color.

Sin embargo, para la teoría clásica del color, que se basa en los estudios pictóricos sobre pigmentos y sus mezclas, los colores primarios son el rojo, el azul y el amarillo.

La pantalla de un receptor en color debe ser capaz de reproducir los colores de una imagen por medio de la mezcla aditiva de luces de los tres colores primarios. Para ello, el interior de la pantalla deberá encontrarse recubierto por substancias luminiscentes de tres tipos diferentes y entrelazadas en sus posiciones. Cada punto del recubrimiento desprenderá luz roja, verde o azul, dependiendo del material empleado, cuando incida sobre él un haz de electrones. En realidad, existen tres haces electrónicos separados, cada uno de los cuales incide sobre un tipo de recubrimiento determinado. Ello da lugar a tripletas de luces puntuales que por su proximidad se sumarán en el ojo humano y permitirán la reproducción de puntos de color.

El hecho de que existan diferentes modelos de **tubos de imagen** para la repoducción de imágenes de color obedece a distintas técnicas de fabricación y concepción de los cañones, recubrimientos, entrelazado de éstos, etc.

En el mercado hay, por tanto, tubos que presentan grandes diferencias entre sí. Resaltaremos los más destacados y sus características principales:

El TRC de triadas en delta

Fue desarrollado por RCA en 1950, resultando un modelo con el que se obtuvieron resultados satisfactorios. Actualmente su uso ha quedado reducido a los receptores con algunos años de servicio, pero sus principios de funcionamiento siguen siendo comunes a muchos de los que se fabrican.

El interior del vidrio de la pantalla está recubierto por tres tipos de **substancias luminiscentes** a base de sulfuros, formando un triángulo de tres puntos conocido con el nombre de triada. Cada sustancia produce una luminiscencia roja, verde o azul, según el sulfuro en cuestión, al ser activada por un haz electrónico procedente de un cañón (véase fig. 9).

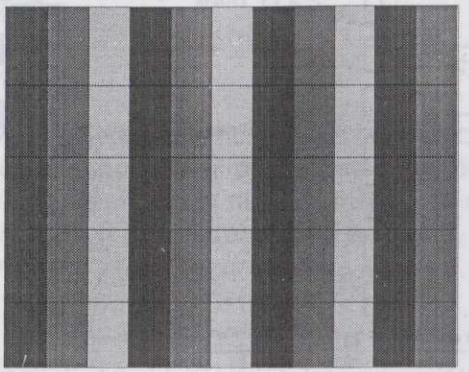


Figura 9

La totalidad de los tubos dispone de **cañones electrónicos** para la **transducción** de la señal eléctrica de imagen en variaciones luminosas. El cañón genera un haz de electrones que es modulado por la corriente que porta la información de la imagen y que incide en la pantalla recubierta de luminíferos. La generación del haz la realiza un filamento que forma parte del cañón y que necesita un calentamiento previo.

Existen tres cañones de electrones independientes, situados en el cuello del tubo. Cada cañón debe incidir, sea el que fuere el punto de la pantalla donde haga impacto, sobre luminíferos del mismo tipo. Así, se hablará del cañón azul, cañón rojo o cañón verde.

Los tres cañones están situados a 120° entre sí, formando los de verde y rojo un plano inclinado bajo el plano horizontal axial (véase fig. 10).

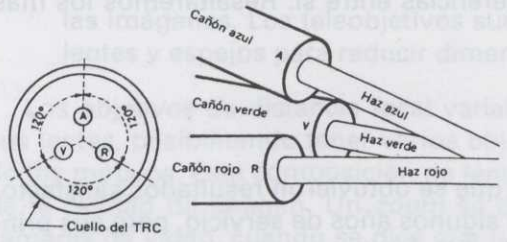


Figura 10. A la izquierda, vista posterior de los cañones. A la derecha, perspectiva simplificada de los mismos.

A unos 15 cm de distancia de los luminíferos, y paralela a la pantalla, el tubo dispone de una placa de acero perforada, conocida con el nombre de **máscara de sombras** (*shadow mask*). Los orificios de esta máscara están previstos para que el haz de electrones de cada cañón incida, exclusivamente, en los luminíferos de un tipo determinado. Así, el cañón azul proyecta electrones que a través de los orificios de la máscara alcanzarán puntos de recubrimiento de luminiscencia azul solamente, y lo mismo ocurre con los otros dos cañones. La agrupación es tan apretada que el ojo humano no percibe los colores independientes, sino el color resultante de su mezcla aditiva (véanse figs. 11 y 12).

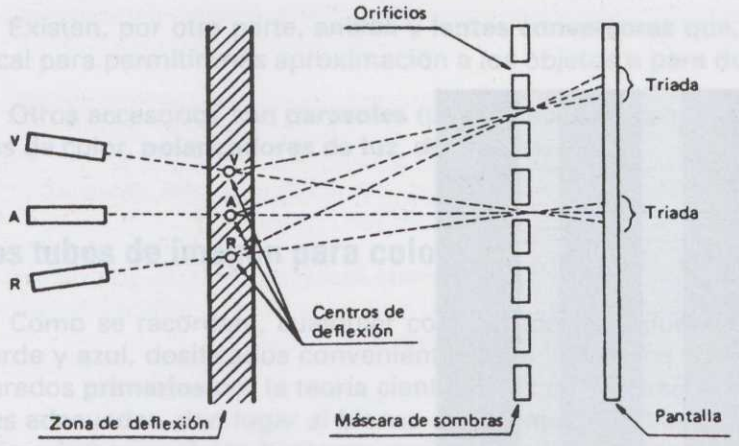


Figura 11. Paso de los haces a través de la máscara de sombras. Vista superior con y sin deflexión.

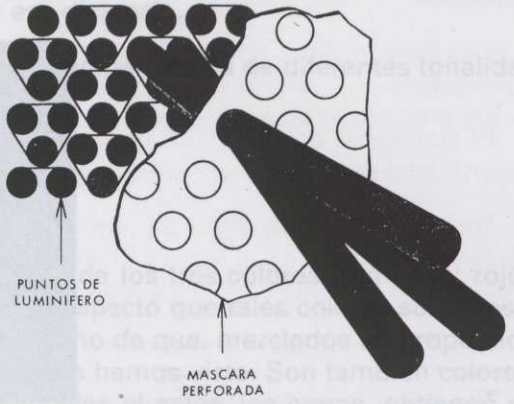


Figura 12

Cada orificio de la máscara se encuentra situado frente a una triada. Teniendo en cuenta que el número total de luminíferos es del orden de 1.200.000, hay 400.000 perforaciones aproximadamente. El diámetro de los orificios es algo menor que el de un luminífero, de unas tres décimas de milímetro.

La **pureza** para los tubos de color es en realidad un factor que nos indica el correcto funcionamiento del tubo, es decir, que el haz de electrones incida en los luminíferos de su luminiscencia propia, que las triadas de color estén alineadas perfectamente con los orificios de la máscara y que el paso del haz electrónico por cada orificio no suponga desviación alguna. Incorrecciones en dichos funcionamientos nos indicarían una pérdida de pureza.

Por otro lado, se plantea un problema de **convergencia**, al tener tres tubos con diferente posición física en el espacio que han de cubrir la misma zona de pantalla a través del mismo orificio de la máscara. Los errores de convergencia dan origen a corrimientos de imagen, desenfoques y distorsiones.

Tubos de sistema AX de Philips

Aunque los principios y conceptos fundamentales se siguen manteniendo con respecto al tubo Delta, se pueden señalar varias diferencias entre los ya descritos y éstos:

Los cañones se encuentran dispuestos horizontalmente en un mismo plano y los luminíferos forman bandas verticales adyacentes y paralelas.

Con respecto a la máscara, la perforación es en sentido vertical en vez de orificios circulares.

Tubos de alto brillo (HI-BRI)

Este tipo de tecnología ha sido desarrollada por Philips y proporciona un aumento de brillo de un 75 por 100. Esto implica a su vez el aumento de las tensiones en el tubo, el incremento del rendimiento luminoso del recubrimiento luminiscente, la reducción de la emisión de rayos X, una mayor densidad de electrones del haz y un índice de transmisión del vidrio mayor.

Tubos videocolor P.I.L.

Este tipo de tubos presenta algunas mejoras, tales como los cañones unificados, construidos en una sola pieza, y una mayor resolución, debida a la incorporación de lentes que dan lugar a un impacto sobre la pantalla más fino, para adaptarse a los nuevos sistemas de transmisión de datos y teletexto. Las iniciales P.I.L. vienen de la denominación inglesa *Precision In Line* (precisión en línea).

TUBOS Trinitron (SONY)

Hace algunos años, Sony presentó en el mercado un tubo cuyas características diferían bastante de las de modelos anteriores. Se trata de un tubo de forma cilíndrica y cuya máscara, llamada "rejilla de apertura", está constituida por tiras verticales.



Figura 13. Tubo Trinitron en corte. Información Sony.

Los cañones están en línea y montados sobre una sola pieza, en la que se incorporan un sistema de electrodos de aceleración y enfoque y cuatro placas metálicas, verticales y paralelas, situadas al final del cañón y en las que tiene lugar el efecto de convergencia.

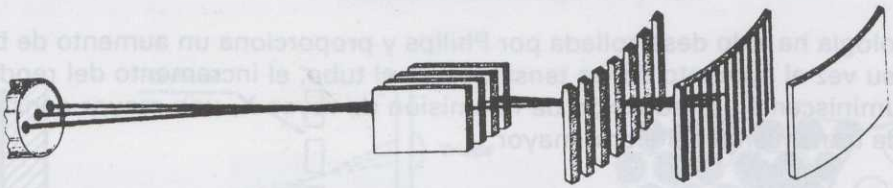


Figura 14. Cañón del tubo Trinitron.

En cuanto a las tiras de luminíferos, la novedad está en incluir una tira negra (*Black-Stripe*) entre cada dos tiras de luminíferos de color: se evita con esto la superposición de colores, se suprime gran parte de las reflexiones y se gana contraste.

La señal de vídeo. Sincronismos

La señal de vídeo es una señal compleja que presenta la particularidad de ser analizada secuencialmente y no globalmente, como ocurre en los fotogramas cinematográficos. En televisión, las imágenes que hay

que captar o reproducir son exploradas a través de líneas horizontales sucesivas y paralelas, 625 en total, y una vez cada 1/25 de segundo. Merced a la persistencia retiniana (permanencia de las imágenes en la retina), la sucesión rápida de imágenes fijas se traduce en una ilusión de movimiento.

Para evitar el efecto de centelleo, se recurre a dividir la imagen en dos semiimágenes o campos, ambos de 312 líneas y media, llamados campo impar y campo par. Así pues, se transmiten 50 campos en un segundo, con lo que se suprime el efecto de parpadeo.

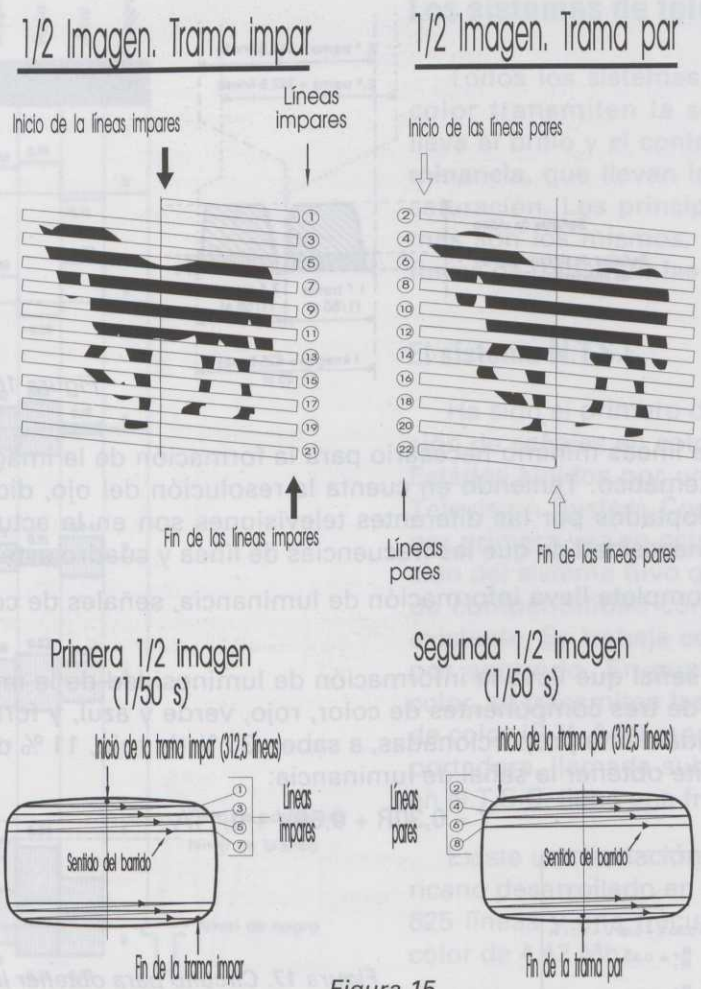


Figura 15

Las líneas de este barrido no son totalmente horizontales, sino que presentan una cierta pendiente con objeto de explorar la totalidad de la pantalla. Al finalizar la exploración de una línea, el haz retorna muy rápidamente para barrer la línea siguiente, y así sucesivamente hasta completar un campo. Cuando el haz

se halla al final de la pantalla, sube en diagonal hasta el borde superior izquierdo para iniciar el nuevo campo. Este proceso es el mismo tanto en la captación de imágenes por cámara como en la reproducción en el tubo de imagen, lo que implica una perfecta sincronización en ambos procesos. Para ello, al finalizar una línea se emite un impulso de sincronismo, llamado **sincronismo horizontal**; asimismo se emiten impulsos de sincronismo de campo, llamados **sincronismo vertical**. Durante el tiempo en el que se emiten los sincronismos, se generan unos impulsos de borrado para que no se vea el retorno del haz en la pantalla.

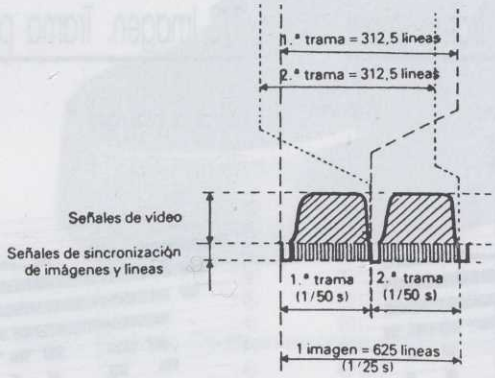


Figura 16

En cuanto al número de líneas mínimo necesario para la formación de la imagen, se obtiene por medio de un sencillo cálculo matemático. Teniendo en cuenta la resolución del ojo, dicho número resulta ser de 515 líneas. Los valores adoptados por las diferentes televisiones son en la actualidad de 525, 625 y 819. Estas cifras obedecen a la necesidad de que las frecuencias de línea y cuadro estén relacionadas.

La señal de televisión completa lleva información de luminancia, señales de color (crominancia), saturación y sincronismos.

La **luminancia** (**Y**) es la señal que lleva la información de luminosidad de la imagen. La cámara de color obtiene la imagen a partir de tres componentes de color, rojo, verde y azul, y forma la señal de luminancia con estas tres señales debidamente proporcionadas, a saber: 30 % de rojo, 11 % de azul y 59 % de verde. La suma de las tres nos permite obtener la señal de luminancia:

$$Y = 0{,}30R + 0{,}59V + 0{,}11A$$

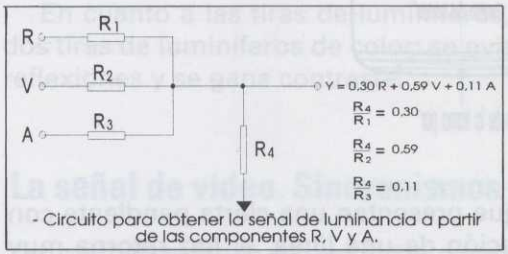


Figura 17. Circuito para obtener la señal de luminancia a partir de las componentes, R, V y A.

La información del color se forma, como es de suponer, con las señales de rojo (**R**), verde (**V**, o **G**, del inglés *green*) y azul (**A**, o **B**, de *blue*). Por razones de transmisión se crean las señales de diferencia de color, **R-Y, V-Y y A-Y**, que forman la señal de crominancia y por lo tanto son, en definitiva, las que portan la información de color. Dos de estas señales son las que se transmiten, la R-Y y la A-Y, la V-Y se obtiene en el receptor por medio de una matriz electrónica.

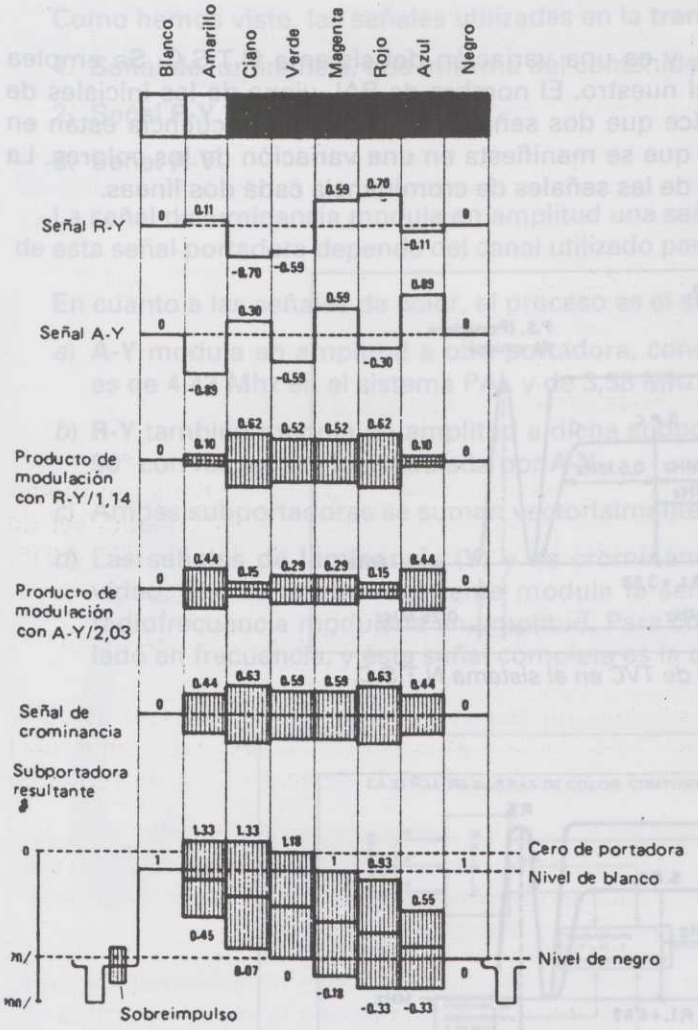


Figura 18. Señales de crominancia y de videocolor (sin corrección de sobremodulación) correspondientes a las barras con brillo máximo y 100 % de saturación. Se han añadido sincronismo, borrado y "burst".

Los sistemas de televisión en color

Todos los sistemas actuales de televisión en color transmiten la señal de **luminancia**, que lleva el brillo y el contraste, y las señales de **crominancia**, que llevan información del matiz y de saturación. Los principios de los distintos sistemas son los mismos, variando solamente en la forma de transmitir las señales de crominancia.

El sistema N.T.S.C.

Ha sido el primero de los sistemas de transmisión de señales en color. Fue desarrollado en los Estados Unidos por un comité llamado National Television System Committee y fue presentado por primera vez en octubre de 1953. La implantación del sistema tuvo que hacerse con la premisa de compatibilidad con la televisión acromática existente. Se trabaja con 525 líneas y 60 cuadros por segundo. En cuanto a la transmisión del color, se transmiten las dos señales de diferencia de color (R-Y, A-Y) moduladas por una sola onda portadora, llamada subportadora de color, y que en N.T.S.C. tiene una frecuencia de 3.58 Mhz.

Existe una variación del sistema N.T.S.C. americano desarrollado en Inglaterra, que cuenta con 625 líneas y una frecuencia de subportadora de color de 4.42 Mhz.

El sistema S.E.C.A.M.

Este sistema fue propuesto por Henri de France en Francia en 1958 y ha sido perfeccionado

por la Compagnie Française de Télévision. El nombre de SECAM viene de su forma de emisión: *séquentiel couleur à mémoire* (color secuencial memorizado), lo que nos da una idea de cómo es la transmisión: en lugar de emitir las dos señales de crominancia a la vez, la R-Y y la A-Y se alternan en líneas consecutivas. La falta alternativa de información de uno u otro color no llega a ser apreciada por el ojo.

El sistema P.A.L.

Fue propuesto por el doctor Bruch, en Alemania, y es una variación del sistema N.T.S.C. Se emplea actualmente en varios países europeos, entre ellos el nuestro. El nombre de PAL viene de las iniciales de *phase alternation line*. Corrige el error de **fase** (se dice que dos señales de la misma frecuencia están en fase si coinciden en el tiempo) que crea el N.T.S.C. y que se manifiesta en una variación de los colores. La idea básica del PAL consiste en invertir la fase de una de las señales de crominancia cada dos líneas.

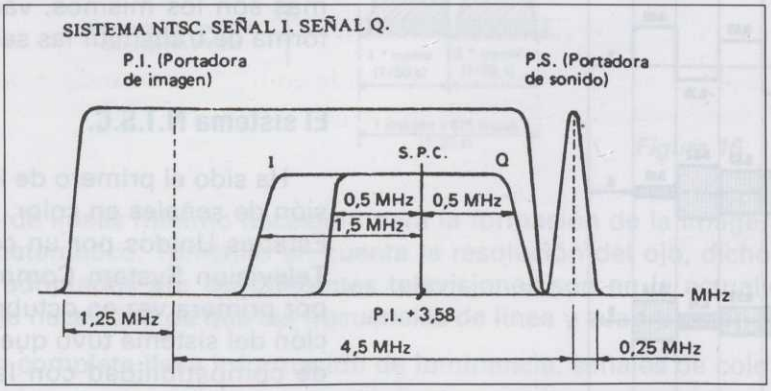


Figura 19. Constitución del canal de TVC en el sistema N.T.S.C. americano.

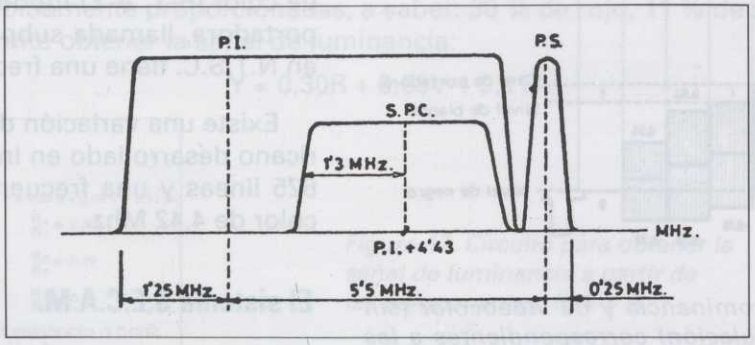


Figura 20. Distribución de las frecuencias en un canal, según el sistema PAL en la norma europea.

Es el sistema más usado por las televisiones en Europa. Transmite 50 cuadros por segundo, con un total de 625 líneas por imagen.

Transmisión y recepción de la señal de vídeo

Como hemos visto, las señales utilizadas en la **transmisión** de imágenes en color son:

1. Señal de luminancia, que informa del contenido de blanco y negro y se representa por **Y**.
2. Señal **R-Y**.
3. Señal **A-Y**.

La señal de luminancia modula en amplitud una señal de radiofrecuencia llamada portadora. La frecuencia de esta señal portadora depende del canal utilizado para la transmisión, cuyo ancho de banda es de 6 Mhz.

En cuanto a las señales de color, el proceso es el siguiente:

a) **A-Y** modula en amplitud a otra portadora, conocida como "subportadora de color", cuya frecuencia es de 4,43 Mhz en el sistema PAL y de 3,58 Mhz en el sistema N.T.S.C.

b) **R-Y** también modula en amplitud a dicha subportadora de color, pero con un desfase en adelanto de 90° con respecto a la modulada por **A-Y**.

c) Ambas subportadoras se suman vectorialmente para dar lugar a la señal de crominancia "**C**".

d) Las señales de luminancia (**Y**) y de crominancia (**C**) se suman para obtener la señal completa de vídeo, que es la que realmente modula la señal de radiofrecuencia. Se consigue así una señal de radiofrecuencia modulada en amplitud. Para completar la señal se añade el sonido, asimismo modulado en frecuencia, y esta señal completa es la que sale al exterior por antena.

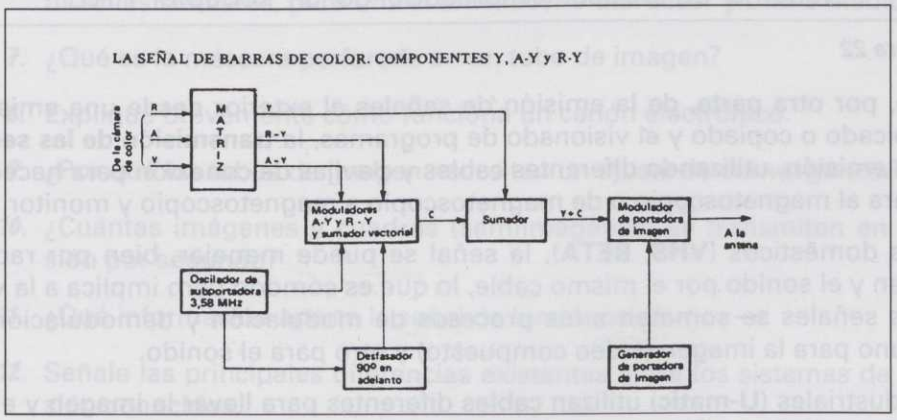


Figura 21. Emisor N.T.S.C. simplificado. Las fuentes de estos esquemas son los libros de Cartie y Patchett citados en la Bibliografía.

El proceso de **recepción**, expresado de una forma muy general, es el siguiente:

En el receptor de televisión, se sintoniza la frecuencia del canal deseado de VHF o UHF. Seguidamente, se hace una conversión a una frecuencia de trabajo, llamada frecuencia intermedia FI, y se amplifica para obtener los niveles adecuados. Acto seguido se separan la señal completa de vídeo de la del sonido. El sonido se demodula en frecuencia y se lleva a un altavoz a través de un amplificador.

El paso siguiente consiste en separar la señal de **luminancia** de la señal de **crominancia** y amplificarlas individualmente. Mediante un circuito decodificador se obtienen la tres señales de diferencia de color, **R-Y**, **V-Y** y **A-Y**. Estas señales, junto con la señal de **luminancia**, se llevan a una matriz que extrae las señales originales de **R**, **V** y **A**. Cada una de las cuales se amplifica y se lleva a su correspondiente tubo de imagen.

Hay que añadir que los receptores incorporan circuitos de barrido de cuadro y de línea, que son los que hacen que el haz recorra la pantalla línea a línea y cuadro a cuadro respectivamente. Además, existen otros circuitos auxiliares como los triplicadores de tensión, pues en televisión en color se trabaja con una tensión muy alta (25.000 voltios) en el tubo, y los correctores de convergencia y de distorsión.

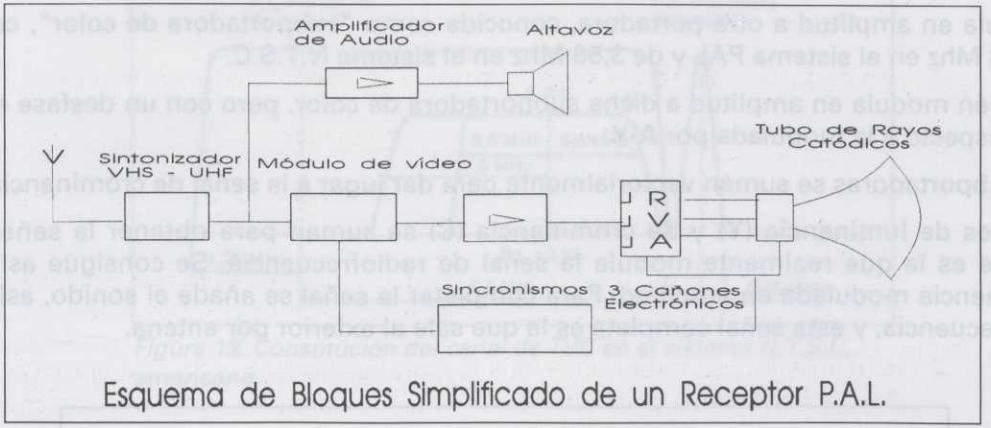


Figura 22

Hemos hablado, por otra parte, de la emisión de señales al exterior desde una emisora, pero para las grabaciones, el repicado o copiado y el visionado de programas, la **transmisión de las señales de vídeo por cable** sustituye a la emisión, utilizando diferentes cables y clavijas de conexión para hacer llegar la información desde la cámara al magnetoscopio o de magnetoscopio a magnetoscopio y monitor.

En los sistemas domésticos (**VHS**, **BETA**), la señal se puede manejar, bien por radiofrecuencia, que transporta la imagen y el sonido por el mismo cable, lo que es cómodo pero implica a la vez una pérdida de calidad, ya que las señales se someten a los procesos de modulación y demodulación; o bien, por dos cables diferentes, uno para la imagen (vídeo compuesto) y otro para el sonido.

Los sistemas industriales (**U-matic**) utilizan cables diferentes para llevar la imagen y el sonido. El **Super-VHS**, que se puede considerar como un sistema para uso industrial, mejora la calidad de la imagen mane-

jando su señal separada en dos, por un lado la señal de **luminancia** (**Y**) y por otro la de **crominancia** (**C**); el sonido también viaja por separado, pero las tres señales van juntas por un cable adecuado.

En lo formatos profesionales (**Betacam, M-II**), se maneja la señal de una forma un poco más complicada, llamada por **componentes**, con lo cual, para transportar la señal de imagen manejamos tres tipos de señales: **luminancia** (**Y**) y dos señales de diferencia de color, (**R-Y**) y (**A-Y**).

Otra de las formas de manejar la señales de imagen es por **RGB**, lo que necesita un cable diferente para **R** (rojo), **G** (verde) y **B** (azul). Además, cuando se utiliza este método se requiere normalmente otra señal para sincronismos.

Autoevaluación

Cuestiones

1. ¿Cuáles son los colores de más baja y más alta longitud de onda, respectivamente?
2. ¿En qué tipo de energía se transforma en el ojo la energía lumínica?
3. ¿Cómo se llaman las células receptoras de la luz?
4. Explíquese, con ayuda de una lupa o de un macro, lo que se ve en la pantalla de un monitor en funcionamiento.
5. ¿Cómo sería el movimiento de unas imágenes proyectadas a ocho fotogramas o cuadros por segundo, más rápido o más lento?
6. ¿Qué diferencias habrá entre dos fotografías hechas el mismo día en condiciones similares, pero una al amanecer o atardecer y otra a mediodía?
7. ¿Qué es la máscara perforada en un tubo de imagen?
8. Explique brevemente cómo funciona un cañón electrónico.
9. ¿Por qué los tubos de imagen necesitan un ajuste de convergencia?
10. ¿Cuántas imágenes y cuadros (semiimágenes) se transmiten en televisión por segundo?
11. ¿Qué información aporta la señal de luminancia?
12. Señale las principales diferencias existentes entre los sistemas de televisión conocidos.

actividades

1. Tómese una fotografía sin filtro y otra con un filtro C8 o C12 (azul) en un interior iluminado artificialmente. Una vez reveladas, obsérvese la diferencia.
2. Aún con focos de luz sencillos, hágase alguna foto o toma de vídeo utilizando el sistema de iluminación indicado como básico y otras variándolo. Ponga filtros en la cámara o haga el balance, o equilibrio, del blanco (WB).
3. Con los medios de la actividad anterior, coloque algún filtro de color en algunos de los puntos de luz; grabe en vídeo haciendo balance de blanco antes de colocar los filtros. Grabe lo mismo haciendo balance de blanco tras haberlos colocado.

   Observe las diferencias en lo grabado y deduzca métodos para reproducir los colores tal como los percibimos, o para conseguir tonalidades originales o creativas.
4. Compruebe la diferencia de profundidad de campo en fotos o grabaciones: enfocando a una persona que tiene detrás a otras personas, plantas, casas... utilizando un diafragma muy abierto, otro intermedio y otro muy cerrado (recuerde, si está tomando fotos, que el fotómetro de la cámara indicará una mayor velocidad de obturación cuanto más abra el diafragma para que penetre la misma cantidad de luz y no "queme" la foto).
5. En este caso, compruebe la profundidad de campo y a la vez la menor o mayor amplitud del ángulo de encuadre, manteniendo el diafragma en 5,6, pero cambiando los objetivos: un teleobjetivo (100 o más mm), un objetivo normal (50 mm), un gran angular (28 mm, por ejemplo).
6. En un aparato viejo de televisión y, en todo caso, siempre apagado, abra la tapa posterior y trate de reconocer algunos de sus componentes: tubo de imagen, cañones de electrones del tubo, altavoz, etc.

El sonido

Sonido es la sensación producida en el oído por las variaciones de presión generadas por un movimiento vibratorio, y que se transmiten a través de un medio elástico. Estas variaciones deben producirse con un ritmo comprendido entre ciertos límites para poder ser detectadas.

El sonido tiene tres atributos:

Intensidad: Depende de la amplitud del movimiento vibratorio. Permite clasificar los sonidos en fuertes o débiles.

Tono: Depende de la frecuencia de esta vibración. Los sonidos resultan graves, medios o agudos.

Timbre: Depende principalmente de las frecuencias múltiplos (armónicos) que acompañan al fundamental. Permite distinguir dos sonidos de la misma intensidad y tono (un misma nota en dos instrumentos diferentes).

Reproducción y propagación del sonido

El sonido puede reproducirse por vibración de un cuerpo elástico (percusión, choque o roce, en cuerdas, membranas, varillas, etc.) o por variaciones de presión en el aire producidas en la embocadura de un tubo cerrado o abierto por el otro extremo.

El sonido se propaga en un medio elástico en forma de ondas mediante oscilaciones de las partículas del medio.

Existen fundamentalmente dos tipos de ondas:

a) Ondas transversales en las cuales las partículas del medio oscilan en ángulos rectos con respecto a la dirección en la que viaja la onda (figura 1).

Ejemplo de este tipo son las ondas de superficie en el agua y la radiación electromagnética.

b) Ondas longitudinales, en las cuales las partículas del medio oscilan a lo largo de la línea que representa la dirección en la que la onda está viajando (figura 2).

Un ejemplo intuitivo es el representado por un pistón que vibra en el aire. El aire que se encuentra en contacto con el pistón es empujado por éste, produciéndose una compresión o desplazamiento de las partículas.

Cuando el pistón retrocede produce una enrarecimiento de las partículas.

En estas condiciones se transmite al aire una serie de compresiones y enrarecimientos que producen un desplazamiento alternativo de las partículas del aire. Las partículas en movimiento comunican su energía a las más próximas y éstas a las siguientes, y así sucesivamente, con lo que se produce una propagación en todas las direcciones.



Figura 1



Figura 2

Si en un determinado punto se anotan los valores de la presión en una fracción de tiempo, se observará que varía en intervalos regulares y en igual cantidad por encima y por debajo del valor de la presión atmosférica.

Supóngase que en un instante determinado se miden los valores de la presión a lo largo de una línea en la dirección de propagación.

Representándose en un sistema coordenado dicha presión en función de la distancia, el resultado será una línea ondulada conforme muestra la figura 3.

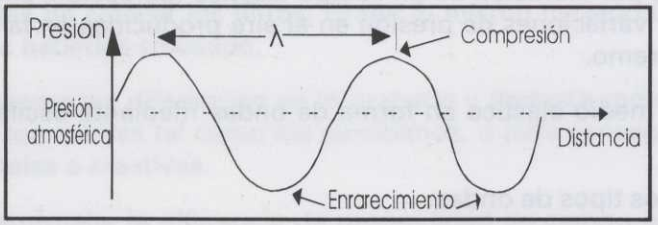


Figura 3

Una onda de presión atraviesa un medio elástico a una velocidad que es característica en cada medio. La velocidad depende no sólo de la naturaleza del medio, sino también de lo cerca que estén los átomos o moléculas unos de otros en cada caso.

Varía ligeramente con los cambios de temperatura, imperceptiblemente con los cambios de humedad y nada en absoluto con los cambios de presión atmosférica (por lo menos en todas las condiciones ordinarias).

A 0° la velocidad del sonido en el aire es de 331 m/s., la velocidad sube con la temperatura aproximadamente 0,54 m/s., por cada grado de subida de la temperatura; así, a 18° la velocidad es aproximadamente de 340 m/s.

En los líquidos y en los sólidos la velocidad es mayor que en el aire; por ejemplo, en el agua es de aproximadamente 1.400 m/s. y en el acero de 5.000 m/s.

La longitud de onda (λ) puede definirse como la distancia entre puntos correspondientes en ondas sucesivas (figura 4).

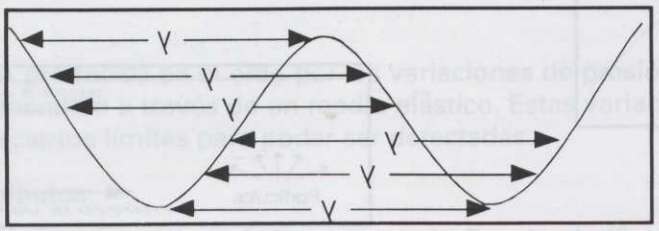


Figura 4

Esta magnitud depende de la velocidad con que se propaga la onda.

La frecuencia se puede definir como el número de ondas completas que pasan por un punto dado en un segundo.

La unidad es el Hertzio (Hz) 1 Hz = 1 ciclo/segundo.

Un concepto importante con relación a la frecuencia es el de la octava. Si tenemos dos frecuencias, f_1 y f_2, hay una diferencia de una octava entre ellas cuando se cumple que $f_1 = 2\ f_2$. Para entenderlo mejor y como fórmula general, para que exista una diferencia de "n" octavas entre dos frecuencias f_1 y f_2, se debe cumplir que $f_1/f_2 = 2n$.

El oído

El oído humano está dividido en tres partes fundamentales, oído externo, medio e interno.

El oído externo está compuesto por:

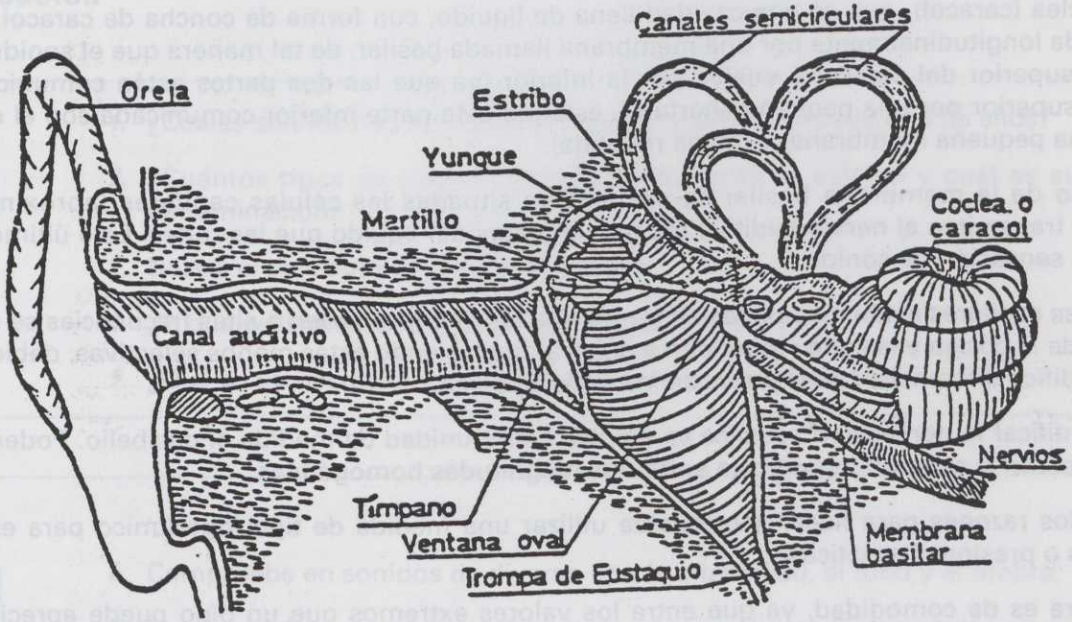


Figura 5

a) Pabellón auditivo (oreja), que tiene como misión recoger los sonidos y encauzarlos hacia el mecanismo de audición propiamente dicho. En el hombre su acción está degradada y su importancia es mínima.

b) Canal auditivo, que es un tubo recto por el cual el sonido llega al tímpano; tiene una frecuencia propia de resonancia (de 3-6 KHz), por lo que la presión de los sonidos de frecuencias medias aumenta con respecto a la de otras frecuencias.

c) Tímpano; es una membrana sensible en el interior del canal auditivo, que vibra con el sonido y transmite éste al oído interno.

El oído medio está compuesto por tres pequeños huesos (martillo, yunque y estribo) que enlazan el tímpano con el oído interno y transmiten a éste el sonido. Su misión principal parece ser la de acoplar **impedancias**, de tal manera que la energía que ataca el tímpano se transforme para actuar adecuadamente sobre el oído interno.

La cavidad del oído medio está llena de aire y se comunica con la garganta a través de un conducto (la Trompa de Eustaquio) que permite equilibrar la presión con la del exterior; de otra manera la membrana del tímpano no podría vibrar satisfactoriamente.

El oído interno está compuesto por:

a) Una membrana llamada ventana oval, en la que apoya el estribo.

b) La cóclea (caracol), que es una cavidad llena de líquido, con forma de concha de caracol y que está dividida longitudinalmente por una membrana llamada basilar, de tal manera que el sonido recorre la parte superior del caracol y vuelve por la inferior (ya que las dos partes están comunicadas en la parte superior por una pequeña abertura), estando esta parte inferior comunicada con el oído medio por una pequeña membrana (ventana redonda).

A lo largo de la membrana basilar se encuentran situadas las células capilares (aproximadamente 23.000), que transmiten al nervio auditivo los movimientos del líquido que las rodea. Este último transmite al cerebro la sensación de sonido.

Las células capilares están dispuestas de forma que las que responden a altas frecuencias se encuentran al principio de la cóclea y las que responden a bajas al final, siendo éstas menos selectivas, debido a lo cual nos es más difícil diferenciar tonos puros de frecuencias bajas.

Para cuantificar la percepción acústica se emplea como unidad de medida el decibelio. Podemos definir el decibelio como la relación logarítmica entre dos magnitudes homogéneas.

Existen dos razones para hacer aconsejable utilizar una medida de tipo logarítmico para expresar las intensidades o presiones acústicas.

La primera es de comodidad, ya que entre los valores extremos que un oído puede apreciar hay una diferencia demasiado grande para que su manejo sea sencillo (esta diferencia es de 10^7 para las presiones y de 10^{14} para las intensidades).

La segunda, y de mayor importancia aún, se basa en el hecho de que una unidad logarítmica nos da una imagen más correcta de la sensación que recibimos en el oído; es decir, que la sensación varía como el logaritmo de la excitación.

Esto nos indica que cuando el estímulo físico crece en intensidad como los números

1, 2, 4, 10, 1.000, 10.000..... 1.000.000

la sensación crece como los números

0, 0'3, 0'6, 1, 2, 3, 4..... 6

El oído percibe aproximadamente la misma sensación de aumento cuando varía el estímulo de 1 a 100 o de 1.000 a 10.000.

A esta unidad de tipo logarítmico se la llamó Belio, en honor a Graham Bell, y se emplea en Acústica y Electroacústica por las mismas razones (comodidad de operación y respuesta logarítmica del oído).

Al resultar esta unidad demasiado grande para las medidas que normalmente se realizan, se adoptó como unidad el decibelio (db), que es la décima parte del belio.

Autoevaluación

C cuestiones

1. ¿Cuáles son los tres atributos del sonido y qué mide cada uno de ellos?
2. ¿Cuántos tipos de ondas sonoras fundamentales existen y cuál es su denominación?
3. Defina el concepto de longitud de onda.
4. ¿A qué se llama frecuencia de las ondas sonoras?
5. ¿Qué es un decibelio y de dónde proviene su denominación?

A actividades

6. Compruebe en sonidos de diverso tipo la intensidad, el tono y el timbre.
7. Haga prácticas de propagación del sonido mediante instrumentos musicales, tales como uno de percusión (pandereta), otro de pulso o púa (guitarra), otro de fricción (violín) y otro de presión (trompeta). Obviamente la selección de instrumentos es orientativa.

Aparatos y soportes

Las cámaras

Las cámaras profesionales de televisión pueden ser utilizadas, de modo general, en situaciones diversas:

1. En estudios fijos, donde la cámara se utiliza:
   a) En un decorado (*set*) de modo permanente.
   b) En una producción con varios decorados.
   c) Para presentación y continuidad.
2. En retransmisiones exteriores de deportes y otros tipos de acontecimientos.
3. Para noticias y documentales.
4. Para obtener imágenes a partir de un filme.

En todas estas situaciones la cámara puede ser de blanco y negro o de color. Cada situación tiene sus propias necesidades y la cámara idónea para una ocasión puede ser inaceptable para otra distinta, ya se deba a los medios auxiliares disponibles o a las condiciones físicas en que se realice la operación.

En los estudios profesionales se necesita la más alta calidad, pero las limitaciones de los diseñadores son mínimas, ya que tienen a su disposición todas las facilidades, como impulsos, sistemas de iluminación, *dollies*, grúas y personal profesional. Las restricciones en peso, tamaño y óptica son pocas, lo que permite incrementar la electrónica, lo mismo que el visor de la cámara.

Por razones económicas, una cámara más barata puede ser apropiada para situaciones menos exigentes, tales como en estudios de presentación y continuidad, donde el contenido de la imagen y la iluminación son fijos. Normalmente, estas cámaras se operan por control remoto.

En televisión en circuito cerrado (CCTV), las disponibilidades presupuestarias condicionan casi siempre el precio, lo que conduce a un compromiso entre prestaciones y costes. En aplicaciones de seguridad, los factores críticos pueden ser la sensibilidad, la operación automática y unas dimensiones razonables. La utilización industrial puede exigir un pequeño tamaño, alta sensibilidad y capacidad de funcionamiento en ambientes hostiles (mucho calor o humedad excesiva, etc.).

Para noticias y documentales son importantes la portabilidad y la posibilidad de igualar las imágenes a las producidas en el estudio, sobre todo si el programa consta de señales de ambas procedencias. No obstante, se puede tolerar una calidad inferior en noticias y temas comunes que sean de interés para los espectadores. Por lo general, estas cámaras tienen ópticas de rango limitado y pueden funcionar con baterías.

Así pues, se dispone de una gran variedad de cámaras con diferentes prestaciones y precios para acomodarse a cualquier necesidad. No tiene, pues, sentido la elección de una cámara sin conocer la aplicación para la que se destina.

Las cámaras convencionales pueden también modificarse para operar como telecines, con la ventaja de que el objeto está a una distancia fija de enfoque y hay una fuerte iluminación. Normalmente, se añaden correcciones para las filmaciones de color de baja calidad y para las características colorimétricas de las emulsiones utilizadas en las películas. También es posible la corrección automática de la iluminación, por medio de un filtro neutro de densidad variable colocado en el frontal de la cámara, de forma que mantenga constantemente la luz proyectada, lo que tiene una especial utilidad cuando la película es de densidad variable. Utilizando un **multiplexor**, en el que por medio de espejos se enfoca hacia la cámara la fuente elegida, se pueden conseguir telecines de cámara de fuentes múltiples.



Componentes de una cámara

Todas las cámaras consisten en:

1. Un sistema óptico convencional, eligiendo para cada caso el tipo de óptica más conveniente, tanto para exteriores, como para interiores, foto fija, etc.

2. En las de color, un bloque de separación de los colores primarios.

3. Tubos de cámara. En cámaras de color se necesita un juego de tres tubos, cada uno de los cuales explora y registra cuidadosamente un color.

   La señal de color se forma combinando las salidas de tres tubos que generan por separado tensiones proporcionales a las componentes roja, verde y azul de la imagen. Básicamente, la cámara de color de tres tubos consiste en tres cadenas independientes de blanco y negro, una para cada color, cuidadosamente ajustadas. La descripción de sus fundamentos incluye, por tanto, la de los de una cámara monocroma.

En la actualidad la inmensa mayoría de las cámaras ha incorporado el sistema **CCD** (***Charge Coupled Device***), dispositivo semiconductor de almacenaje de cargas mediante la adecuada disposición de puntos activos **MOS**.

El procesado de las cargas eléctricas se realiza en la siguiente frecuencia:

a) Conversión fotoeléctrica (se genera una carga eléctrica partiendo de un potencial de luz).

b) Almacenaje de carga (la carga eléctrica detectada se almacena).

c) Transferencia (la carga eléctrica es transferida para su lectura).

4. Preamplificadores de cabeza. Estos amplificadores de gran ganancia y bajo ruido deben estar lo más cerca posible del tubo.

5. Corrección de **Gamma**. Para conseguir señales correctas de luminancia y de color, es esencial que se mantenga la linealidad a lo largo de todo el sistema desde el tubo de cámara hasta la pantalla del televisor. Las áreas problemáticas son fundamentalmente los tubos, tanto de la cámara como de imagen. La relación matemática entre las señales de entrada y de salida se conoce como **Gamma**.

6. Circuitos de barrido y, en las cámaras de color, de convergencia.

7. Fuentes de alimentación que incluyan todas las tensiones que necesita el tubo.

8. Circuitos de borrado y fijación.

9. Adición de sincronismos.

10. En algunas cámaras se incluye un codificador de color para producir una señal compuesta en **PAL**, **SECAM** o **NTSC**. En caso contrario, la cámara va provista de salidas **RGB** y se utiliza un codificador independiente.

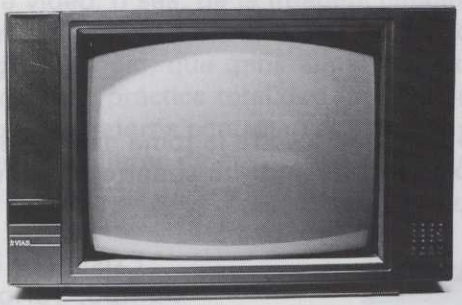
11. Visor, normalmente un pequeño monitor monocromo, para el operador de cámara.

Televisor y monitor

La función de ambos aparatos consiste en recibir, detectar y transformar las señales captadas por la cámara de televisión y el micrófono. El televisor, de uso doméstico, recibe la señal procedente de la antena mientras que el monitor, de uso profesional, se emplea en la visualización de imágenes durante la producción y postproducción de programas.

El primer bloque de la televisión es la unidad de sintonía, donde se selecciona la frecuencia que se corresponde con el canal que se pretende visionar. La antena receptora puede captar varios canales, de los

cuales elegimos uno actuando sobre el sintonizador. La unidad de sintonía permite también seleccionar el canal o señal proveniente del magnetoscopio en el que se reproduce una cinta grabada.



El magnetoscopio, que incorpora modulador (también desmodulador), se comporta como una emisora de transmisión de vídeo y audio. Las señales proporcionadas por las cabezas de vídeo y audio son moduladas y transportadas a un determinado canal de UHF, que puede introducirse por la entrada de antena del televisor como si se tratara de una señal transmitida por una emisora convencional. Naturalmente, ha tenido que existir, previamente, una sintonización desde la unidad de sintonía del televisor. El receptor desmodula la señal separando la información de vídeo de la de audio, las cuales seguirán, a partir de ahí, rutas independientes.

Conviene advertir que la señal procedente de las cabezas lectoras de vídeo y de audio ha recorrido un largo camino. Ha tenido que ser modulada en el magnetoscopio y desmodulada en el televisor. Si se enviara directamente la señal procedente de las cabezas de vídeo y de audio del magnetoscopio al receptor, éste no podría reproducirlas porque los televisores sólo están preparados para recibir señal de radiofrecuencia, es decir, modulada.

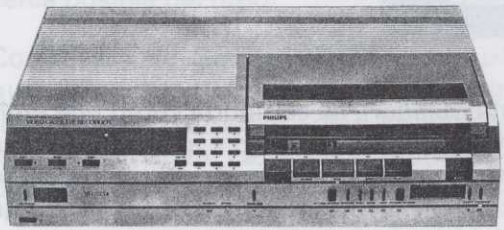
El monitor es como un televisor de alta calidad, con la particularidad de que está diseñado para recibir la señal directa de vídeo y de audio que extraen las cabezas lectoras en el magnetoscopio. La calidad de reproducción es muy superior porque, con respecto a un televisor, se ha evitado la modulación en el magnetoscopio y la posterior desmodulación en el receptor. Ha de tenerse presente que todo tratamiento electrónico incrementa el nivel de ruido repercutiendo, por ello, en una relación señal/ruido menos deseable.



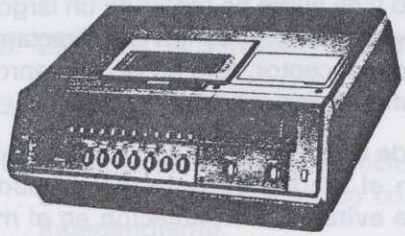
El monitor profesional posee, por lo general, un tubo deflector de alta definición que proporciona una muy alta definición de imagen. Su precio es muy superior al de un televisor convencional y su utilización es indispensable en la producción y postproducción.

El magnetoscopio

El magnetoscopio es el elemento intermedio entre la toma de imágenes y su posterior visualización en una pantalla. Es el aparato que acepta en su interior un soporte magnético (cinta) y que en su concepción de uso doméstico recibe el nombre popular de "vídeo".



Sistema 2.000 (Philips)



Sistema BETA (Sanyo)



Sistema VHS (Hitachi)

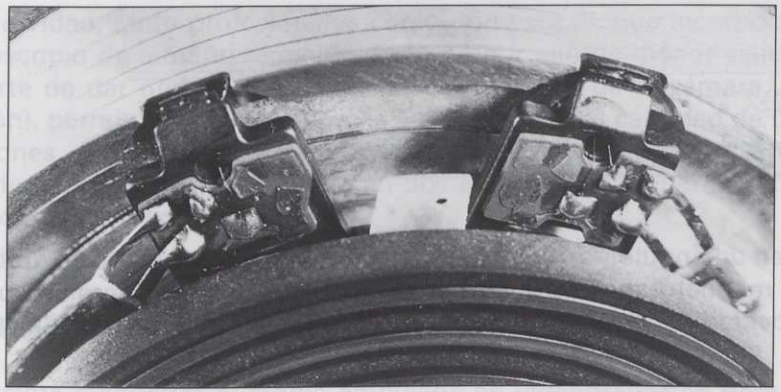
Existen, y han existido en el transcurso del tiempo, varios formatos de cinta y sistemas, incompatibles todos entre sí: los de tipo profesional, de los cuales se habla en otro apartado, y los domésticos, de los cuales los que más difusión tuvieron en la última década son el 2000, el Beta (ß) y el VHS, que utilizan un formato de cinta de $^1/_2$ pulgada, 12,7 mm. Algunos de ellos han sido abandonados, más por razones comerciales que por la calidad de su sistema de grabación/reproducción, tal como el vídeo 2000, que dejó de fabricarse, y el sistema Beta (ß), que tiene sus días contados, aunque de estos últimos se vendieron una gran cantidad de aparatos.

En este momento el sistema más extendido, prácticamente el único, es el VHS. El precio de los aparatos se ha reducido de manera drástica, manteniendo las prestaciones e incluso superándolas, todo ello debido a una fabricación masiva y a los avances tecnológicos, tanto en la mecánica como en la electrónica.

En estrecha relación con el sistema VHS, los avances tecnológicos llevaron al SuperVHS, sistema con más calidad y que al mismo tiempo puede reproducir las tradicionales cintas VHS, aunque su funcionamiento y reproducción óptima se consiguen con las cintas de denominación SVHS, las cuales sólo se pueden reproducir en magnetoscopios SuperVHS.

Los magnetoscopios, especialmente los domésticos, pueden ofrecer dos posibilidades de salida de señal: por radiofrecuencia, esto es, a través del cable que proviene de la antena, o por línea, salida independiente de audio y vídeo.

Hay que diferenciar en el interior de un magnetoscopio los componentes electrónicos y los mecánicos. Desde el punto de vista electrónico, sería muy complejo describir sus componentes, circuitos integrados de alta escala, etc. De acuerdo con las funciones que realizan los circuitos, podemos clasificarlos en: circuitos de tratamiento de la información de vídeo, o sea, de la imagen; circuitos de tratamiento del sonido; circuitos de control de los motores, sobre todo de la velocidad de rotación del tambor portacabezas; y circuitos de control de operaciones del magnetoscopio, que generalmente procesan las señales que son enviadas por el mando a distancia, y que incluye la práctica totalidad de los equipos existentes en el mercado, por bajo que sea su precio. Unos microprocesadores controlan el funcionamiento completo de todos sus componentes, consiguiendo unas operaciones libres de error, ya que los circuitos de control no permiten realizar secuencias incorrectas ni órdenes absurdas o contradictorias.



La mecánica también es bastante complicada, puesto que tiene que llevar a cabo los trabajos de introducción y expulsión de la cinta, bobinado en los carretes guías, que mantienen una tensión adecuada de la cinta y en el tambor portacabezas de lectura, grabación y borrado; además de las funciones de parado, bobinado y rebobinado de cinta, visionado a diferente velocidad y cambios de sentido, parada de imagen, etc.

Cada imagen de televisión se denomina cuadro; está formada por un conjunto de puntos que son recorridos secuencialmente por el haz de electrones del receptor, que se mueve por los circuitos de sincronismo a una velocidad de 25 cuadros por segundo.

Se necesita un **"ancho de banda"** de unos 5 MHz (Megahertzios) para poder grabar esta cantidad de información de imagen. Si lo comparamos con el ancho de banda necesario para grabar el sonido, que es de solamente 15 KHz, veremos que es muy superior. Si pensásemos por un momento grabar la señal de vídeo empleando un procedimiento similar al utilizado en los magnetófonos para grabar sonido, y teniendo en cuenta que el ancho de banda de grabación es proporcional a la velocidad con la que la cinta pasa por delante de las cabezas de grabación, sería necesario emplear una velocidad de cinta de 57 m/s para grabar la imagen, con lo que se necesitarían varios kilómetros de cinta magnética para grabar apenas unos minutos de imagen. Este problema se resolvió aumentando la velocidad relativa entre la cinta y las cabezas magnéticas.

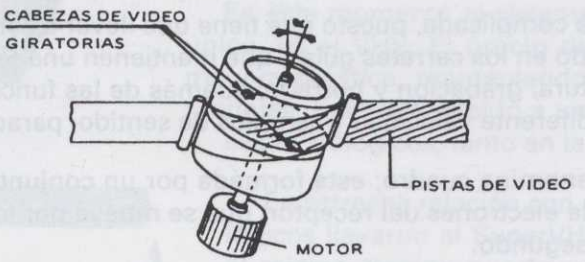
La cinta avanza a una velocidad de 2,43 cm/s, sobre un tambor que gira en sentido opuesto a 1500 revoluciones por minuto; con este procedimiento se consigue una velocidad relativa cabezas-cinta de 4,48 m/s.

La grabación se hace de forma **helicoidal**, es decir, la exploración de la cinta se realiza según una serie de pistas paralelas y oblicuas que ocupan la práctica totalidad del ancho de la cinta. El tambor portacabezas contiene dos o cuatro cabezas (según modelos) diametralmente opuestas, y está inclinado con respecto a su eje.



DETALLE DE LAS DIFERENTES PISTAS DE UNA CINTA DE VÍDEO DE 1/2 PULGADA

La cinta rodea al tambor en un ángulo de 180 grados. La información de sonido se graba de manera análoga a como se hace en un magnetófono sobre una pista longitudinal. Los sincronismos, que además se utilizan para controlar la velocidad del motor portacabezas, se graban también en una pista longitudinal.



Barrido helicoidal.

En la norma europea de televisión, se utilizan cuadros de 625 líneas. Recordemos que estas líneas son recorridas por un puntero electrónico de arriba hacia abajo en la pantalla del receptor de televisión, de forma que numerando las líneas del 1 al 625 se exploran primero las líneas impares hasta llegar a la línea 312,5. En esta primera pasada se emplea un tiempo de 1/50 de segundo, y forma lo que se denomina un semicuadro. Durante el 1/50 restante se recorren las líneas impares, que corresponden al segundo semicua-

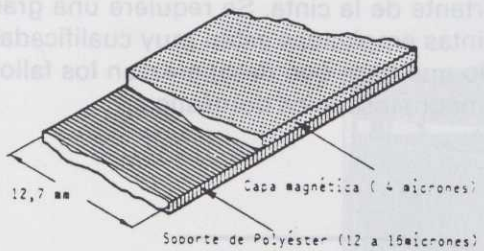
dro, hasta completar la totalidad de las 625 líneas. Es decir, para explorar la imagen de un cuadro completo se necesita 1/25 de segundo. El ojo humano es incapaz de seguir este movimiento de exploración, y entre la persistencia de la imagen en la pantalla y la de imágenes en la retina, el ojo percibe la imagen como si fuera completa.

Este método helicoidal graba los dos semicuadros de 312,5 líneas en dos pistas inclinadas consecutivas. La primera cabeza graba, o reproduce, la primera pista, y la segunda cabeza hace seguidamente la misma función con la segunda pista. La otra cabeza graba la primera pista del siguiente cuadro, y así sucesivamente. En resumen, cada vuelta del tambor graba o reproduce un cuadro de televisión. Es fácil comprender que si se detiene el avance de la cinta, pero dejando operativo el tambor portacabezas, éste reproducirá de forma continuada el mismo cuadro; es lo que normalmente entendemos como parada de imagen. El tambor portacabezas debe girar a 25 revoluciones por segundo grabando 50 pistas para completar los 50 campos por segundo de la norma europea de televisión.

Hay cámaras de vídeo, tanto profesionales como domésticas, que incorporan a la cámara propiamente dicha un magnetoscopio de tamaño reducido, pero no por ello de menor calidad ni menores prestaciones técnicas, que aparte de dar una mayor movilidad al operador de la cámara, al desaparecer las ataduras (cables de conexión), permite un transporte más ágil, al reducir la cantidad de bultos que se tengan que llevar en las grabaciones, pudiendo controlar el operador la imagen desde el visor de la cámara y los parámetros que obligatoriamente, en los casos que son dos aparatos por separado, cámara y magnetoscopio, ha de controlar una segunda persona.

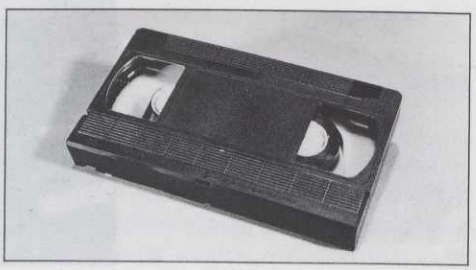
Las cintas como soporte

Denominamos cinta magnética al medio empleado en videograbación para almacenar, temporal o permanentemente, la información de vídeo, audio y otras como los sincronismos.



Básicamente, la cinta magnética consiste en un soporte de poliéster sobre el que se ha depositado una capa de compuestos magnéticos metálicos, como es el óxido férrico, dióxido de carbono u óxido de cobalto de alta energía, y otros compuestos de diversa índole; cuanto más concentrados estén estos elementos, más calidad nos ofrecerán las grabaciones en ellas realizadas.

La cinta magnética empleada en vídeo difiere de la empleada en magnetofonía en varias características, eléctricas y mecánicas, como son:



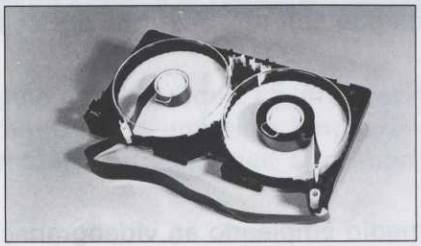
a) Mecánicas: debe ser muy elástica para permitir que rodee a la cabeza para evitar fallos de señal; lo suficientemente resistente para que la elevada tensión mecánica que tiene que soportar en los rodillos de tracción no la deforme en sentido longi-

tudinal, con el consiguiente deterioro de la señal grabada; y de baja agresividad, esto es, que esté fabricada con un material de baja abrasión, para que el roce continuo con las cabezas no deteriore éstas en corto espacio de tiempo.

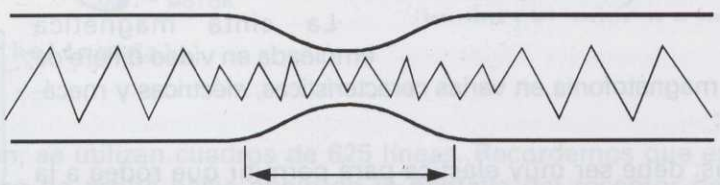
b) Eléctricas: el compuesto metálico debe tener gran rapidez de respuesta, condición para grabar señales de alta frecuencia, ser lo más antiestático posible y tener alta estabilidad ante los cambios térmicos.

El factor más importante de la cinta, y en el que más se ha investigado, es la capa magnética, ya que es el medio de almacenamiento; de su capacidad depende la densidad de la grabación y, como consecuencia, la resolución durante la reproducción.

La tecnología empleada para producir las videocintas es sumamente complicada en función de las condiciones a las que se les somete. Es preciso que el material que actúa de soporte sea mecánicamente fuerte, estable y que proporcione una perfecta uniformidad para la aplicación de la capa de óxido. La estabilidad dimensional se consigue sometiéndolas a tensiones mecánicas próximas al punto de rotura, como forma de que se produzca todo su estiramiento característico, ya que un material no estabilizado produce en el tiempo un determinado valor de estiramiento.



Otro componente, el óxido metálico, constituye el valor más importante de la cinta. Se requiere una gran uniformidad en la distribución de las partículas metálicas. Hoy día la cintas empleadas están muy cualificadas y responden a un alto grado de perfeccionamiento en su fabricación, lo que hace que desaparezcan los fallos de señal (***dropout***), tan frecuentes en las viejas cintas destinadas a los magnetoscopios domésticos.



Dropout o fallo de señal producido por la falta de uniformidad en la capa magnética de la cinta

Otra de las partes integrantes de la cinta es el aglutinante, un líquido que permite que los cristales de óxido metálico queden distribuidos en el soporte. Los principales ingredientes del aglutinante son: un agente humectante que separa los cristales magnéticos, un disolvente que mantiene la fluidez del producto al aplicar la capa; un lubricante que permite el contacto libre de las cabezas del vídeo y elastómeros para darle flexibilidad, adhesión y cohesión.

Formatos de grabación magnética en vídeo

Entendemos por **formato de grabación magnética en vídeo** el conjunto de condicionamientos técnicos, mecánicos, electrónicos, magnéticos, etc. que deben cumplir tanto el magnetoscopio (vídeo), como el soporte (cinta), para hacer posible la circulación e intercambio de las imágenes grabadas por ellos y en ellos.

En la actualidad, dentro de la diversidad de formatos, tanto en tamaño como en capacidad de almacenamiento, distinguimos cuatro grandes grupos, perfectamente definidos en función del uso y calidad del resultado final.

1. Magnetoscopios de formato profesional para producción de programas.
2. Magnetoscopios de formato profesional para el ámbito del reportaje **ENG**.
3. Magnetoscopios de formato semiprofesional para el intercambio internacional de visionado entre organismos de radiodifusión.
4. Magnetoscopios de formato doméstico o videocasetes.

Se denomina formato profesional al que ha sido declarado por los Organismos de Radiodifusión (UER, CCIR, NHK, SMPTE) como obligatorio para el intercambio internacional de programas con calidad de ***Broadcast*** o **Radiodifusión**.



Los magnetoscopios de formato profesional para el ámbito del reportaje **ENG** son los utilizados para tomar las imágenes de modo que favorezcan la instantaneidad de la noticia, y al mismo tiempo sean tan versátiles como para que se puedan comunicar de forma óptima con los de formato estacionario, sacrificándose en ellos parte de la calidad en aras de una mayor movilidad.



Magnetoscopios de formato semiprofesional para el intercambio internacional de visionado entre organismos de radiodifusión son los que, sin cumplir las normas de los formatos profesionales, mantienen una calidad suficiente como para que las imágenes en ellos distribuidas puedan ser visionadas sin pretensiones de emisión por las ondas.



Los magnetoscopios de formato doméstico o videocasetes, vulgarmente llamados vídeos, tienen un campo de aplicación específico y bien definido: circuito cerrado de televisión en instituciones de enseñanza y uso doméstico para grabaciones de acontecimientos de carácter familiar. A pesar de que la evolución de éstos ha sido espectacular en los últimos años, uno de los grandes problemas con los que se encuentra este tipo de máquinas es la degeneración rápida de la imágenes en las sucesivas reproducciones y copias.



Micrófonos

Los micrófonos son elementos transductores de la energía sonora en energía eléctrica. Son por tanto la base fundamental e imprescindible para cualquier tratamiento que quiera darse al sonido: si no se ha hecho la primera transformación de la señal sonora en eléctrica, no es posible la amplificación, manipulación o tratamiento, grabación en cualquier sistema, ni la reproducción electroacústica. El resultado de lo

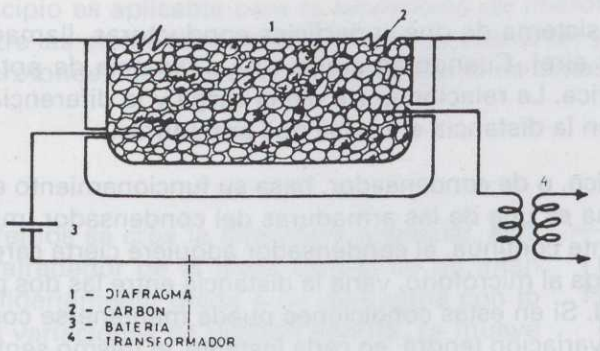
anteriormente expuesto nos será ofrecido de forma auditiva por el elemento final de la cadena de transductores: el altavoz, que reconvierte la señal eléctrica en señal acústica, capaz de excitar un oído.



Los micrófonos se clasifican según el método empleado en cada caso para reconvertir la señal:

Micrófono de carbón

Su nombre proviene de que la cápsula del micrófono, cavidad formada por su cuerpo y cerrada por la membrana, está llena de gránulos de carbón. Cuando la membrana se ve forzada a oscilar por las variaciones de presión sonora, los granos de carbón se comprimen entre sí con una fuerza que varía con las oscilaciones de la membrana, cambiando su resistencia eléctrica. El micrófono va conectado en serie con una pila en el primario de un transformador, de manera que las oscilaciones del valor de la resistencia den lugar a variaciones de intensidad que se manifiestan, en el secundario, como una tensión eléctrica de magnitud variable.

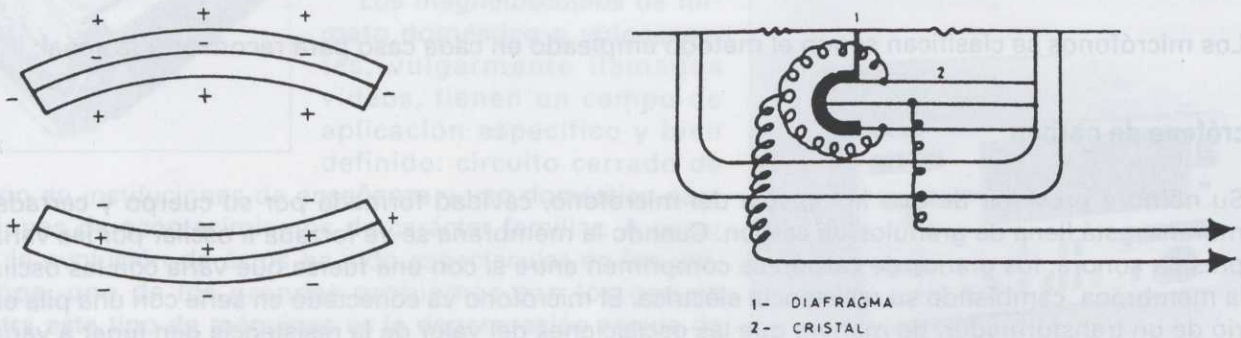


Micrófono de cristal

Su principio de funcionamiento está basado en el efecto **piezoeléctrico**: entre las caras de ciertos materiales, cuando se deforman mecánicamente, aparece una tensión eléctrica. La deformación mecánica (flexión o torsión) engendra cargas eléctricas de distinto signo en caras opuestas.

Este micrófono tiene su membrana unida por una articulación, u otro sistema, a un cristal piezoeléctrico. Los movimientos que el sonido provoca en la membrana ejercen una fuerza mecánica sobre el cristal, con lo que las cargas, y la subsiguiente tensión que éste genera, son suficientemente parecidas (aunque no necesariamente idénticas, como en todos los micrófonos) a las oscilaciones sonoras.

Estos micrófonos tampoco son muy adecuados para tomas de sonido de calidad. A pesar de que el cristal se recubre de cera o barniz, e incluso de sustancias grasas o de gelatina, es muy sensible a la humedad y las temperaturas altas afectan a su capacidad generadora de señal eléctrica.



Micrófono electrostático

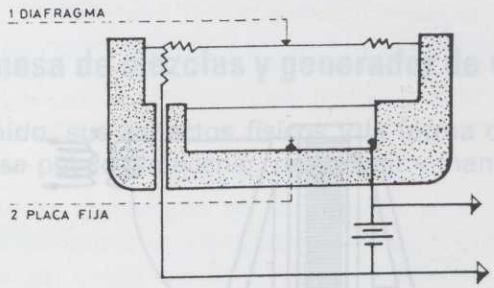
Un condensador es un sistema de dos superficies conductoras, llamadas armaduras, separadas por un dieléctrico (por ejemplo el aire). Cuando se aplica una diferencia de potencial entre las armaduras, éstas adquieren una carga eléctrica. La relación entre dicha carga y la diferencia de potencial se llama capacidad del condensador y varía con la distancia entre las dos armaduras.

El micrófono electrostático, o de condensador, basa su funcionamiento en las propiedades de este componente eléctrico: el diafragma es una de las armaduras del condensador, mientras que la otra permanece fija. Mediante una fuerte corriente continua, el condensador adquiere cierta carga. Cuando vibra el diafragma, por la acción del sonido que llega al micrófono, varía la distancia entre las dos placas del condensador, con lo que varía también su capacidad. Si en estas condiciones puede mantenerse constante la carga, variará la tensión entre las armaduras y esta variación tendrá, en cada instante, el mismo sentido que las de presión sonora.

Estos micrófonos se construyen con muy poca separación entre las placas del condensador, para que sus variaciones de capacidad sean lo mayores posible. A pesar de ello, la señal de salida es tan baja que para su empleo en la cadena técnica debe amplificarse; para ello se emplea un preamplificador incorporado en el mismo micrófono, con objeto de evitar cables largos por los que se producirían, con seguridad, debilitamientos de la señal o interferencias.

Otro sistema para convertir variaciones de capacidad en tensiones alternas, evitando la alta impedancia que proporciona la resistencia a través de la que se conecta la batería y que no deja variar lo bastante deprisa la carga del condensador, consiste en utilizar éste como condensador de sintonía en un sistema de radiofrecuencia. Una desmodulación posterior restituye la señal de baja frecuencia. Con este método, las altas frecuencias minimizan el riesgo de zumbidos indeseados.

La calidad del sonido que se puede conseguir con el empleo de los micrófonos de condensador es muy buena, lo que justifica su amplio uso.

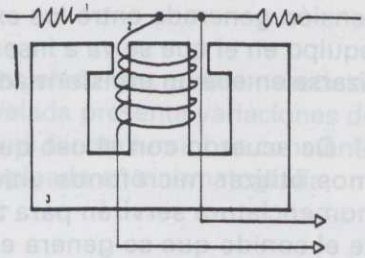


Micrófonos dinámicos

Cuando un conductor se mueve en el seno de un campo magnético aparece, entre sus extremos, una diferencia de potencial. Este principio es aplicable para la fabricación de micrófonos, ya que es fácil tener un intenso campo magnético (entre las piezas polares de un imán permanente) y mover en él un conductor. Según su construcción, estos micrófonos pueden ser de bobina móvil o de cintas.

a) Micrófono de bobina móvil

El conductor, entre cuyos extremos se crea la diferencia potencial, está dispuesto, en forma de bobina, alrededor de la pieza central de un imán permanente. Dicha bobina va solidariamente unida a un diafragma con lo que, al vibrar éste a causa de las variaciones de presión sonora, se mueve en el campo magnético del imán cortando más o menos líneas de fuerza, según la amplitud de la oscilación o, lo que es lo mismo, creándose entre los extremos de la bobina una tensión variable.

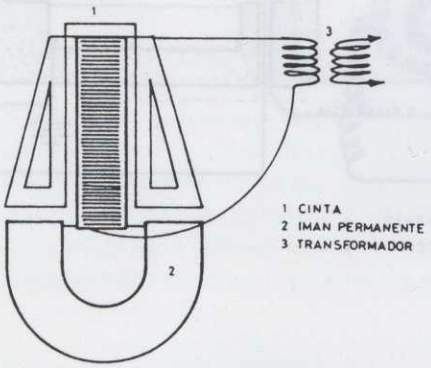


Puede afirmarse que este tipo de micrófono es el más conocido y de empleo más generalizado en tratamientos no telefónicos del sonido. Tiene

buenas propiedades electroacústicas, es robusto y se fabrica en altas calidades, diseños y precios, pudiéndose encontrar en el mercado el modelo de las características adecuadas a cada utilización.

b) Micrófono de cinta

Con el mismo principio de funcionamiento que el micrófono de bobina móvil, el conductor es una tirita fina de metal (una cinta) situada entre las piezas polares, alargadas, de un imán permanente. En el micrófono de cinta, ésta, rizada para que pueda oscilar con más facilidad, actúa también como diafragma: por la acción de la presión acústica vibra en el campo magnético del imán, apareciendo entre sus extremos una diferencia variable del potencial.



A pesar de su perfección, debida al hecho de ser un mismo elemento el diafragma y el conductor, lo que reduce las dificultades, el micrófono de cinta se emplea menos que el de bobina móvil. Ofrece buenos resultados electroacústicos, pero es muy delicado, afectándole los golpes y el viento, lo que no le hace adecuado para su utilización en instalaciones que no sean fijas.

Este micrófono, igual que el de bobina móvil, lleva incorporado un transformador para elevar la débil tensión generada entre los extremos del conductor a valores adecuados para la entrada del micrófono del equipo en el que se va a insertar la señal. En el caso de que dicha entrada sea de alta impedancia, debe utilizarse en ella un transformador para acoplarla a la del micrófono.

De acuerdo con el uso que se les vaya a dar, y del lugar y condiciones de captura del sonido, podremos utilizar micrófonos unidireccionales, bidireccionales o omnidireccionales, que de acuerdo con su nomenclatura servirán para tomar sonido en una sola dirección, en el caso de necesitar captar únicamente el sonido que se genera en un punto determinado, eliminando o dejando a un mínimo nivel los adyacentes; el sonido que se genera en dos direcciones opuestas, para lo cual recibirá una mayor cantidad de señal por sus dos caras opuestas 180° (éste sería el caso con dos interlocutores, uno enfrente del otro,

hablando por el mismo micrófono); los terceros son los que toman todo el sonido ambiente del lugar, puesto que reciben la misma sensación de presión sónica en toda su superficie.

Hay diversos tipos de micrófonos: de pie, que se sustentan por un soporte vertical hasta la altura de la emisión del sonido, de jirafa, en cuyo caso el soporte vertical llevará otro combinado que le proporcionará más alcance físico; de mesa, de corbata, de mano; inalámbricos o de radiofrecuencia, en cuyo caso portan un emisor de frecuencia modulada (FM) y van sintonizados con un receptor de las mismas características que capta sus señales a una distancia considerable. Estos micrófonos suelen ser omnidireccionales, puesto que es frecuente que sean asociados a las modalidades de corbata. Son muy utilizados en televisión y en teatro, en este último caso por la movilidad que proporcionan.

El sonido: almacenamiento, mesa de mezclas y generador de efectos

Estudiada la naturaleza del sonido, sus aspectos físicos y la forma de captarlo, es conveniente tener unas nociones de la forma en que se puede almacenar, reproducir y manipular. Estas acciones son las que vamos a detallar a continuación.

Almacenamiento

El almacenamiento es el proceso mediante el cual el sonido es conservado en el espacio y el tiempo para poder reproducirlo posteriormente. El proceso que da lugar al almacenamiento del sonido se llama registro y a la lectura del mismo se la denomina reproducción.

Existen cuatro procedimientos de grabación o registro, a saber:

- El sistema mecánico

  Consistente en que la señal procedente de uno o varios micrófonos, una vez amplificada, es reconvertida en la vibración mecánica de un buril, que se registra en un disco blando a partir del cual se obtiene una matriz, que sirve para obtener una serie de copias. Para la reproducción, una aguja que recorre el surco del disco se ve obligada a vibrar por la forma del mismo, transformándose estas vibraciones en una señal eléctrica, que amplificada puede conectarse a un altavoz para su escucha.

- El sistema óptico

  Las variaciones sonoras, transformadas por los micrófonos en variaciones eléctricas, pueden modular una luz que incida sobre una película cinematográfica, la cual una vez revelada presenta variaciones de opacidad luminosa. Estas variaciones pasan en la lectura por delante de una fuente luminosa constante que convierte la señal en sonido, restituyendo el original. Es el método empleado en cinematografía.

- El sistema digital

  Es el procedimiento utilizado en las grabaciones en disco compacto (*compact disc*), denominado disco de audio digital (DAD). Para ello se utiliza un formato universal, consistente en un disco de una

sola cara de 4,7 pulgadas (120 mm.), con una duración máxima de 60 a 75 minutos. El sonido se graba de forma digital como un esquema de depresiones poco profundas (*pits*) a lo largo de una pista en espiral con ranuras finas hacia dentro y fuera. Esta pista se reproduce mediante un sistema láser/óptico sin contacto, por lo que la calidad del sonido es infinitamente superior al del disco tradicional o a la cinta, ya que la gama de frecuencias es muy elevada y no se producen ni oscilaciones del sonido ni ruidos de fondo. La distorsión es prácticamente nula (menor del 0,05 %).

- El sistema magnético

  Es el más común, empleado en radio y televisión. La señal alterna de sonido se convierte en un campo magnético de la misma frecuencia que las oscilaciones sonoras y de intensidad proporcional a la presión acústica recibida en cada instante por el micrófono o los micrófonos. Las variaciones de campo magnético se materializan en variaciones de imantación de un soporte capaz de retenerlas.

La cinta magnética

En esquema, consiste en una cinta compuesta de una banda de plástico (poliéster) recubierta de un material magnético duro, formado por partículas magnéticas dispersas en un aglutinante adecuado. La calidad de la cinta la da el espesor total del recubrimiento, así como las características de su superficie. Esta cinta retiene la magnetización después de haber pasado por la cabeza grabadora, para después pasar por la cabeza reproductora, de modo que la señal, una vez amplificada, pueda ser escuchada. La cinta casete es un soporte de 3,5 mm. de ancho que tiene la peculiaridad de ir cerrada. Sus características dependen del tipo de material con que se ha recubierto la banda de plástico, por lo que pueden clasificarse en cintas de óxido férrico, dióxido de cromo, cobalto-níquel, etc.

La velocidad de grabación-reproducción es constante (4,75 cm/segundo) y su duración variable, dependiendo de la longitud de cinta empleada. Consta de cuatro bandas (dos por cara), para permitir registros estereofónicos, pudiendo grabarse en ambas caras. La duración de cada una es lógicamente la mitad de la nominal de la cinta.

Las únicas precauciones que deben tenerse en cuenta para el registro en este tipo de cintas es hacer coincidir su clase mediante la selección en el aparato grabador-reproductor y en el ecualizador, y no permitir la saturación de señal, para evitar distorsiones. Hay aparatos que llevan incluido un dispositivo automático que limita la señal.

Antes de efectuarse la grabación, la cinta debe borrarse, por un proceso de desmagnetización, si previamente estaba grabada. Por ello los grabadores poseen una cabeza de borrado previa a la de grabado, que elimina automáticamente la señal antes de pasar por la cabeza grabadora.

Esta se efectúa de forma magnética y como circuitos anexos aparecen los reductores de ruido de fondo y de distorsión.

Posee este tipo de cinta un mecanismo contra grabación accidental, consistente en una pestaña que, eliminada, no permite la grabación.

La cinta de bobina abierta difiere de la de casete en que no es cerrada, por lo que hay que enhebrarla en el aparato grabador-reproductor. Su ancho estándar es de 6,35 mm., aunque hay versiones de ancho mayor, como 12,7 mm., 25,4 mm. o 50 mm. La velocidad de funcionamiento puede ser variable (desde 2,35 cm/seg hasta 76 cm/seg) y, dependiendo de ésta y de la longitud de cinta, pueden definirse como estándar, de larga duración y de duración extra (*Long-play, extra Long-play*). Existen cintas de hasta tres horas por cara. También pueden poseer varias pistas, y en función del aparato se consiguen hasta 16 o 24 pistas distintas por cada cara (para cintas de 50 mm.), lo que nos permite una mayor versatilidad de funcionamiento.

Es obvio indicar que cuanto mayor sea la velocidad de grabación-reproducción, la calidad será también mayor, pero pasará lo mismo con el coste por unidad de tiempo.

Esta cinta ofrece una ventaja adicional sobre la cinta de casete y es que puede cortarse y empalmarse físicamente mediante dispositivos que poseen los magnetófonos de este tipo de bobina. Ambas cintas pueden emplearse cientos de veces para grabación, sin sufrir pérdida de calidad.

Los aparatos grabadores-reproductores

Los aparatos registradores-reproductores constan de los siguientes elementos básicos:

- Cabezas magnéticas para registro y reproducción, que pueden estar situadas en una única cabeza, combinación de ambas.
- Cabeza magnética para borrado de la señal grabada previamente.
- Mecanismo de transporte para mover la cinta a través de las cabezas con velocidad uniforme.
- Mecanismos de amplificación y **ecualización** de registro y reproducción, para procesar las señales que van o salen de las cabezas.
- Circuitos de control para inicio, parada, bobinado rápido de la cinta, nivel de registro, etc.
- Suministro de potencia para la alimentación, motores, **solenoides**, amplificadores y circuitos de control.

Se denomina **magnetófono** al elemento que permite grabar y reproducir cintas de casete y que posee circuito de amplificación de salida a altavoces, por lo que es autónomo en cuanto a su escucha directa.

La **pletina** se diferencia del anterior en que no posee el circuito de amplificación de salida a altavoces, por lo que es necesario acoplarla a un amplificador para que la señal pueda ser oída.

El magnetófono de bobina abierta permite ejecutar las acciones de grabación-reproducción en cintas de bobina abierta. Dependiendo del aparato, puede admitir bobinas de diámetro variable. Así mismo, puede poseer o no el circuito amplificador para altavoces, aunque los equipos profesionales no suelen llevarlo.

En cuanto a las prestaciones de estos aparatos, dependen de las marcas comerciales y de sus modelos, pero en general poseen los siguientes elementos:

- Conectores de entrada de señal para micrófonos, línea, mando a distancia y efectos especiales.
- Conectores de salida de señal a línea y monitor.
- Mecanismo de carga de cintas.
- Interruptor de red y selector de tensión.
- Conjunto de mandos para el desplazamiento de la cinta: marcha (*play*), atrás (*review*), adelante (*forward*), pausa (*pause*), parada (*stop*), expulsión (*eject*).
- Pantalla para controlar el tiempo de paso de cinta, bien en tiempo real, bien por contador numérico.
- Sistema de control del nivel de grabación, compuesto de **potenciómetros** y **vúmetros** o **picómetros**.
- Selector de entrada de señal (micrófono, línea, etc.).
- Conectores de entrada de micrófono y salida a cascos.
- Sistema de reducción de ruidos.
- Selector de tipo de cintas.
- Selector de simple/doble velocidad para grabación.
- Mando de grabación automática (dobles pletinas).

La mesa de sonido (mezclador)

Se puede definir como un dispositivo que permite controlar todas y cada una de las señales de sonido que a ella llegan, para posteriormente tratarlas como una salida única, combinada o no, que artísticamente sea apropiada.

Las prestaciones de una mesa de mezclas vienen dadas por :

- El número de **canales de entrada** (***buses***), tanto generales como auxiliares.
- La versatilidad de estas entradas, para que permitan acoplar micrófonos de tipo variado, giradiscos, pletinas, etc., en función de sus **impedancias** (alta y baja). Asimismo, la clase de estas entradas, simétricas, asimétricas o simétricas flotantes.
- La posibilidad de alimentación eléctrica para los equipos que la precisan, como los micrófonos de condensador.
- La facultad de obtener el efecto estéreo. Cada señal puede enviarse a la salida a un canal distinto (izquierdo o derecho).
- La posibilidad de que cada señal de entrada pueda ser sumada a las demás en la proporción que se quiera, independientemente del nivel con que llegue a la mesa.

- Lo mismo cabe decir de que cada señal pueda ser ecualizada independientemente de las demás. Con ello se puede conseguir el timbre correcto de cada instrumento conectado a ella.
- La posibilidad de realizar mezclas diferentes con las señales de entrada, obteniendo varias salidas (principal y auxiliares).
- La agrupación de varias señales de entrada entre sí y mezclado de la suma con las demás (subgrupos).
- Instrumentos de medida y control, clase de los componentes, robustez; en fin, aspectos físicos que determinan la duración del equipo.

Los **elementos** principales del mezclador son:

- Conectores de entrada múltiples, que se pueden agrupar en tipos como LINEA , MICRO (L - H, baja y alta impedancia), EFECTOS.
- Conectores de salida auxiliares.
- Conectores de salida generales.
- Atenuador PAD: Reduce la amplificación del "**previo**" (escucha, o visionado en el caso de la imagen, previa a la grabación definitiva, que se hace para evitar errores irreparables), sobre todo si se coloca en la entrada un micrófono de condensador.
- Ganancia (*Preset*): permite seleccionar una amplia gama de valores de entrada, ajustándola a la fuente conectada. Existe por ello uno por cada canal.
- Fundido (*Fader*): potenciómetro que permite graduar el volumen de la señal de entrada, ajustándolo si se desea con los de otros canales.
- Indicador de sobrecarga: piloto que se enciende cuando hay una sobrecarga en un canal. Se puede actuar sobre el potenciómetro de ganancia para su regulación.
- Ecualización: conjunto de potenciómetros que permiten manipular las diversas frecuencias, pudiendo por ello graduarse a voluntad los tonos graves, agudos, medios, etc. El número de bandas es variable (entre 2 y 5).
- Potenciómetro de canal: permite graduar el volumen de ese canal en forma individual.
- Potenciómetro panorámico (*PAN*): sirve para distribuir o dosificar la señal en dos vías, para preparar la etapa de mezcla posterior.
- Pre-escucha: conmutador que permite al operador escuchar un canal sin que el sonido de éste salga al programa.
- Potenciómetros de grupo: gradúan los volúmenes de las señales acopladas a la salida de cada canal (A, B, C, D).
- Potenciómetro (*Fader*) principal: controla el volumen de salida global del programa de las señales que le llegan de los potenciómetros de grupo.

- Conectores de entrada para dispositivos de efectos especiales, como eco, compresores, reverberación, etc. Controles para estos efectos.
- Dispositivos de medición de señal: vúmetros, picómetros.
- Conectores para cascos de operador: para control acústico.
- Control de intercomunicación para la audiencia.

Generadores de efectos

Para terminar el presente estudio, dedicamos unas líneas a los dispositivos electrónicos que permiten generar efectos de sonido y que generalmente son externos a la mesa de mezclas, pudiendo acoplarse a ella por medio de los conectores adecuados. Entre ellos se encuentran:

- **Unidades de reverberación**: la reverberación es un fenómeno que se produce por las reflexiones múltiples de las ondas contra las paredes del local alejadas de la fuente sonora. Las ondas llegan confundidas con la señal directa, provocando en el cerebro un murmullo característico de este efecto.

  Electrónicamente, la reverberación se genera por un circuito donde existe una línea de retraso, un lazo de realimentación y un circuito sumador de ambas señales. El tiempo de reverberación depende del número de veces que la señal recorre el bucle de realimentación.

- **Unidades de eco**: es éste un fenómeno parecido a la reverberación, con la diferencia de que las ondas reflejadas no las integra el cerebro confundidas con la señal directa (diferencia temporal mayor de 50 miliseg.), sino por separado.

  Ambos efectos dependen de las características del local y de su tamaño.

- **Vibrato**: se define como una ligera variación del tono de una señal en forma cíclica. El efecto es similar al sonido percibido por el oído humano al escuchar una nota interpretada por un violín, cuando se pulsa una cuerda de forma oscilatoria y muy rápida. Técnicamente se trata de una modulación angular de frecuencias de la señal de entrada, controlando el retardo que introduce la línea.

- ***Flanging***: este efecto es difícil de describir; el ruido percibido parece sonar como si procediese de un largo túnel, es parecido al generado por un reactor. Es un efecto que trata de anular, de forma cíclica, ciertas frecuencias en la señal de salida.

- ***Chorus* (coro)**: este efecto pretende que una fuente sonora suene como dos o más, consiguiendo que la nueva señal sea más sonora y profunda. Se consigue de forma que los sonidos lleguen en tiempos diferentes a los que escuchan (o a los micrófonos captores), debido a las diferentes posiciones que ocupan en el escenario. Son señales, pues, con falta de sincronismo. Por ello lo que se hace es sumar señales retardadas entre sí; además, estas señales deben ir moduladas en frecuencia.

Autoevaluación

cuestiones

1. ¿Qué formato es obligatorio para el intercambio de programas de radiodifusión?
2. ¿En qué consiste la grabación helicoidal en una cinta magnética y qué ventajas introduce respecto de la longitudinal?

actividades

3. Si pudiera disponer de micrófonos de más de un tipo, lleve a cabo distintas pruebas de grabación del mismo sujeto, para comprobar los efectos de uno u otro tipo (unidireccional, omnidireccional, bidireccional, de corbata, el fijo de la cámara, etc.).
4. Haga alguna práctica de reconocimiento de los mandos y prestaciones de la cámara de que disponga, grabando en distintas condiciones una misma cosa, por ejemplo un paisaje, un bodegón, un interior con iluminación artificial o con la que le entre de la calle, un coche o persona en movimiento, etc. Varíe en cada caso el enfoque, el diafragma (iris), el balance de blanco, el ángulo de las lentes (teleobjetivo, gran angular), la tecla de fundido (*fader*), otros factores.

La postproducción

Generalidades

La postproducción engloba, en el medio audiovisual, todas las operaciones posteriores al hecho de grabar y que son necesarias para la comercialización o distribución de la cinta acabada: elaboración de una maqueta previa a la edición, o preparación de las cintas con las tomas buenas localizadas por códigos de tiempo para pasar a editar; introducción de efectos especiales en dos o tres dimensiones (digitales), titulación y cabecera; sonorización, efectos de sonido y mezclas; elaboración e impresión, en su caso, del material escrito que acompaña al vídeo (guías didácticas, etc.).

No obstante, al hablar de postproducción a menudo se identifica con el proceso más importante de todos los que engloba, el de **edición**, proceso mediante el cual se ejecuta una ordenación de imágenes y sonidos (previamente grabados en lugares, tiempos e incluso cintas distintos), de manera que queden colocados formando un conjunto armónico, componiendo el programa que se trataba de obtener en el guión.

Estas operaciones son similares a lo que se denomina **montaje** en cine. Lo que diferencia a ambos medios es la técnica empleada. Mientras en cine el montaje se efectúa por corte y empalme físico de la cinta, en vídeo el proceso consiste en grabar en una cinta llamada **máster** las imágenes una tras otra, así como el sonido en sus respectivas bandas.

En sus orígenes, el montaje en vídeo también se hacía por corte transversal y empalme físico de la cinta original, con enormes problemas, fundamentalmente por la disposición de las pistas de vídeo (excesiva inclinación) y, por otra parte, por el deterioro de las cintas que deslucía la calidad final del producto. A esto había que añadir que imagen y sonido iban juntos, con lo que el montaje en estas condiciones era una verdadera obra de arte.

Era lógico, pues, que se desarrollara la técnica para conseguir mejorar el proceso, en primer lugar para no utilizar la cinta original como máster y además para poder grabar las imágenes instantáneamente, con carácter estable y en un punto determinado. Se consiguió por medio del diseño de circuitos como los que existen en los magnetoscopios que se usan en la actualidad, basados en el hecho de que el empalme entre planos debe ejecutarse en el llamado "**intervalo de borrado vertical**" (tiempo que el haz tarda en ir del análisis de la última línea de un campo a la primera línea del campo siguiente), con lo que se consigue una estabilidad del empalme.

Tiene el inconveniente de que al ser un proceso por copiado, la calidad de la copia se degrada en relación con la original, por lo que debe limitarse a equipos profesionales o industriales. Incluso en éstos es necesaria la utilización de **correctores de base de tiempos** (**TBC**) que mejoran la estabilidad de las imágenes para conseguir una buena calidad.

EL sistema de **edición simple**, denominado también "**edición electrónica**" para distinguirlo del montaje en cine, precisa al menos de dos magnetoscopios, uno llamado lector o reproductor (*PLAYER*) y otro grabador (*RECORDER*).

El proceso mecánico es simple: el reproductor va leyendo las imágenes o sonidos originales, que se van grabando en el orden preestablecido en una cinta llamada *master* en el grabador. Se puede disponer además de una consola de edición, que aparte de controlar a distancia ambos magnetoscopios (incluso con mandos de búsqueda rápida con visionado adelante y atrás) permite programar los puntos de entrada y salida de cada secuencia que hay que grabar, modificarlos, hacer una simulación del montaje, ver *a posteriori* cada edición realizada, acudir a un punto concreto de edición, ejecutar ésta, etc.

Como complemento, es necesario disponer de dos monitores donde se puedan ver las imágenes de ambos magnetoscopios, así como un monitor de forma de onda para controlar la señal de vídeo.

Proceso y modos de edición

Dependiente del modo de edición, que veremos, el proceso en forma general, se produce de la siguiente manera:

a) Localización en la cinta original (situada en el magnetoscopio lector) del punto de entrada de la imagen que se desea grabar.

b) Localización en la cinta original (*master*) del punto final del montaje anterior, que corresponderá al punto de entrada de la imagen nueva.

c) Localización en la cinta original del punto final de la imagen que hay que grabar (en el método por inserto puede fijarse este punto en la cinta original). En caso de no marcar este punto, la edición se puede interrumpir cuando se desee pulsando la tecla de parada, *EDIT STOP*.

d) Retroceso simultáneo e idéntico de ambos magnetoscopios (*PREROLL*) durante un tiempo programado. Este proceso es fundamental y necesario para dar tiempo a los dos aparatos a alcanzar el régimen correcto tanto de velocidad de rotación de las cabezas como de desplazamiento de las cintas (es lo que se llama sincronizarlos). Además permite que la operación siguiente se ejecute exactamente cuando las dos cintas están pasando por el punto de "borrado de cuadro". De esta forma podemos asegurar que la imagen que vamos a grabar está estabilizada. Dependiendo del formato utilizado, la precisión de la edición es de ± 1 ó de ± 0 cuadros.

e) Arranque simultáneo de ambos en forma de reproducción (*PLAY*) durante el tiempo de *PREROLL*. En el punto indicado en los apartados a) y b), el magnetoscopio grabador cambia al modo de grabación (*RECORDER*). La imagen y/o sonido leídos por el lector se graban en el grabador.

f) Parada de ambos aparatos en el punto señalado de salida, apartado c).

Antes de introducirnos en los modos de edición, conviene recordar la configuración de una cinta de vídeo, compuesta como sabemos de:

1. Una pista de vídeo donde se van a grabar las imágenes.
2. Dos, tres o cuatro pistas de audio, donde se va a grabar el sonido.

3. Una pista de impulsos (*CONTROL TRACK*), donde se graban los impulsos horizontales (final de exploración de línea) y verticales (final de exploración de campo).
4. Una pista de código de tiempos, donde se van a grabar éstos.

En función de cada formato de cinta, la situación de estas pistas y su dimensión es variable. Precisamente la diferencia entre los dos modos de edición se basa en el tratamiento que se va a dar a la pista de impulsos.

La edición por inserto (*insert*)

Su característica consiste en que la pista de impulsos no es manipulada (ni grabada ni borrada) por el magnetoscopio grabador, respetando los que la cinta receptora tenga, por lo que han de ser grabados previamente (por medio de barras, color, etc.). Estos impulsos son los que van a controlar los mecanismos del grabador.

Tiene la ventaja sobre el modo de ensamblaje, que veremos después, de que al ser uniforme la pista de impulsos, la estabilidad del empalme es mayor. El inconveniente es que hay que grabar previamente una señal en toda la cinta para que la pista de impulsos quede registrada.

El modo **inserto** puede ser seleccionado de las siguientes formas:

1. INSERTO DE VÍDEO

   Se emplea para sustituir una señal ya grabada en la pista de vídeo del magnetoscopio grabador por otra procedente del magnetoscopio lector, respetando por ello el contenido de las pistas de audio y de impulsos.

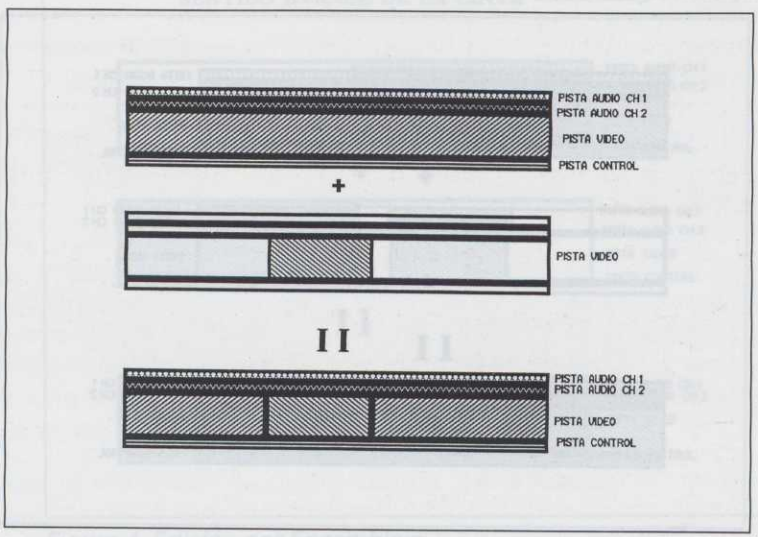


Figura 1. Edición por Inserto de Vídeo

2. INSERTO DE AUDIO CH1-CH2
Permite sustituir en la/s pista/s de audio, canal 1 y/o canal 2, el sonido original grabado en la cinta original por otras señales de audio procedentes de otra fuente conectada a las entradas de audio del grabador. Con ello se respetan en su integridad las señales de vídeo e impulsos grabadas en dicha cinta.

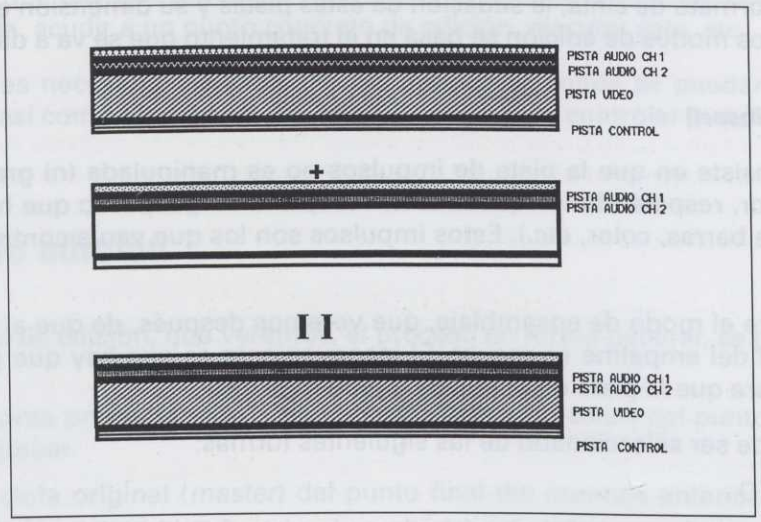


Figura 2. Edición por Inserto de Audio CH-1 y CH-2

3. INSERTO TOTAL
Por este procedimiento se sustituye lo grabado en la pista de vídeo y en las de audio, manteniendo la pista original de impulsos.

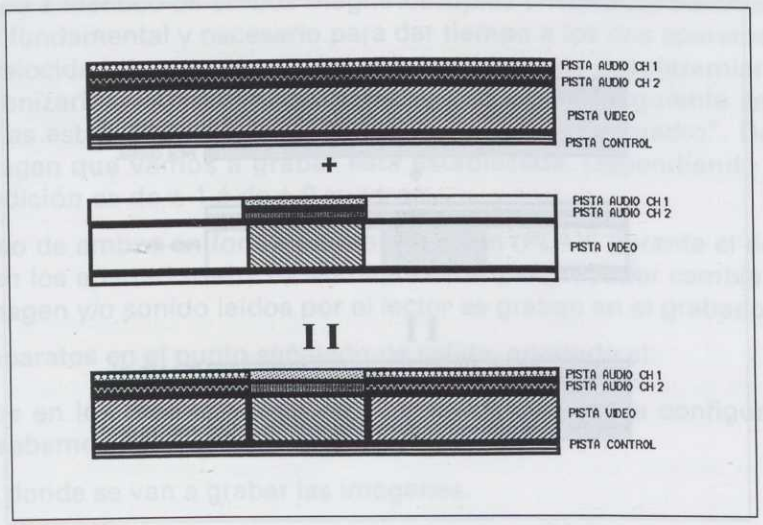


Figura 3. Edición por Inserto Audio-Vídeo

Como alternativa a estos modos se puede editar por inserto el vídeo y el sonido del canal 1, o el vídeo y el sonido del canal 2.

En los tres modos vistos se puede, si se desea, marcar el punto de salida de la edición en el magnetoscopio grabador en vez de hacerlo en el lector.

La edición por ensamblaje (*assemble*)

Tiene la ventaja de que no es necesario grabar previamente la pista de impulsos de control en la cinta original, ya que al hacer la edición, se graban simultáneamente las pistas de vídeo, audio e impulsos procedentes de la cinta original del lector. En el supuesto de que no se desee grabar alguna de las pistas de audio (la de vídeo es necesaria), se puede desconectar la entrada de audio del canal no deseado o bien poner en cero el vúmetro de este canal de entrada. Es recomendable usar este modo en la primera edición, cuando se pretende empalmar imágenes una tras otra, sin ninguna otra manipulación. Sólo hay que tener la precaución de tener grabada en la cinta original una señal de impulsos previa a la primera imagen que haya que montar (1 minuto al menos), para poder situar en ella el punto de entrada de edición que se marque.

El inconveniente que presenta es que, al finalizar la grabación de la edición, el magnetoscopio grabador borra unos instantes (si hubiera) la señal de impulsos, por lo que en caso de equivocación en el modo de edición, si se desea hacer un inserto y se confunde la función con ensamblaje, toda la cinta a partir de ese punto queda estropeada, teniendo que repetir desde aquí todo el montaje, ya que en este tramo borrado los impulsos han desaparecido y es imposible ejecutar un inserto. Por ello, sobre todo para principiantes, es recomendable la utilización permanente del modo inserto.

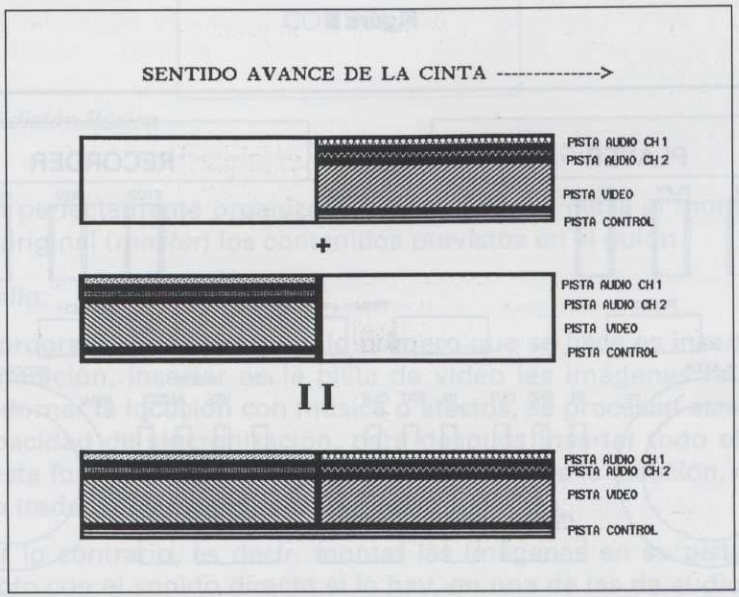


Figura 4. Edición por Ensamblaje

Operaciones por realizar para editar en formato estándar

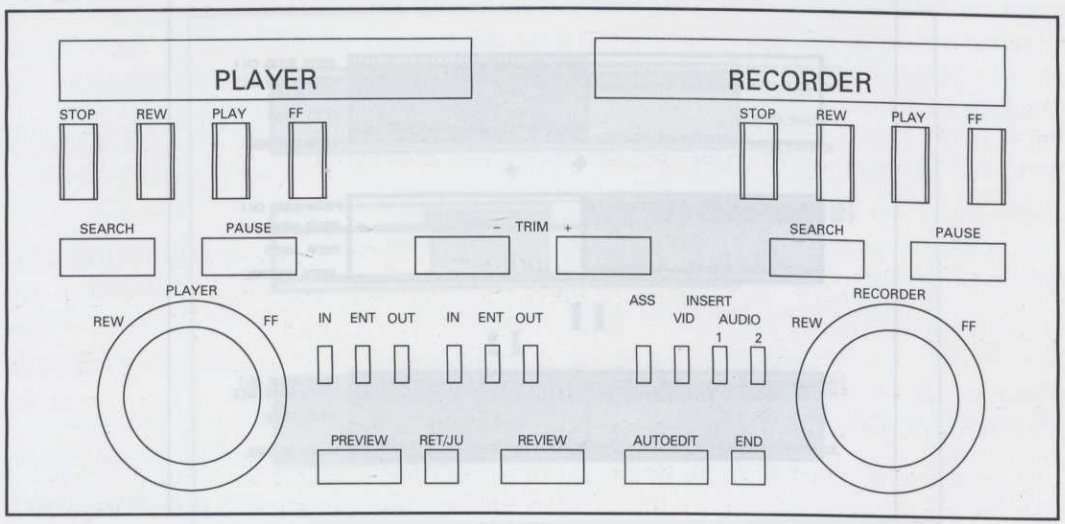
Es obvio indicar que cada equipo de edición posee unas características propias. Por ello vamos a indicar las operaciones que deben emprenderse para editar en un formato estándar, es decir, el integrado por un magnetoscopio lector, otro grabador, dos monitores y una consola de edición.

Lo primero es interconexionar los distintos elementos, de acuerdo con la figura 6.

Después es necesario visionar todas las cintas originales para decidir qué planos son los que se van a montar (si en la grabación no se ha tenido esta precaución). De esta forma tendremos localizadas las imágenes válidas en cada cinta.

A continuación, y como paso previo a la edición en sí, es conveniente para evitar grandes pérdidas de tiempo repicar (copiar), en el menor número de cintas posible, todos los planos, escenas, etc. que se van a montar, sobre todo si estos planos ocupan un elevado número de cintas originales grabadas. Lo mismo se hará con las imágenes procedentes de archivo, esquemas, rotulaciones, etc. En formatos de alta calidad, se pierde una generación, pero se gana en operatividad y tiempo. Asimismo, se debe disponer de las grabaciones, perfectamente minutadas, de las locuciones, músicas, efectos de sonido, etc.

Figura 5



Consola de Edición

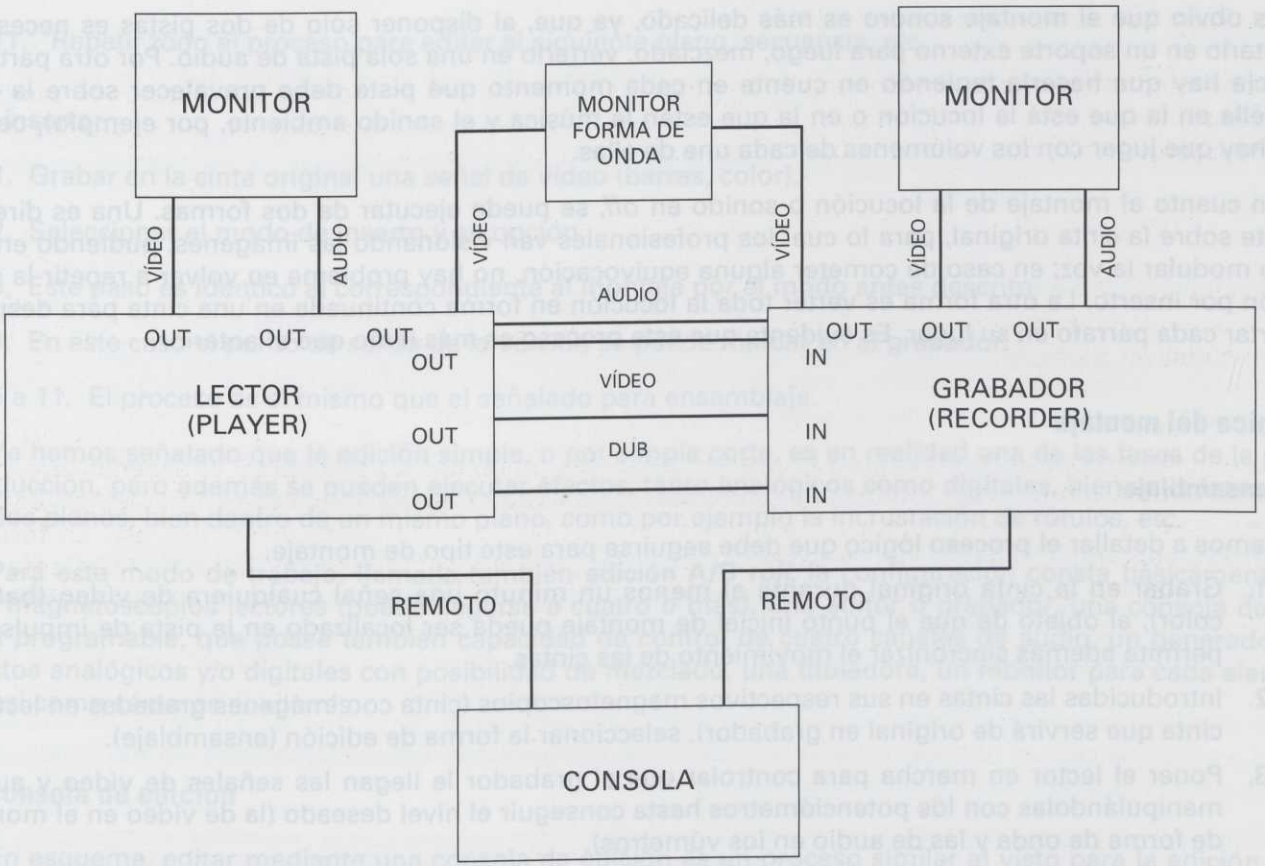


Figura 6. Conexionado Edición Básica

Con el material original perfectamente organizado y minutado, se inicia el montaje propiamente dicho, es decir, verter en la cinta original (*master*) los contenidos previstos en el guión.

Hay dos caminos para ello:

a) Si lo decisivo en el programa es la locución, lo primero que se hace es insertar ésta en una pista de audio, para, a continuación, insertar en la pista de vídeo las imágenes relativas al contenido del guión. Si se desea adornar la locución con música o efectos, se procesan éstos en un soporte sonoro multipistas, con capacidad de sincronización, para después insertar todo ello mezclado en el otro canal de audio. De esta forma se mantiene lo importante, que es la locución, en una sola pista, por si se desea en el futuro traducirla a otro idioma, o bien modificarla.

b) Lo habitual es hacer lo contrario, es decir, montar las imágenes en su pista (bien por ensamblaje, bien por inserto), junto con el sonido directo si lo hay, en una de las de audio. Luego se inserta en la misma pista la locución, ya que ambas no deben simultanearse en un mismo punto.

Es obvio que el montaje sonoro es más delicado, ya que, al disponer sólo de dos pistas es necesario montarlo en un soporte externo para luego, mezclado, verterlo en una sola pista de audio. Por otra parte, la mezcla hay que hacerla teniendo en cuenta en cada momento qué pista debe prevalecer sobre la otra (aquélla en la que está la locución o en la que están la música y el sonido ambiente, por ejemplo), con lo que hay que jugar con los volúmenes de cada una de ellas.

En cuanto al montaje de la locución o sonido en *off*, se puede ejecutar de dos formas. Una es directamente sobre la cinta original, para lo cual los profesionales van visionando las imágenes, pudiendo enfatizar o modular la voz; en caso de cometer alguna equivocación, no hay problema en volver a repetir la operación por inserto. La otra forma es verter toda la locución en forma continuada en una cinta para después insertar cada párrafo en su lugar. Es evidente que este proceso es más lento que el anterior.

Técnica del montaje

Por ensamblaje:

Vamos a detallar el proceso lógico que debe seguirse para este tipo de montaje.

1. Grabar en la cinta original durante al menos un minuto una señal cualquiera de vídeo (barras, color), al objeto de que el punto inicial de montaje pueda ser localizado en la pista de impulsos y permita además sincronizar el movimiento de las cintas.
2. Introducidas las cintas en sus respectivos magnetoscopios (cinta con imágenes grabadas en lector y cinta que servirá de original en grabador), seleccionar la forma de edición (ensamblaje).
3. Poner el lector en marcha para controlar que al grabador le llegan las señales de vídeo y audio, manipulándolas con los potenciómetros hasta conseguir el nivel deseado (la de vídeo en el monitor de forma de onda y las de audio en los vúmetros).
4. Localizar en el lector los puntos de entrada y salida de la imagen que se va a grabar. Para ello se puede utilizar el mando *SEARCH* (visionado rápido). Marcar ambos. En la pantalla quedan registrados ambos.
5. Localizar en el grabador el punto de entrada de la imagen, marcándolo en la consola. Aparece en la pantalla.
6. Opcionalmente, ejecutar la orden "previo" (*PREVIEW*). Se hace una simulación de la edición definitiva. En caso de querer interrumpir este proceso, pulsar "retorno" (*RETURN*), con lo que los dos magnetoscopios se sitúan en los puntos iniciales de edición.
7. En caso necesario, modificar los puntos de edición con los mandos *TRIM* (ajuste de cuadros) o *RESET* (borrado).
8. Repetir estos dos procesos hasta asegurarse de que los puntos de edición son los correctos.
9. Ejecutar la orden *AUTO EDIT*. La edición se produce tal y como hemos indicado.
10. Si se desea ver cómo ha quedado la edición, ejecutar la orden "revisión" (*REVIEW*). Iniciada ésta, se puede interrumpir pulsando la tecla *GO TO* ("ir a") o *JUMP* ("saltar"). Los dos magnetoscopios se colocan en los puntos finales de edición.

11. Repetir todo el proceso para editar el siguiente plano, secuencia, etc.

Por inserto:

1. Grabar en la cinta original una señal de vídeo (barras, color).
2. Seleccionar el modo de inserto y su opción.
3. Este paso es idéntico al correspondiente al montaje por el modo antes descrito.
4. En este caso el punto de salida de la edición se puede marcar en el grabador.

5 a 11. El proceso es el mismo que el señalado para ensamblaje.

Ya hemos señalado que la edición simple, o por simple corte, es en realidad una de las fases de la postproducción, pero además se pueden ejecutar efectos, tanto analógicos como digitales, bien en la transición de dos planos, bien dentro de un mismo plano, como por ejemplo la incrustación de rótulos, etc.

Para este modo de trabajo, llamada también **edición A/B *roll***, la configuración consta básicamente de dos magnetoscopios lectores (puede llegarse a cuatro o más), uno editor o grabador, una consola de edición programable, que posee también capacidad de control de cuatro canales de audio, un generador de efectos analógicos y/o digitales con posibilidad de mezclado, una tituladora, un monitor para cada elemento, así como cámaras auxiliares.

La consola de edición

En esquema, editar mediante una consola de edición es un proceso similar al visto para la edición simple: se eligen los puntos de entrada y salida de edición y el magnetoscopio que tiene la cinta de la que se van a copiar las imágenes, así como el efecto que se quiere ejecutar entre transición de planos o dentro de un mismo plano, su duración, y dónde debe comenzar y acabar. Todos estos datos se programan, bien por visionado, bien por un teclado numérico que lleva la consola de edición y mediante el cual se pueden señalar los puntos de código de tiempos. Los datos y el efecto que se quiere ejecutar se visionan en una pantalla gráfica.

Para todo ello es fundamental la comunicación interactiva entre la consola y el mezclador, resuelta a través de una interfaz que posee la consola y que permite acoplar varios tipos de mezcladores existentes en el mercado.

Los cerca de 1.000 efectos que se pueden programar pueden gestionarse desde la consola para su modificación, insertar otros nuevos, borrarlos, moverlos, ordenarlos, etc. También y de forma opcional, se puede disponer de una unidad de disco donde pueden almacenarse para posteriores montajes.

Es posible almacenar hasta un máximo de 10 secuencias programables de uso frecuente, con lo que el tiempo de edición se acorta.

También es posible buscar un efecto por su número de edición, su código de tiempo, o su posición en la cinta de un magnetoscopio seleccionado. Además, se puede ir directamente al primer punto de edición o al último.

La consola posee la capacidad de hacer previsionados y de ordenar la edición de un número de efectos programados con una sola tecla.

El mezclador-generador de efectos

Dependiendo de su capacidad, puede generar efectos en dos dimensiones (2D) y en tres (3D), lineales y no lineales, creación de sombreados, estelas y efectos de luz, además de una serie de patrones de efectos predefinidos, como pueden ser corte, mezcla, múltiples cortinillas, etc.

Para ello consta de cuatro entradas primarias, palanca para fundidos manuales y un insertador de títulos. También permite ejecutar el efecto ***key*** y ***croma-key*** (superposición de imágenes).

Detallamos someramente las funciones que se pueden realizar con este tipo de mezcladores.

Los efectos lineales como compresión, localización, giro o perspectiva se obtienen fácilmente a través de un mando situador y de los controles asociados a él. Los no lineales, como volteo de página, rollo y esfera, se controlan también manualmente.

Se pueden programar efectos por el usuario con sólo almacenar las imágenes en varios puntos elegidos. La máquina calcula la trayectoria, que también es manipulable. Estos efectos son memorizados, si se desea, para recuperarlos en un momento dado.

Dentro de los efectos predefinidos de fábrica podemos citar algunos como cortinillas, compresión, giro, diapositiva, división, espejo, corriente, acordeón, rizo, derretido, explosión, volteo de página, esfera, imagen en imagen, etc. Todos ellos pueden ejecutarse a través de un simple teclado numérico.

Algunos de estos efectos, como los de mosaico, posterización, solarización, bandera, ola, rizo, cortinilla ondulada, imagen múltiple, estroboscopio, iluminación suave o cristal esmerilado, pueden a su vez ser modificados, variando sus parámetros manualmente.

Como mezclador, este aparato actúa a través de dos buses primarios, el llamado "primer plano" y el denominado "fondo". Asimismo dispone de cuatro entradas primarias en diversos formatos (vídeo compuesto, s-vídeo y componentes). Puede poseer la capacidad de generar barras de color, formas reticuladas y color de fondo, controlando su tonalidad, saturación y luminancia.

Las transiciones por mezcla y por cortinillas se pueden ejecutar manualmente por la palanca de fundidos o automáticamente, programando el tiempo de transición, que puede variar de 0 a 999 cuadros.

Una tarjeta apropiada permite introducir rótulos y caracteres después de procesar la mezcla/efecto. Estas inserciones pueden ser seleccionables tanto en posición como en tipo de bordes (duro, difuminado), pudiendo ser giradas, comprimidas y situadas espacialmente en 3D. Asimismo es posible programarlas y almacenarlas para ser llamadas en un momento determinado.

La naturaleza de la postproducción

De las dos formas en que se puede hacer la edición (por conmutación en tiempo real, es decir, programas en directo) y por edición electrónica (postproducción propiamente dicha), vamos a referirnos a la segunda, aunque los efectos artísticos y estéticos son similares en ambas.

Lo primero que hay tener en cuenta para una edición en vídeo es un conjunto de puntos esenciales, de los que destacaríamos:

— El instante que se elige para el cambio de una toma a otra, llamado punto de corte.

— La forma en que se hace este cambio (corte, mezcla, cortinilla, fundido), así como la velocidad de esta transición.

— El orden de las tomas (secuencia) y su duración (ritmo de corte).

— El mantenimiento de la continuidad de vídeo y audio.

Todo ello implica una serie de decisiones que van desde la eliminación de tomas intrascendentes o en mal estado, hasta la prolongación de una secuencia con diversos planos, de forma que la acción responda a lo que se intenta que interprete la audiencia. Con ello puede modificarse el impacto del documento audiovisual, por lo que en definitiva el montaje es un proceso no sólo técnico, sino también creativo que de hecho influye decisivamente en el resultado final del producto.

Mediante la manipulación de estos cuatro puntos, se puede:

- Trasladar el centro de interés y dirigirlo a otro punto de la escena.
- Poner énfasis en una información y omitir otra.
- Modificar las reacciones de la audiencia interviniendo en el orden de los planos y su duración.
- Mover la acción en el espacio y en el tiempo.
- Crear interrelaciones que quizá no han existido.
- Modificar el sentido de una escena para crear estados de ánimo diversos (terror, tensión, comicidad).

Por esto hay que recalcar que la edición no debe degenerar en una rutina de empalme de planos.

Clases de cortes

De continuidad:

Es el típico corte simplista y sirve para la interrelación de planos, creando la sensación de continuidad y de orden. Suele dar fluidez narrativa y generar transiciones controladas, pero puede caer en una rutina de corte funcional.

Relacional:

Sirve para unir una serie de tomas a las que, carentes de conexión, se les da deliberadamente una relación de implicación. Ejemplo típico es el de una persecución, donde alternativamente se suceden planos del perseguido y del perseguidor. Hay que tener mucho cuidado con este tipo de corte, pues el espectador tiene que relacionar perfectamente un plano con el siguiente; en caso contrario, le podemos dar información confusa.

Dinámico:

El que se genera para indicar o crear un énfasis dramático que no es fácilmente explicable por imágenes. Es el caso típico de la interpretación de las imágenes mediante la relación causa-efecto.

Simple:

Es la transición más simple. Es dinámico y relaciona de forma natural e inmediata dos situaciones. La fuerza de este corte radica en el impacto inmediato que causa en la audiencia. Debe estar bien motivado y, caso de que no lo esté suficientemente, hay que crear un ambiente que restablezca la motivación, pudiendo emplearse para ello una serie de recursos como el diálogo (dando a entender el contenido de la nueva imagen), la acción (relación causa-efecto), puntos de referencia (una misma persona en los dos planos), o bien la continuidad del sonido.

Los cambios no motivados o de duración insuficiente causan en el espectador ansiedad, los primeros por no entenderse y los segundos por no dar tiempo a captar toda la información.

En cuanto al instante del corte, existen dos criterios. El primero recomienda hacer el corte justo antes o después de terminarse la acción. Hay quien defiende esta postura diciendo que, si se hace en medio de la acción, el corte puede causar ruptura. El segundo mantiene lo contrario, el corte debe hacerse mientras se está desarrollando la acción, para evitar tirones y parones súbitos (ejemplo de un plano estático a otro dinámico o al revés).

Otra precaución digna de tener en cuenta es el retraso en efectuarse un corte. En principio es frustrante, aunque a veces es fundamental si se hace deliberadamente para crear suspense.

El corte entre imágenes en movimiento debe hacerse con un criterio que sugiera un movimiento convergente (encuentro, colisión), uno divergente (separación) u otro en la misma dirección (seguimiento, persecución).

Finalmente, los cortes para comienzo y final de una acción deben efectuarse con cuidado pues pueden aparentar fallos operativos.

El fundido *(FADE)*

Es el proceso mediante el cual va apareciendo o desapareciendo la imagen a partir de un color determinado (normalmente negro), fundiéndose con ella.

El de entrada (fundido de negro a imagen) introduce la acción lentamente, sugiriendo la formación poco a poco de la acción. Por ello resta vitalidad e impacto al corte simple.

El de salida (imagen a negro) sugiere un cese tranquilo de la acción, es menos violento que el corte simple.

El fundido salida-entrada, consistente en la acción imagen-negro-nueva imagen, introduce un concepto de pausa en la acción, regulable por la duración de los dos fundidos. Se emplea cuando se quiere conectar secuencias que cambian en el tiempo o en el lugar.

La mezcla o encadenado

Es la superposición durante unos instantes de dos imágenes, la primera desapareciendo y la segunda apareciendo gradualmente.

Crea una transición suave, sugiriendo también diferencias de tiempo o lugar. Se utiliza para crear cortes suaves, en sustitución del corte simple, más violento. No es recomendable un uso excesivo ni una duración prolongada, ya que puede crear cierto tedio.

Hay otro efecto similar que es el desenfoque-encadenado, basado en el desenfoque de la escena que desaparece para encadenarla con la nueva, que parte desenfocada hasta que se enfoca perfectamente. Es útil para hacer transiciones entre escenas que ocurren en tiempos distintos.

La cortinilla (*WIPE*)

Es un efecto visual dirigido sobre todo a creaciones de tipo decorativo, como publicidad o vídeos musicales.

Hay varios tipos, producidos normalmente por las mesas de mezcla y generadores de efectos especiales, y pueden ser de dos clases, analógicos y digitales. En los primeros la imagen no se manipula, simplemente se ejecuta la transición entre dos planos. Los segundos sí permiten manipular la imagen: "congelarla", desplazarla, comprimirla, situarla en un punto de la pantalla, etc.

En ambos casos se pueden manipular los bordes de la cortinilla, pudiendo escoger entre duros (una sola línea), difuminados o de color, graduables asimismo en dimensión.

Si durante la ejecución de la cortinilla ésta se detiene en un punto determinado, se genera el efecto llamado de pantalla partida, en la cual aparecen dos imágenes fragmentadas. Este efecto sugiere que varios hechos son concurrentes (debate entre dos personas), o bien una interacción de hechos que ocurren en lugares distintos (conversación telefónica), una comparación de comportamientos o de épocas distintas, etc.

La superposición

Este efecto se puede generar de tres maneras distintas:

a) Por simple fundido de las dos imágenes que aparecen superpuestas.

b) Por el efecto llamado ***key*** o llave, mediante el cual parte de una imagen es sustituida por otra procedente de otro canal de señal. Se produce por luminancia, siendo el caso más representativo el de la inserción de títulos de crédito.

c) Por ***croma-key***, efecto que se genera por señal de crominancia y que origina la sustitución de un color predeterminado existente en un canal de vídeo por la señal procedente de otro (como ocurre en televisión con el mapa del tiempo).

Este efecto tiene aplicaciones variadas, como pueden ser la obtención de imágenes de apariencia trasparente, de proporciones mayores o menores, apariciones y desapariciones, introducción de rótulos, énfasis de trazados en mapas...

En definitiva, son múltiples las posibilidades que la edición ofrece para jugar con el tiempo y las situaciones, con el ánimo puesto en conseguir un ritmo apropiado para nuestra "narración" audiovisual. A este respecto, no está de más que tengamos presentes en la medida de lo posible algunos errores típicos de principiante:

- Hay que evitar el empalme de planos parecidos o muy parecidos, sobre todo en tamaño y encuadre de una misma persona.
- También hay que evitar el empalme de planos con excesiva diferencia de tamaño.
- Cuidado con los fondos. Un empalme con distintos fondos puede generar pérdida del sentido de la dirección.
- Otro error es el salto del eje de la acción (una persona camina de izquierda a derecha en la pantalla y en el siguiente plano lo hace de derecha a izquierda, ¿está volviendo o todavía va?). No debe cometerse nunca este fallo. Se puede subsanar intercalando un plano de frente entre los dos que saltan el eje.
- No se deben hacer empalmes con cambios de posición y altura de la cámara.
- Cuidado con la **continuidad** (***raccord***). Dos escenas en un mismo lugar grabadas en tiempos diferentes deben contener los mismos decorados, objetos... Asimismo, dos escenas empalmadas con encuadres diferentes deben poseer continuidad en cuanto a las posiciones de las manos, gestos, etc.

Autoevaluación

Cuestiones

1. Indique la diferencia que hay entre edición por inserto y por ensamblaje. Indique las ventajas e inconvenientes de cada modo.
2. Señale las clases de corte en la edición.
3. Indique qué técnicas hay para grabación de la banda sonora en una cinta de vídeo.
4. Indique la diferencia existente entre fundido y encadenado.
5. Cite algunos ejemplos de fallo de continuidad.

actividades

6. Efectúe una edición de 20 segundos por ensamblaje en una cinta grabada previamente. Observe el fenómeno al final de lo editado. Intente editar ese trozo por medio de inserto.
7. Edite por inserto tramos de una serie de pocos cuadros. Investigue a partir de qué número de cuadros es posible editar con cierta garantía.
8. Edite por el modo que prefiera, fijando como punto de entrada uno que esté situado a dos segundos del principio de cinta. Observe lo que sucede.

- Hay que evitar el empalme de planos parecidos o muy parecidos, sobre todo en tamaño y encuadre de una misma persona.
- También hay que evitar el empalme de planos con excesiva diferencia de tamaño.
- Cuidado con los fondos. Un empalme con distintos fondos puede generar pérdida del sentido de la dirección.
- Otro error es el salto del eje de la acción (una persona camina de izquierda a derecha en la pantalla y en el siguiente plano lo hace de derecha a izquierda, ¿está volviendo o todavía va?). No debe cometerse nunca este fallo. Se puede subsanar intercalando un plano de frente entre los dos que saltan el eje.
- No se deben hacer empalmes con cambios de posición y altura de la cámara.
- Cuidado con la **continuidad** (*raccord*). Dos escenas en un mismo lugar grabadas en tiempos diferentes deben contener los mismos decorados, objetos... Asimismo, dos escenas empalmadas con encuadres diferentes deben poseer continuidad en cuanto a las posiciones de las manos, gestos, etc.

Autoevaluación

1. Indique la diferencia que hay entre edición por inserto y por ensamblaje. Indique las ventajas e inconvenientes de cada modo.
2. Señale las clases de corte en la edición.
3. Indique qué técnicas hay para grabación de la banda sonora en una cinta de vídeo.
4. Indique la diferencia existente entre fundido y encadenado.
5. Cite algunos ejemplos de fallo de continuidad.

Los nuevos medios. El concepto de "multimedia"

La incorporación del ordenador a las técnicas audiovisuales es relativamente reciente (unos diez años), pero ha supuesto aportaciones importantes.

Por un lado, las posibilidades gráficas de los sistemas informáticos han acabado con la limitación que tienen las cámaras de fotos, vídeo o televisión, de registrar sólo los objetos que existen físicamente. El ordenador no se limita a realizar trucajes simples como los utilizados en fotografía o complejos como los empleados en vídeo y televisión, sino que nos introduce en un mundo totalmente nuevo. Así, el ordenador puede crear objetos y espacios que no existen en la realidad, o mezclar imágenes irreales en escenarios reales.

Actualmente las imágenes de síntesis digital tienen una calidad de color, textura o apariencia totalmente similares a las reales.

Por otra parte, el abaratamiento y mejora de los equipos informáticos hacen que sean ya accesibles las posibilidades infográficas al mundo educativo, sin necesidad de disponer de un gran ordenador superespecializado.

Además de la introducción del ordenador en el diseño gráfico y la síntesis de imágenes, las técnicas digitales se han aplicado con éxito al campo del sonido.

Desde la aparición del Disco Compacto de Audio Digital (CD-DA), la tecnología ha evolucionado rápidamente, hasta popularizar en la actualidad el Disco Compacto Sólo de Lectura (CD-ROM), como subsistema informático capaz de leer datos o reproducirlos.

Además el ordenador puede controlar órganos electrónicos, secuenciadores, etc., a través del controlador MIDI (Interfaz para Música Digital).

También puede incorporar tarjetas de sonido, que permiten digitalizar la voz humana y grabarla en un archivo de datos para luego reproducirla o utilizarla con un programa. Estas tarjetas pueden asimismo producir voz sintetizada totalmente artificial.

Estas nuevas posibilidades, permiten el desarrollo de las llamadas aplicaciones multimedia, de gran utilidad educativa. Así, en los programas de simulación o apoyo utilizados en matemáticas, física o química, podrán compaginarse esquemas con imágenes reales, incluirse sonidos, voz, etc., que mejoren la comprensión y hagan más accesible la interactividad con el sistema informático.

Las aplicaciones multimedia suponen también una gran mejora en los programas informáticos para la enseñanza de idiomas, la formación profesional o musical y en las áreas de historia y ciencias sociales, donde los CD-ROM representan el archivo ideal de grandes volúmenes de información.

De cara a las técnicas de creación audiovisual, los sistemas multimedia llevan a un enfoque totalmente nuevo, ya que pueden centralizar el acceso a diferentes medios, pasando así a ocupar un puesto importante en la post-producción. El ordenador multimedia del futuro, puede sustituir a la mezcladora de sonido y a la mesa mezcladora de vídeo, simplificando notablemente la elaboración de producciones audiovisuales en el campo educativo.

La infografía

La informática en la realización de imágenes

- Avances tecnológicos
- Áreas de relación vídeo-ordenador
  - — Controlador de la postproducción
  - — Funciones en los generadores de efectos especiales
  - — Imágenes de síntesis. Infografía

Avances tecnológicos

Las investigaciones respecto a la creación de imágenes por ordenador comenzaron en los laboratorios científicos y militares para el desarrollo de simulaciones; posteriormente, estos desarrollos se fueron incorporando al mundo gráfico, plástico y audiovisual.

En el campo audiovisual, la enorme demanda de nuevos lenguajes por parte del mercado de la publicidad incorporó el ordenador en sus trabajos y generó una fuerte industria alrededor de la manipulación de imágenes por ordenador. Actualmente se ha convertido en elemento presente en casi toda producción de vídeo.

Los nuevos desarrollos tecnológicos que se producen en el área de la generación de imágenes se encuentran con la dificultad de tener que investigar, por un lado, en aparatos capaces de responder a la demanda de imagen y, por otro, tener que desarrollar programas que generen esas imágenes a partir de un lenguaje fácil, ajeno a las dificultades de un lenguaje de programación.

Los progresos en infografía son puramente electrónicos y gracias a ellos se ha conseguido una mayor rapidez de respuesta a los requisitos creativos del usuario y una mayor facilidad de manejo. Esto permite diseñar y animar, así como incorporar texturas y colores de forma inmediata e interactiva.

A pesar de los importantes avances realizados hasta la fecha, uno de los problemas que se les presentan a las estaciones gráficas, a la hora de realizar imágenes más sofisticadas, son los tiempos de producción de las imágenes, tiempos que pueden ser de varias horas o incluso días.

El tiempo de producción está relacionado con la velocidad y la potencia de cálculo del ordenador. Ampliar esta velocidad supone un incremento del coste económico; por lo tanto, es difícil aumentar las prestaciones sin una importante elevación del coste económico. Las investigaciones se centran en la creación de coprocesadores en paralelo, para acelerar el proceso de producción de las imágenes.

Otro de los problemas que se suelen plantear en el tratamiento de imágenes con ordenador es la capacidad de almacenamiento que requiere una imagen, capacidad que aumenta en animación en 3D (tres dimensiones), por lo cual es necesario realizar volcados cuadro a cuadro a un ***buffer*** (memoria intermedia de cuadros), al no existir memorias RAM de suficiente capacidad para reunir todas las imágenes y presentarlas secuencialmente.

Los avances desarrollados con respecto a los elementos de interacción entre el usuario y el ordenador posibilitaron la creación de imágenes con el ordenador. Entre los primeros avances están el ratón y la presentación de iconos en pantalla; más tarde se creó el lápiz óptico, que permitió un gran avance en el dibujo a mano alzada.

El reconocedor de voz nos permitirá actuar sobre el ordenador con las palabras. Ya se realizan nuevas investigaciones sobre el rastreador de ojos y sobre la bola espacial para mover los objetos con seis grados de libertad, en lugar de hacerlo con dos, que es como se mueven ahora con el ratón.

Las investigaciones actuales se dirigen a la interacción en tres dimensiones; el guante de datos introduce la mano del usuario en el pantalla y le permite trasladar y mover objetos asiéndolos como si fueran reales. Las gafas de proyección permiten conseguir en el usuario una visión de 360°. Algunos de estos métodos nos permiten saltar las dos dimensiones de los monitores a las tres dimensiones espaciales, así como obtener nuevas sensaciones añadidas a las audiovisuales, de las cuales la principal quizá sea la táctil: es lo que se conoce como realidad virtual.

La realidad virtual es la recreación de un mundo inexistente en todos sus detalles, con aspecto tridimensional, y producción de sensaciones táctiles, auditivas, olfativas, así como con la posibilidad de movimiento a través de dicho mundo.

La realidad virtual como creación de un mundo tridimensional se fundamenta en que la visión humana es estereoscópica, cada ojo ve con un ligero cambio de perspectiva respecto del otro. La sensación tridimensional se creará con imágenes levemente distintas, de modo que cada una sea percibida con un solo ojo. Este procedimiento, fácil con el tratamiento de la imagen estática, se complica al desarrollar un proyecto sobre imágenes con movimiento. El ojo necesita ver al menos 24 imágenes por segundo para percibir movimiento; al tener que crear dos imágenes para obtener la tridimensionalidad, el ordenador deberá generar 48 imágenes por segundo, lo que implica un volumen y velocidad de cálculo muy grandes.

En relación al sonido es más fácil crear la sensación de tridimensionalidad, ya que esta sensación está en función de la diferencia de tiempo que existe entre la percepción con un oído y con otro. El ordenador lo único que crea es un desfase que envía por separado a cada oído.

Con respecto a la sensación táctil, la sensación primaria de dureza es la más fácil de generar; se están realizando investigaciones sobre guantes unidos al casco visual con dispositivos que analizan las posiciones del espacio y que, a través de circuitos con gases a presión, son capaces de ponerse rígidos en algunas zonas. De esta manera, el usuario que coge un objeto siente la forma del objeto en la mano. Sensaciones mucho más complicadas como textura, humedad, etc. son el punto de mira de las actuales investigaciones en este campo.

La producción de sensación olfativa y gustativa es un campo más complicado y las investigaciones no están tan desarrolladas.

Áreas de relación vídeo-ordenador

La incorporación de la informática al medio audiovisual se realiza en varias áreas, mediante la utilización de equipos y procedimientos como los siguientes:

Controlador de postproducción

Se incorpora como cerebro electrónico de los sistemas de postproducción, con la función de controlar y sincronizar las interrelaciones entre los diversos aparatos. Las actuales mesas de edición están informatizadas, lo que permite la posibilidad de editar con varias fuentes.

Generador de efectos digitales

Se incorpora a los generadores de efectos para manipulador de imágenes en la postproducción. Son equipos que digitalizan la imagen, es decir, la tratan en lenguaje de ordenador y sobre ella, con programación cerrada, realizan las manipulaciones digitales ya fijas. ABEKAS, ADO, MIRAGE y los generadores de SONY Y QUANTEL son algunos de los generadores más comúnmente usados.

Imágenes de síntesis. Infografía

Se conoce con el nombre de infografía o imágenes de síntesis a la incorporación del ordenador para la generación de la imagen. Se trabaja con *software* abierto y tanto el control como el almacenamiento y la manipulación son digitales. En esta área es donde se puede decir que existe una mayor interrelación entre el ordenador y el vídeo.

Infografía

Esta área estaba reservada hasta hace poco a los niveles más profesionales; se trabajaba con estaciones gráficas, cada una con programas independientes y generalmente incompatibles entre sí.

En el área profesional, los más desarrollados son las paletas gráficas para tratamiento de imágenes en publicidad. La paleta gráfica más conocida es PAINTBOX, que puede operar en su conexión con vídeo con un HARRY. Suele trabajar con cuatro configuraciones: Ilustración, Retocador, Efectos y Animación.

Estaciones gráficas más populares y de menor coste económico se están utilizando ya en muchas productoras audiovisuales. Estas estaciones son utilizadas para generar cabeceras de televisión y publicidad con la creación de imágenes en 3D: Simbolics, Silicon Graphics, Matisse y Supernova son algunas de ellas. Funcionan con ***software*** especial para cada una de ellas y existe ***software*** específico tanto para dibujo en 2D como para animación en 3D.

En un nivel más cercano a la producción no profesional y a nuestras posibilidades como docentes, podemos distinguir principalmente tres entornos de trabajo, con sus correspondientes programas: Amiga, Macintosh y el ordenador personal.

En cada uno de estos entornos existe una gran variedad de ***software***.

Común a todos los entornos es la necesidad de una interfaz que permita la transformación de la señal infográfica en señal de vídeo; ésta se realiza a través de tarjetas o de aparatos intersincronizadores que se encargan de codificar las señales RGB y convertirlas en señal PAL, señal europea de emisión, a la vez que sincroniza el reloj del ordenador con una señal de referencia exterior.

El ordenador ofrece resoluciones con el doble de líneas de las que suele trabajar el vídeo; esto plantea un problema al convertir la señal del ordenador en señal de vídeo, porque en esta conversión se da una pérdida de calidad si no se utiliza una interfaz *broadcast* de elevado coste, aunque se están fabricando tarjetas de paso de señal de ordenador a vídeo cada vez de mejor calidad y a menor coste.

Por eso, los usuarios que trabajen con un entorno doméstico han de ser conscientes de sus limitaciones al transcribir su trabajo a vídeo y valorar su utilización o no, así como tenerlas en cuenta al realizar el grafismo; esto debe traducirse en el empleo de colores neutros y en huir de los colores problemáticos (con dominantes azul o rojo), delimitando bien los contornos y trabajando con la máxima resolución posible para mantener la calidad del producto.

Centrándonos en los entornos Amiga, Macintosh y PC, que son los más accesibles para nosotros, podríamos clasificar los programas existentes en varios tipos, según la función que cumplen:

Rotulación

Los programas de rotulación son programas creados con la idea de ofrecer textos en sus diversos estilos, con posibilidades de retoque de dibujo (inserción de textura, sombras, rebordes, difuminados, etc.) y presentación de las pantallas de textos con efectos generalmente cerrados sobre ellas (aparición en *roll*, *croll*, difusión de un pantalla a otra, por mosaico, por desplazamiento, etc.).

Programas de Dibujo

Estos programas nos permiten crear imágenes estáticas en 2D. La investigación en este campo ha sido importante y el mercado cuenta hoy con una gran variedad de programas en esta área.

Dentro de estos programas las posibilidades de actuación son la propias de un dibujo a mano alzada: pintar, rellenar, realizar figuras geométricas, difuminar, usar un aerógrafo, etc. Generalmente, llevan incorporada la posibilidad de añadir texto, pero no es tan potente como en los programas específicos de rotulación. Algunos de estos programas, sobre todo en entorno Amiga, incorporan una posibilidad de animación, al tener la opción de presentar varias pantallas secuencialmente.

Programas de 3D

Estos programas están basados en la creación de escenarios en tres dimensiones. Generalmente son programas más costosos y con mayor grado de dificultad, pero el gran avance en las formas de interacción y la presentación de las herramientas con iconos facilitaron su utilización.

Algunos de ellos permiten conexiones con los programas de dibujo técnico CAD. Esto representa una gran ventaja en la utilización del vídeo en el tratamiento espacial, ya que es más fácil trabajar en CAD en dos dimensiones para posteriormente alzar sobre ellas la tercera dimensión.

En esta área es donde existe más variedad de programas, en virtud de la demanda de las televisiones para cabeceras en tres dimensiones, lo que ha potenciado la creación de más programas para uso doméstico.

Animación en 3D

Son programas generalmente incorporados dentro del paquete o programa de modelado en tres dimensiones y su función es crear un movimiento en el decorado modelado en 3D. El movimiento se crea desde el punto de mira (cámara), cambiando el ángulo (efecto "zoom"), o moviendo la cámara (efecto panorámica, "travelling", grúa). También se pueden mover los objetos o un grupo de ellos sobre el espacio creado.

El mayor problema de la animación en 3D no es técnico, plano cada vez más avanzado, sino creativo. Según estudios realizados, los artistas que trabajan en el campo de la imagen en 3D tienden a crear objetos fuera de un escenario, bolas que giran, letras y logotipos sin ninguna referencia espacial; esto genera una nueva concepción visual.

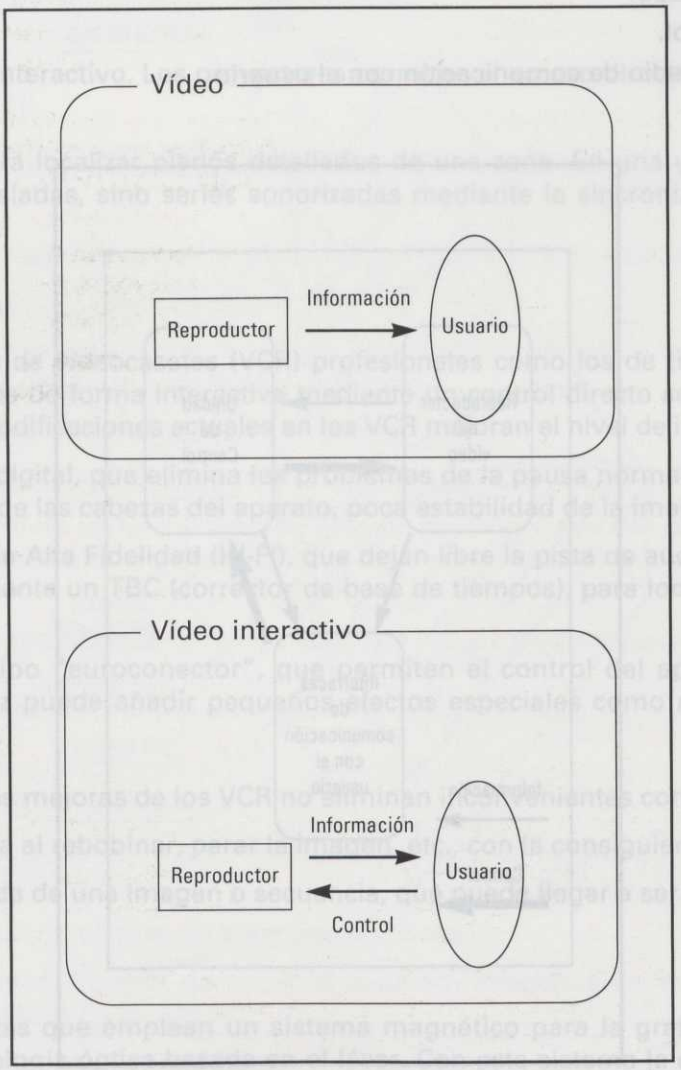
Animación en 2D

En este campo se ha investigado poco, al estar muy estructurado en el mundo cinematográfico. En el nivel profesional se utiliza el ordenador en la incorporación de fondos, ya que la técnica de animación secuencial de transparencias todavía no está muy desarrollada; habría que realizar transparencia a transparencia, lo que hace que el trabajo resulte prácticamente igual de costoso que a mano. A veces se utilizan las dos formas, se dibuja sobre papel, se captura con el ordenador y luego se rellena de color en el ordenador. Para el ámbito no profesional existe algún programa de este tipo en entorno AMIGA.

El vídeo interactivo

Introducción al vídeo interactivo

Un sistema de vídeo interactivo es aquel que proporciona imágenes de vídeo, pero, a diferencia de lo que es habitual en el medio vídeo, no según un proceso lineal e ininterrumpido, sino de acuerdo con los requerimientos del usuario.

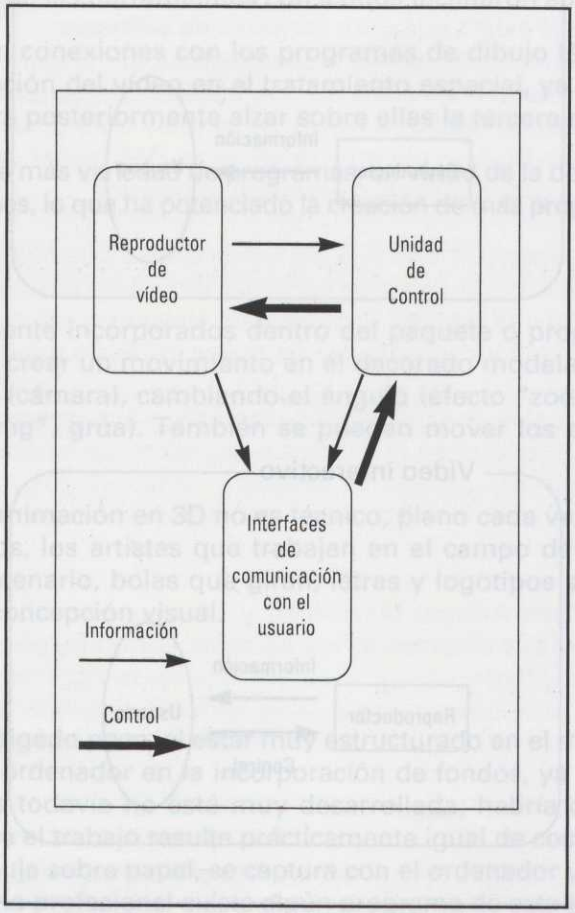


Un ejemplo de uso interactivo con medios clásicos es el del visionado de una cinta que se detiene para aclarar algún punto, realizar preguntas, efectuar comentarios, etc. Con un reproductor de vídeo normal podemos detener la imagen, volver hacia atrás, buscar una secuencia, suprimir el sonido..., con lo cual realizamos un uso interactivo de un contenido que sigue un proceso lineal.

El videodisco se adapta mucho más a las modificaciones de visionado: se pueden manipular los controles del aparato, se pueden escoger contenidos mediante "menús" controlados por ordenador, se puede actuar directamente sobre una pantalla táctil o bien mediante un ratón.

Resumiendo, un sistema de vídeo interactivo se compone de:

- Un reproductor de vídeo.
- Una unidad de control.
- Una interfaz como medio de comunicación con el usuario.



Cuando el reproductor es un videodisco, incorpora un microprocesador que puede controlar el sistema directamente, a través de los mandos del aparato.

Comparación de medios audiovisuales utilizados como sistemas interactivos

En general, la principal fuente de información audiovisual en el V.I. es el videodisco. Aunque existen otros sistemas más sencillos, basados en:

Diapositivas

No es frecuente su uso interactivo. Los proyectores permiten el acceso directo a cada una de las diapositivas del carro.

Su uso es adecuado para localizar planos detallados de una zona. En una utilización interactiva no se reproducen diapositivas aisladas, sino series sonorizadas mediante la sincronización de un magnetófono con el pase de diapositivas.

Videocintas o videocasetes

Tanto los reproductores de videocasetes (VCR) profesionales como los de tipo doméstico (VHS, BETA, 8 mm) pueden ser utilizados de forma interactiva mediante un control directo sobre el aparato (avance, retroceso, pausa). Algunas modificaciones actuales en los VCR mejoran el nivel de interactividad. Por ejemplo:

- El sistema de pausa digital, que elimina los problemas de la pausa normal como son las alteraciones en la cinta, desgaste de las cabezas del aparato, poca estabilidad de la imagen detenida, etc.
- Las pistas de audio de Alta Fidelidad (HI-FI), que dejan libre la pista de audio tradicional y ésta puede así ser utilizada mediante un TBC (corrector de base de tiempos), para localizar imágenes con mayor precisión.
- Las conexiones de tipo "euroconector", que permiten el control del aparato desde una mesa de edición, que a su vez puede añadir pequeños efectos especiales como mosaicos, negativo de una imagen detenida, etc.

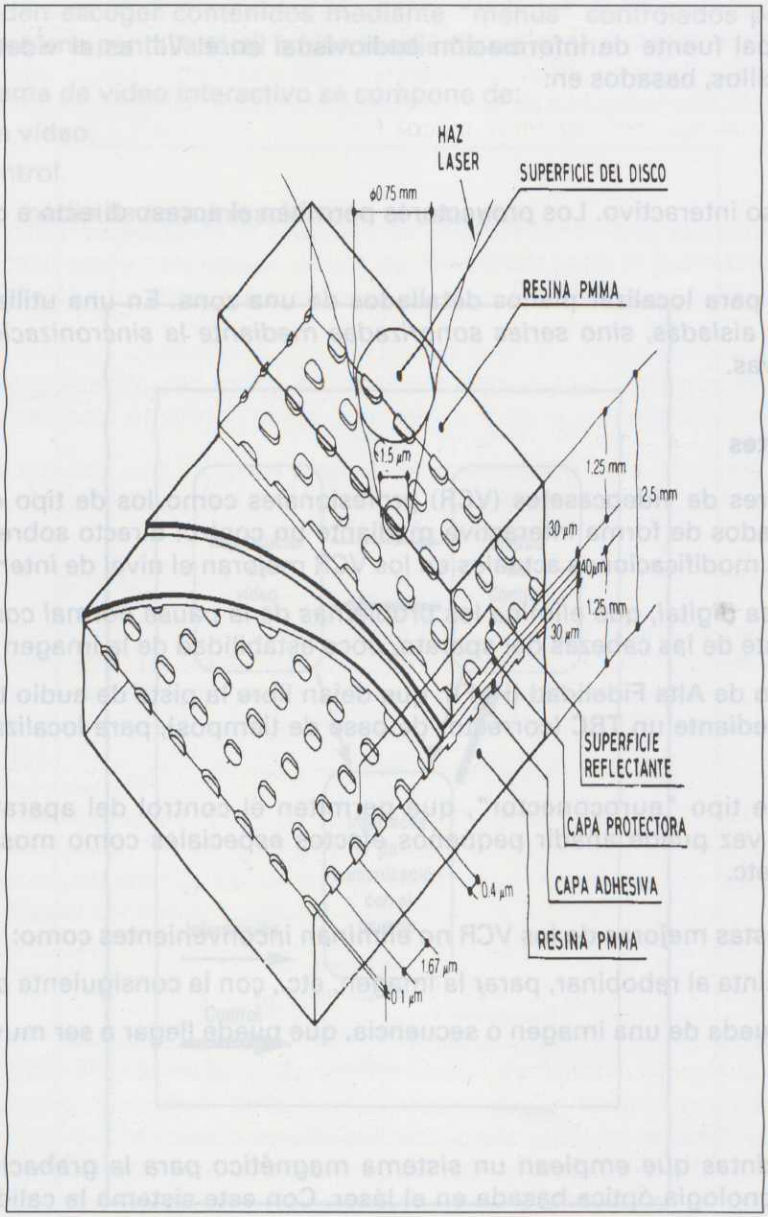
Sin embargo, todas estas mejoras de los VCR no eliminan inconvenientes como:

- El desgaste de la cinta al rebobinar, parar la imagen, etc., con la consiguiente pérdida de calidad.
- El tiempo de búsqueda de una imagen o secuencia, que puede llegar a ser muy grande.

Videodiscos

A diferencia de las cintas que emplean un sistema magnético para la grabación o reproducción, los videodiscos emplean tecnología óptica basada en el láser. Con este sistema la calidad de imagen es supe-

rior a la de las videocasetes. Por otra parte, el soporte basado en una superficie metalizada reflectante, recubierta de una capa protectora de plástico, es más duradero que el soporte magnético de una videocasete.



Existen dos tipos de videodiscos:

- CAV (velocidad angular constante). Tiene 54.000 pistas concéntricas, cada una de las cuales contiene la información de vídeo y sonido de una imagen. A 25 imágenes por segundo en el sistema PAL, este videodisco proporciona 36 minutos de reproducción en cada cara. En NTSC, a 30 imágenes por segundo, proporciona 30 minutos por cara.
- CLV (velocidad lineal constante). El láser mantiene una velocidad fija, describiendo para ello pistas espirales. Permiten un mayor tiempo de reproducción: hasta 60 minutos por cara. Sin embargo, no permite el acceso directo a una imagen concreta ni una buena detención de imagen. Por ello en sistemas de vídeo interactivo se utilizan videodiscos CAV.

El videodisco interactivo

Ante todo, el videodisco es un sistema de almacenamiento de información, en forma de imágenes fijas o animadas.

Es el soporte que mejor responde a las necesidades de vídeo interactivo debido a sus características:

- Rapidez de acceso a una imagen cualquiera.
- Menor desgaste del soporte, ya que la imagen se lee de forma óptica, es decir, sin contacto directo del dispositivo de lectura con la superficie del disco.
- Mayor calidad de imagen que la de una videocasete.
- Mejor parada de imagen.
- Mejor y mayor control de las secuencias de imagen, que permiten ser programadas por el usuario, con ordenador, con un mando a distancia, con un programa grabado en una memoria sólo de lectura (ROM).
- Posibilidad de diferentes velocidades y de bandas de sonido alternativas o conjuntas.

Las operaciones básicas para el control del videodisco son:

- Reproducción (PLAY).
- Parada y pausa (STOP).
- Acceso a una imagen concreta. Como cada imagen está numerada de 0 a 54.000, basta indicar el número de imagen.
- Espera. Permite indicar un tiempo determinado de pausa.
- Desconexión de imagen. Permite escuchar el texto sin imagen. Éste es un recurso especialmente adecuado en la enseñanza de idiomas.
- Cámara lenta hacia adelante o hacia atrás.

- Desconexión de canales de audio, que permite seleccionar un idioma u otro, o ver sólo imagen.
- Creación de ramificaciones en la programación de secuencias de imagen.
- Repetición un número determinado de veces de ciertas secuencias de imagen.

Estas operaciones se pueden realizar directamente desde un mando a distancia, pero también pueden estar grabadas en el propio videodisco.

Un nivel más avanzado de interactividad, como ya se ha comentado, se consigue programando estas operaciones básicas desde un ordenador.

La conexión del videodisco con el sistema informático se realiza mediante un protocolo de comunicaciones, generalmente el RS232.

El principal inconveniente del videodisco es la limitada capacidad de imagen animada (en el caso del CAV, 36 minutos por cara). No obstante, esto no es un gran inconveniente en el campo educativo, ya que la duración de un vídeo interactivo con estos fines no debe ser muy larga.

Si en lugar de imagen animada el videodisco contiene imágenes fijas, puede almacenar hasta 108.000 diapositivas o páginas de texto, 400 horas de sonido estéreo de alta fidelidad o 13 gigabytes (1 giga = mil millones) de datos informáticos.

Los videodiscos no son regrabables, ya que el láser produce diminutos surcos o agujeros en la superficie del disco. Esto es otro gran inconveniente desde el punto de vista del usuario.

Sin embargo, y aunque el proceso de grabación que se realiza industrialmente es muy complicado, resulta muy barato el coste de un videodisco del que se realizan más de 1.000 copias (unas 100 pesetas).

Aplicaciones del vídeodisco interactivo

En las grandes industrias o empresas se han utilizado videodiscos para demostraciones destinadas a clientes y para el adiestramiento de los vendedores. Estos sistemas suelen utilizar una pantalla táctil, a través de la cual se controla fácilmente el videodisco.

Es de destacar el sistema de conducción asistida, compuesto por un videodisco y un ordenador con recepción de información vía satélite; está basado en un atlas láser con mapas, planos de ciudades y fotografías almacenados en el videodisco. Mediante la recepción vía satélite se suministra a un ordenador colocado en el coche la posición geográfica exacta del mismo. El ordenador controla el videodisco y nos ofrece el mapa de la zona, la dirección del viaje o lugares de excursión.

En los museos y archivos se ha acogido con especial interés el videodisco interactivo para acceder a fotos de archivo, películas y diapositivas.

Una aplicación espectacular de estos sistemas es la sincronización de varios videodiscos conectados a otros tantos videoproyectores sobre pantallas múltiples, consiguiendo una profundidad especialmen-

te interesante en temas de divulgación históricos y geográficos, de astronomía, relativos al espacio, historia de la aviación...

Los videodiscos interactivos con imágenes fijas son también muy utilizados en publicidad y periodismo.

En el campo de la educación se han realizado videodiscos, basados muchas veces en series de televisión, a las que se añadieron imágenes fijas. Así existen trabajos relacionados con las áreas de Historia del Arte, Ciencias Naturales o Geografía. En Lengua e Idiomas existen videodiscos que incluyen dos bandas sonoras, una con la narración correcta y otra con errores deliberados, que en un segundo visionado los estudiantes deben detectar. La enseñanza a distancia y la enseñanza abierta son otros dos grandes campos de actuación. Los programas de videodisco interactivo para formación de adultos suelen ir acompañados de cursos por correspondencia.

El ordenador aplicado a los sistemas interactivos

Los sistemas informáticos aportan al vídeo interactivo una gran versatilidad, ya que el ordenador puede modificar, sustituir o enriquecer la información almacenada en el videodisco. Además de grandes posibilidades de control y más recursos de interactividad.

En cuanto a la información añadida por el ordenador, podemos distinguir varios tipos:

Textos escritos

Pueden ser realizados en la pantalla del ordenador, apareciendo sobre la imagen de vídeo para resaltar un término, aclarando una imagen, etc.

Información verbal

Puede provenir de la digitalización de sonidos o de la voz humana grabados en archivo de ordenador y reproducidos a la vez que el videodisco. También es posible utilizar voz sintetizada, de forma que el texto que aparezca en pantalla sea leído por el ordenador mediante la asociación de un archivo de fonemas a las formas escritas.

Gráficos

Los ordenadores pueden realizar gráficos que se superpongan a las imágenes del videodisco. Los gráficos de ordenador son de tipo digital y basados en una pantalla de puntos llamados pixeles.

La definición de una imagen viene dada por el número de puntos que la componen. Una imagen de 640 puntos en horizontal por 400 puntos en vertical se dice de 640 x 400. Cada punto viene definido en el ordenador por una serie de unos y ceros (bits). El número de bits por punto origina el número de colores posibles para ese punto; así, con 2 bits podemos tener 4 colores; con 8 bits, 256. Además del número de

puntos, o definición, y del número de colores, la resolución del ordenador depende de la paleta de colores a que puede acudir.

La paleta es el conjunto de todos aquellos colores que podrían ser reproducidos y de los que se escogen algunos para cada imagen concreta. En el caso de PC y ordenadores compatibles, la resolución de VGA extendida (S-VGA) proporciona 640 x 480 puntos, con 256 colores simultáneos de una paleta de 262.144 colores posibles.

La creación de gráficos con ordenador se lleva a cabo con lenguajes de programación y programas específicos de diseño. En los casos de programas de dibujo se suelen utilizar dispositivos como el ratón, la tableta digitalizadora o el lápiz óptico.

También es posible digitalizar imágenes, provenientes de una señal de vídeo o de un escáner, y grabarlas en un archivo que se puede reproducir a la vez que el videodisco.

Mezclas de imágenes de ordenador y vídeo

Los sistemas de vídeo interactivo pueden utilizar una o dos pantallas. Si utilizan dos, en una se reproduce el texto o gráfico generado desde el ordenador, en tanto que en la otra se puede visionar la imagen del vídeo. Si se utiliza una única pantalla, ambas señales —vídeo y ordenador— pueden alternarse o combinarse.

La combinación de las imágenes del vídeo y del ordenador puede seguir varios criterios: fundir las dos imágenes o dar prioridad a una de ellas, generalmente la del ordenador, que tapa total o parcialmente la otra.

Mezclar las imágenes del vídeo y del ordenador no es fácil. Para empezar, la imagen del ordenador debe ser codificada de acuerdo con el sistema de color del vídeo (PAL, NTSC). Además, la señal del ordenador debe sincronizarse con la señal del vídeo, o viceversa. Finalmente, ambas imágenes pueden mezclarse de acuerdo con el criterio escogido.

Para los ordenadores compatibles existen diferentes tarjetas que permiten la mezcla de imágenes; entre ellas está bastante extendida la MIC-2000 y versiones posteriores. Otras marcas ofrecen sus propios sistemas, como Videotizer.

En el caso de textos generados desde el ordenador, existe otro sistema de integrarlos en la imagen de vídeo: algunos VDP ("Videodisc player", reproductor de videodiscos) industriales incorporan la posibilidad de superponer a la imagen del vídeo textos generados como teletexto, permitiendo introducir menús o explicaciones sin encarecer el sistema.

La integración de gráficos y textos desde el ordenador con la imagen de vídeo permite adaptar en mayor medida los programas audiovisuales a cada usuario.

En cuanto al control del vídeo desde el ordenador, se realiza generalmente, como ya hemos comentado, a través del puerto RS232 desde cualquier lenguaje de programación como BASIC, PASCAL, C.

Existen también lenguajes de autor adecuados a los diferentes equipos y sistemas existentes que simplifican la programación y control del videodisco (LINKWAY).

El programa de ordenador, además de controlar el videodisco, puede tutorizar y evaluar el proceso de aprendizaje mediante preguntas o ejercicios de autoevaluación.

Diseño del videodisco y niveles de interactividad

Generalmente se consideran cuatro niveles de interactividad:

- Nivel 1:
  Consiste en un aparato lector que tiene los mandos típicos (avance, avance rápido y parada) para uso lineal. Existen varios caminos o itinerarios construídos por el autor del programa. El usuario participa con sus respuestas, en función de las cuales escoge uno u otro camino. Este nivel es, pues, de tipo **ramificado**. Se puede disponer de un mando para control remoto del aparato.

- Nivel 2:
  Consiste en un aparato lector que tiene funciones más amplias como la congelación de la imagen, velocidad lenta y el acceso directo, controladas desde el panel frontal del aparato o desde un mando remoto. Este nivel contempla también la posibilidad de emplear un programa interactivo grabado en un cartucho ROM o en el mismo videodisco. Es, pues, de tipo **ramificado por menús o acceso directo**. No es programable.

- Nivel 3:
  Este nivel es similar al 2, pero con la posibilidad de programación al disponer internamente de un microprocesador. Además, el aparato dispone de una interfaz para control desde ordenador, lo cual permite que se gobierne todo el proceso por vía informática. **El usuario no sólo escoge la información que recibe, sino el modo,** escoge el código-lenguaje.

- Nivel 4:
  Los aparatos que pertenecen a este nivel son conjuntos múltiples que permiten hacer manipulaciones de control y fusión de imágenes. Se utilizan en aplicaciones espectaculares y en sistemas de simulación complejos. **El usuario escoge también la fuente de información, pudiendo acceder a diferentes fuentes internas o externas al sistema.**

Distintos enfoques sobre el vídeo interactivo

El vídeo interactivo ha sido analizado desde diferentes teorías psicológicas.

Asociacionismo

Este punto de vista es el más conocido. Sus aplicaciones a la Educación se basan en la enseñanza programada, en la que se realiza un control estricto de los resultados del proceso de aprendizaje. La aplicación

de las ideas asociacionistas al vídeo interactivo se reduce a la presentación de pequeñas secuencias de información a las que siguen cuestiones de cuya respuesta depende el siguiente paso del programa.

Desde esta perspectiva, el itinerario que sigue el usuario está determinado de antemano. Los menús no son tales, sino opciones múltiples cuya elección será reforzada positiva o negativamente según los objetivos que se quiera conseguir.

Como el vídeo da una mayor veracidad a las situaciones propuestas, puede presentar una información previa a la elección como reforzador de la conducta. El usuario puede ver inmediatamente las posibles consecuencias de la decisión tomada, lo que produce un autocontrol por parte del individuo que favorece unas conductas y debilita otras.

Psicología cognitiva

Los estudios cognitivos se han aplicado al diseño de ciertos recursos tecnológicos y juguetes educativos. En concreto, el enfoque cognitivo ha sido la base del desarrollo del lenguaje LOGO para ordenador.

Según esta teoría, el vídeo interactivo es un nuevo medio cuya principal desventaja es la falta de manipulación directa, pero que presenta nuevas potencialidades. Entre ellas la capacidad del usuario de trabajar con situaciones que resultarían inalcanzables de otra forma: por ejemplo, un videodisco sobre una experiencia en un laboratorio, simulando el vuelo en un avión.

En el entorno de la psicología cognitiva, el aprendizaje se logra a través de una serie de etapas en las cuales la nueva información modifica los viejos esquemas creando otros nuevos. Desde esta perspectiva, el videodisco interactivo destaca por su capacidad de aportar experiencias y crear situaciones en las que el usuario decide en función de la información presentada.

Procesamiento de la información

Estas teorías psicológicas se basan en el estudio de cómo el cerebro procesa la información y en la aplicación de dichas bases teóricas al desarrollo de la llamada inteligencia artificial.

Desde este enfoque, son muy importantes los procesos de simulación que se realizan habitualmente a través de programas para ordenador. El vídeo interactivo ofrece la posibilidad de simular la realidad de un modo más perfecto, pero con unas opciones más limitadas.

Las teorías de procesamiento de información han influido en el diseño de programas de vídeo interactivo, generando estructuras de tipo arbóreo: para cada acción tomada, nuevas acciones son posibles, y la planificación de las secuencias de acciones es una estructura de posibles estados llamado "árbol de búsqueda".

Desde un enfoque multimedia

Desde el punto de vista de la comunicación, una de las características del vídeo interactivo es la utilización simultánea o alternativa de diversos canales. Puede aparecer o no imagen-vídeo, ésta puede ir o no acompañada de sonido, pudiéndose superponer o no gráficos.

Como facilitador del aprendizaje

El vídeo interactivo representa un desarrollo tecnológico, pero no educativo. A través de los equipos y de los programas informáticos, pudo ser integrado en diseños de aprendizaje.

Las opiniones que suscita su integración, en definitiva, son diversas. El vídeo interactivo es un medio que existe, que funciona; no es una panacea, pero sí un buen recurso.

Nuevos medios: CD-ROM, DV-I (láser), HDTV, magnetoscopios digitales

Introducción

La "explosión" de la información como fenómeno acaecido en los últimos treinta años ha hecho que la mayoría de los científicos, técnicos y especialistas no pueda leer o dominar todo lo que se publica y tiene utilidad para su trabajo; es como si una masa creciente de literatura aplastara lo realmente útil.

Ante este panorama, es preciso encontrar soluciones tecnológicas para poder seguir disponiendo de fuentes de información completas y accesibles.

Un efecto añadido por esta explosión de documentos es la redundancia, es decir, la información que aparece como nueva, no siendo más que una copia levemente modificada de la ya existente.

Por todo ello, se hace necesaria una revisión de los servicios de documentación clásicos, como las bibliotecas, ya que el proceso de búsqueda de información es lento y el coste de actualización es elevado.

La alternativa es la "biblioteca electrónica", organizada en grandes bases de datos informatizados, a las que puede accederse mediante conexiones telemáticas, a través de redes de transmisión de datos. Aquí aparecen nuevos problemas, como son el coste de la comunicación y el soporte empleado para guardar todos los datos.

Sistemas de almacenamiento de información

En las primeras civilizaciones, el conocimiento se transmitía por tradición oral, de padres a hijos, o mediante soportes de arcilla o piedra. Con la aparición del papiro y después del papel, se creó un vehículo fundamental de transmisión del conocimiento humano. Con la imprenta se mecanizó y generalizó la difusión de la información hacia amplias audiencias. La aparición de la máquina de escribir produjo un gran impulso en la producción de documentos. Y ya en nuestros tiempos, la informática y los programas de tratamiento de textos han permitido la automatización, reorganización, archivo y duplicación de la información escrita. El peso del papel ha sido reemplazado por el soporte magnético, ligado a la tecnología informática.

— El papel impreso.

— Las microfichas y microfilmes que se basan en la elevada resolución de la imagen fotográfica y tienen un tamaño reducido. Pueden estar asociados a sistemas informáticos.

— Las cintas magnéticas utilizadas en archivos de seguridad y con capacidad de almacenar desde 100 millones de caracteres (100 megabytes) hasta 1.000 millones o 1 gigabyte (cintas de tipo DAT o audio digital).

— Los discos duros y flexibles de tipo magnético. Los hay de muchas clases; los discos duros pueden llegar a tener hasta 800 megabytes (MB) o más. Los flexibles tienen diferentes tamaños: 8, 5 1/4, 3 1/2 pulgadas... y capacidades de hasta 4 MB. Los discos duros son mucho más rápidos que los flexibles, llegando a una velocidad de acceso de 15 milisegundos.

Los discos magnéticos (duros y flexibles) se diferencian de las cintas en que permiten acceder directamente a la información deseada, sin tener que pasar por las anteriores. Por eso se dicen de acceso aleatorio o rápido en lugar del acceso secuencial, necesariamente más lento, de las cintas. Además los discos, antes de poder ser utilizados, necesitan un proceso de formateo o inicialización, en el que se colocan las direcciones de los sectores, se analizan las pistas y se graban datos o caracteres de referencia.

— Discos ópticos: utilizan haces de láser para su grabación y reproducción, lo que les da una gran precisión y densidad de información. La capacidad de un disco óptico depende de su formato y tamaño y va de 100 megabytes hasta varios gigabytes, siendo muy usual la referencia al CD-ROM, que tiene 600 megas de capacidad.

Los discos ópticos tradicionales sólo pueden ser grabados una vez, ya que el láser produce un orificio o hueco en la capa metálica del disco, al grabar un dato. Sin embargo, existe una variante: los discos magneto-ópticos, que pueden ser regrabados muchas veces.

En cualquier caso, los discos ópticos son los que presentan actualmente mayores posibilidades, dada su alta capacidad y su larga duración, ya que la cabeza lectora del láser no toca la superficie del disco.

— Otras tecnologías de almacenamiento en fase de investigación:

- El archivo iónico o químico, en donde se cambia o se lee el estado iónico de una sal cristalina por medio de un láser.
- Biochips y redes de neuronas electrónicas, en donde el soporte y los medios de archivo y recuperación siguen pautas análogas a las de las estructuras nerviosas del cerebro humano.

Discos ópticos

Discos compactos

Se diferencian de los videodiscos en que su grabación y reproducción son de tipo digital. Hay varios tipos:

- CD-Audio. Tienen un tamaño de 12 cm y muestrean el sonido a 44,1 KHz. Cada dato o muestra se convierte en una palabra digital de 16 bits en cada canal (hay equipos que tienen conversores de 18 y 20 bits).

La velocidad de transferencia se acerca a 2 Mbit/seg. En el inicio del disco hay una zona llamada "tabla de contenido del volumen", que tiene información sobre el número de piezas grabadas, el tiempo de grabación de cada una, etc.

El CD-Audio proporciona una gran mejora de calidad de sonido y ha tenido un gran impacto en el mercado de consumo. Además de la calidad, sus ventajas son un mayor grado de automatismo y programación que el disco de audio clásico, junto con el menor deterioro del CD con el paso del tiempo.

- CD-Vídeo es un formato híbrido, que tiene vídeo analógico y sonido digital.

CD-ROM

Es el resultado de aplicar la tecnología CD, de alta calidad y estandarizada a partir de los años ochenta, al archivo de información digital manejable por ordenador.

Actualmente existen en el mundo más de 50 millones de ordenadores personales, con necesidad cada vez mayor de periféricos especializados, sobre todo en archivo de datos.

La tecnología óptica CD aporta al ordenador una alta capacidad de almacenamiento de información (600 MB por disco) a un bajo coste del soporte (alrededor de una peseta por millón de caracteres).

Estructura y formato de datos

El aspecto del CD-ROM es similar al de un CD-Audio. El proceso de lectura por láser se realiza a velocidad lineal constante (CLV), con una tasa de transferencia de 150 Kilobytes por segundo como mínimo (existen ya equipos con una tasa de hasta 600 KB/seg).

Los datos se agrupan en bloques de 2.048 bytes (2 KB) en el CD-ROM de tipo 1 (150 KB/segundo de transferencia).

Interfaces de ordenador

El CD-ROM puede ser externo al ordenador, en cuyo caso se comunica con él por vía asíncrona a 19,2 kilohertzios (norma RS422) o mediante la interfaz estándar SCSI (Small Computer Systems Interface) o Interfaz para Pequeños Sistemas de Ordenador.

También puede ser de tipo interno, en cuyo caso viene ya integrado en la carcasa de la unidad central del ordenador y conectado directamente al **bus** del mismo.

En cualquier caso, los CD-ROM pueden leer discos de audio (CD-A), por lo que vienen provistos de una conexión para auriculares, un control de volumen y opcionalmente dos salidas de línea (R y L) para conexión de un amplificador de sonido estéreo.

Si el ordenador dispone de una controladora SCSI "inteligente", puede controlar hasta siete lectores CD-ROM simultáneamente.

El manejo del CD-ROM es como el de una unidad de disco duro, con la excepción de que no se puede grabar en él.

El sistema operativo le suele asignar la letra D: y para el manejo de tan enorme cantidad de datos, el disco incorpora un gestor que se ejecuta desde el sistema operativo o a través de entornos como Windows.

Aplicaciones

Los CD-ROM se están aplicando fundamentalmente a grandes archivos de información; por ejemplo, bibliográficos o de consulta. El usuario va recibiendo actualizaciones anuales de dichos archivos.

El primer producto comercial fue la Enciclopedia Electrónica de la Editorial GROLIER (1986), que en un disco CD-ROM contenía el texto completo de la "Academy American Encyclopaedia" (20 volúmenes).

Posteriormente, el CD-ROM ha evolucionado, incorporando nuevas posibilidades:

- **CD + G**. Incluye gráficos estáticos que se pueden ver en un televisor.
- **CD-XA**. Incluye sonido, gráficos e imagen animada.
- **CD-I**. Disco compacto interactivo, concebido para su uso autónomo (independiente del ordenador) y orientado al consumo doméstico (conectado a un televisor). Es muy parecido en su funcionamiento al videodisco interactivo, sólo que aquí todos los datos son digitales y los textos e imágenes de ordenador están ya incluidos en el disco. Le corresponde un nivel 2 de interactividad, pues es de tipo ramificado por menús o acceso directo.
- **CD-Photo**. Es una variedad que permite ver fotos en un televisor normal. El usuario puede hacer una copia de un carrete de fotos, dos o tres (un máximo de 100 fotos) en un CD por unas 1.000 pesetas.

Además, el CD-ROM se presenta como base para el almacenamiento de imágenes y sonido utilizables por el DVI (vídeo digital interactivo), del que tratamos a continuación.

El CD-ROM puede venir incorporado en un lector-cambiador con capacidad de hasta seis discos, lo que aumenta el volumen de información disponible.

Vídeo digital interactivo

Esta tecnología utiliza un procesador propio con capacidad de 12,5 millones de instrucciones por segundo (MIPS) y unos potentes algoritmos de compresión y descompresión de imágenes en tiempo real.

Gracias a ello, con el soporte de un CD-ROM, el DVI puede dar lugar a 70 minutos de imagen en color con movimiento y gráficos de alta resolución, en lugar del medio minuto que daría el CD-ROM sin DVI. Así, un fotograma que requiere 700 KB de almacenamiento queda comprimido por el DVI en sólo 6 KB, sin pérdida de calidad.

Esta tecnología compite directamente con el CD-I, aunque éste puede considerarse un producto cerrado y autónomo, mientras que el DVI es un subsistema informático para microordenadores personales.

La interfaz se compone de:

- Un módulo de digitalización de imagen en color que admite entrada de RGB y de vídeo compuesto, provenientes de una cámara de vídeo o monitor de televisión. En dicho módulo hay también entrada para digitalizar audio. Este módulo permite capturar imágenes y sonidos y grabarlos en ficheros.
- Un módulo de salida de imagen y sonido, que transforma los datos digitales en señales analógicas, que pueden verse y oírse en un televisor o monitor, o bien grabarse en un vídeo.

Gracias a la combinación de ambos se puede llegar a una modificación de imagen en tiempo real o a una post-producción de vídeo de buena calidad.

El "software" para control de las aplicaciones DVI realiza una gestión de los ficheros o bibliotecas de audio y vídeo, integrada en un entorno de tipo Windows.

El futuro

La incorporación de archivos de tipo óptico está creciendo rápidamente, relacionada con el desarrollo de entornos multimedia.

En el futuro parece que coexistirán tres tecnologías, apoyadas por otros tantos grupos comerciales:

- DVI: Relacionada con los microordenadores personales, a los que se incorporará en una ranura de expansión. El sistema funcionará en entornos Windows, en colaboración con CD-ROM, discos duros de alta capacidad o discos magneto-ópticos (IBM + Intel).
- Hipermedia, basada también en ordenadores personales, en el uso de videodiscos y CD-ROM (Apple).
- CD-I, enfocado al sector de consumo y relacionado también con la televisión de alta definición, HDTV (Philips-Sony).

Estas tres tecnologías se podrán conectar entre sí mediante el desarrollo previsible de sistemas de comunicación de alta capacidad, tanto por la mejora de las redes públicas de telecomunicaciones (Red Digital de Servicios Integrados) como por la proliferación de redes de área locales (LANs) para interconexión de ordenadores.

Televisión de alta definición

Actualmente somos testigos de la aparición constante de nuevos equipos de televisión en los que se mejora la definición, la nitidez y la calidad. También podemos observar los primeros pasos de la denominada televisión de alta definición —HDTV—, que proporcionará más calidad y provocará el cambio de equipos de difusión y de usuario. Al mismo tiempo asistiremos al nacimiento de diferentes alternativas.

La HDTV mejora la calidad de imagen y sonido y, aunque todavía no hay un sistema definido, múltiples ensayos señalan que su desarrollo, y el de la televisión digital, cambiará las técnicas de producción, trans-

misión y proyección, contribuirá a la creación y al entretenimiento y potenciará los ambientes de trabajo con ordenadores y tratamiento electrónico de imagen.

La calidad se consigue con un mayor número de líneas para mejorar la resolución horizontal, más imágenes por segundo, mejor reproducción del movimiento y del color y varios canales de sonido de alta fidelidad.

Así, difiere de la televisión actual en que aumenta cinco veces la información de los detalles, con doble número de líneas y doble resolución —comparable a la resolución de fotografía y cine de 35 mm—, aumenta diez veces el color, mejora el brillo, las proporciones de la pantalla pasan de 4:3 a 16:9 y la calidad de sonido equivale al de un disco compacto digital.

En una pantalla pequeña no se apreciará un gran cambio, el usuario tendería a acercarse para ver los detalles, pero es de esperar que se produzca con pantallas más amplias. El cambio va acompañado de cámaras que graban 1.125 líneas, cintas digitales, videodiscos, conversión de cine a vídeo, videoproyectores y nuevos monitores y sistemas de grafismo y diseño.

La calidad para captar, grabar y transmitir es enorme, equiparable a los trabajos de imprenta o publicidad. La HDTV tiene aproximadamente dos millones de píxeles por cuadro y su formato similar hace que sea convertible, en ambos sentidos, con el cine de 35 mm, pudiendo sustituir a éste con el avance en la manipulación electrónico-digital de la imagen.

La HDTV requiere unas seis veces el ancho de banda de la televisión convencional, en torno a 30-50 MHz, lo cual supone el ancho de banda de varios canales actuales.

Alternativas en HDTV

En **Japón** ya se transmite en un sistema basado en 1.125 líneas y 60 campos por segundo, para el que se usan pantallas de nuevo formato. El paso siguiente será la HDTV de alta resolución con el sistema MUSE (sistema de transmisión de 1.125/60).

Sony ha desarrollado una cámara con tres tubos saticón que proporciona 1.200 líneas en el centro de la imagen, un magnetoscopio con anchura de banda de 30 MHz, que puede registrar ocho canales de audio, y un registrador de transferencia electrónica para transferir vídeo HDTV sobre soporte fotoquímico.

En **Estados Unidos** en principio se aceptaba la propuesta japonesa, pero ahora se estudian otras —sistemas de 1.050 líneas y 60 campos entrelazados— y se planifica la transmisión en HDTV completamente digital. El FCC, Federal Communications Commission, se ha propuesto pasar periódicamente todos los sistemas por un banco de pruebas. Al igual que en Japón, los nuevos sistemas y formatos serían incompatibles con los actuales equipos.

En **Europa** se parte del sistema de 625 líneas y formato 4:3, mejorado con el D2 MAC, para pasar más adelante al sistema WIDE MAC de 625 líneas y formato 16:9, y llegar finalmente al sistema HD-MAC, Multiplexed Analogue Component de TV de alta definición.

En Europa se tiene más en cuenta la emisión que la producción. La televisión por cable rompe las fronteras entre países, de modo que existen ya informativos paneuropeos, a pesar de las diferentes tradiciones

culturales, sistemas legales y lenguas. Europa, por medio de un consorcio que investiga todo esto, quiere que las transmisiones de tipo estándar en HDTV sean compatibles con los equipos existentes, para que todos los televisores, magnetoscopios y cámaras actuales no queden obsoletos. En estos momentos en el mercado ya hay televisores con descodificadores MAC y nuevo formato.

HD-MAC es un sistema con 1.250 líneas —1.125 activas—, 50 Hz, formato 16:9 y entrelazado 1:1 o 2:1.

Europa quiere desarrollar sus métodos con el proyecto Eureka 95, ya que la introducción de un sistema japonés-americano supone el cambio de equipos y la total dependencia de la fabricación japonesa y de la producción de programas y cine americanos, que ya ocupa el 80% de la televisión de todo el mundo. Los métodos europeos, si consiguen su permanencia, posibilitarán registrar en magnetoscopio o en videodisco y se transmitirá por cable. Además, con todo ello se pretende que el usuario no haga un gran desembolso de dinero.

Vistas así las cosas, es previsible cierta confusión en el público ante diferentes sistemas en un mercado tan agresivo, en el que ya se pueden ver proyectores de televisión de características avanzadas, que eliminan problemas de cruce de luminancia y de color, tienen canales digitales de audio, mejoran la definición en los bordes, etc. Dentro de esta dinámica los equipos serán enormemente grandes, pesados y caros y, aunque su normalización empezará en esta década, la idea de un único sistema no se ve clara.

Se usarán distintos sistemas de HDTV —el público puede polarizarse hasta que un sistema domine—, pero al menos se debiera lograr un sistema estándar de alta resolución en vídeo y en el trabajo con ordenadores, para adaptarlo a múltiples aplicaciones.

Debido a que algunos trabajos, como la industria del cine, el diseño o la música con ordenadores, necesitan más calidad, se estudia incluso mejorar la HDTV y su entorno desarrollando nuevas tecnologías. También se pretende solucionar los problemas de volumen y peso con técnicas como las de LCD (pantallas de cristal líquido), plasma o electroluminiscencia, que sustituyan los tubos de rayos catódicos; pero para ello se necesitan nuevos avances en la codificación digital de las señales de televisión.

No cabe duda de que unas y otras tecnologías se desarrollarán en un futuro próximo, aunque el cambio no es fácil y tardará en llegar hasta el usuario particular.

Un cambio en la tecnología, la cultura y la percepción del mundo.

Magnetoscopios digitales

La producción de generaciones sucesivas con los magnetoscopios analógicos conlleva un alto nivel de degradación.

El almacenamiento de datos en forma binaria permitiría el copiado de cintas sin degradación y reduciría el coste de instalaciones de postproducción y de personal altamente cualificado, trabajando con multitud de equipos en paralelo.

Una postproducción digital posibilita incorporar cambios y efectos poco a poco, y paso a paso, con la eficacia que permite esta tecnología ya alcanzada por las señales de audio de la industria musical.

Además, no se degradaría la calidad al trabajar con paletas gráficas, procesadores de vídeo, generadores de efectos digitales, mezcladores, etc. Pero hay problemas que solventar. En principio, pueden aparecer diferentes formatos de grabación digital de señales de vídeo: uno de componentes, denominado D1, y otro de señal compuesta, o D2.

En la grabación digital de vídeo hay que procesar y almacenar una gran cantidad de información: una señal compuesta digitalizada supone unos 140 millones de bits por segundo, y una señal de vídeo en formato de componentes, más de 200 millones. En ambos casos se necesita un enorme ancho de banda. Por otra parte, la calidad es extraordinaria; por ejemplo, la relación señal/ruido es menos crítica que en los sistemas analógicos, al tener que diferenciar únicamente entre dos estados: 0 y 1.

Para que el volumen de cintas y aparatos no aumente, se utilizan cintas más ligeras, de menor espesor, ya que el consumo es superior.

Para hacer que este consumo de cinta no sea exageradamente alto, sino comparable al de los magnetoscopios analógicos, se aumenta la densidad de las pistas —más estrechas— sobre la cinta. Esto último exige una gran precisión entre los mecanismos del magnetoscopio y las pistas sobre las cintas.

Los datos de vídeo, audio, así como los auxiliares, de sincronización, identificación, protección frente a errores o corrección son ordenados como una matriz en filas y columnas. Cada dato de vídeo, muestra o pixel lleva asociados los valores de luminancia y de crominancia.

Los datos colocados en columnas de bytes —palabras— componen sectores o unidades básicas para grabar o reproducir, que a su vez integran los segmentos que forman los campos, junto a la información de audio y todo lo necesario para una correcta grabación o reproducción.

Autoevaluación

Multimedia



1. Un sistema de vídeo interactivo se caracteriza por:
   - *a)* Presentar imágenes y sonido según un proceso lineal e ininterrumpido.
   - *b)* Permitir ver en pantalla lo que ocurre a nuestro alrededor, gracias a la utilización de un circuito cerrado de televisión.
   - *c)* Componerse de un reproductor de vídeo, una unidad de control y una interfaz o medio de comunicación con el usuario.

cuestiones

2. Los sistemas interactivos:
   a) Utilizan frecuentemente diapositivas.
   b) Emplean discos ópticos de tipo CAV o CLV.
   c) Utilizan generalmente videocintas de gran tamaño.
3. Los videodiscos:
   a) Se pueden grabar y reproducir muchas veces por medio de sistemas magnéticos.
   b) Son de dos tipos: VCR profesionales y reproductores de tipo doméstico (Beta, 8 mm).
4. La capacidad de un videodisco:
   a) Permite almacenar 108.000 diapositivas, 400 horas de sonido estéreo, 13 gigabytes de datos.
   b) Permite reproducir más de dos horas de imagen animada.
   c) Es de sólo media hora de imagen animada en dos videodiscos de tipo CLV.
5. La aplicación del videodisco interactivo:
   a) Sólo es posible en grandes empresas o industrias, dado el alto coste de los videodiscos.
   b) Adquiere gran versatilidad al combinarse con sistemas informáticos.
   c) Utiliza imágenes digitales cuya definición viene dada en puntos o píxeles.

Nuevos desarrollos

1. En la actualidad se utiliza como sistema de almacenamiento de información:
   a) Los biochips y los discos de polivinilo.
   b) El papel y los soportes fotográficos, magnéticos y ópticos.
   c) Los archivos iónicos o químicos y litográficos.
2. Los discos ópticos:
   a) Son de dos tipos: discos compactos (12 cm), que contienen imágenes digitales, y videodiscos (30 cm), que contienen sólo imágenes analógicas.
   b) Son de tres tipos: CD-ROM, discos compactos y videodiscos.
   c) Sólo pueden ser utilizados desde un ordenador.

cuestiones

3. Hay varios tipos de CD-ROM, entre los cuales destacan:
   a) El CD interactivo, el CD-Photo y el CD-XA.
   b) El CD de audio digital y el videodisco de tipo CAV.
   c) El DV-I y la HDTV.

4. La informática se incorpora al medio vídeo:
   a) En la grabación con cámara.
   b) En la edición de vídeo, como controladora, generadora de efectos o creadora de imágenes sintetizadas.

5. En el ámbito doméstico, ¿cuáles son los entornos informáticos más conocidos en los que se puede trabajar?
   a) Silicon Graphics. Simbolics.
   b) PC, Macintosh, Amiga, Atari.
   c) Harry, Paintbox.

actividades

Multimedia

1. Plantee un desarrollo de vídeo interactivo aplicado a un área concreta y empleando una videocasete, un mando a distancia y un televisor.
2. Enumere las mejoras obtenidas en el desarrollo de la actividad 1 si empleamos un videodisco.
3. Analice la utilidad didáctica de las actividades 1 y 2 desde el punto de vista de una teoría psicológica (Asociacionismo, Psicología Cognitiva).

Nuevos desarrollos

1. Supongamos que queremos registrar los datos de los alumnos de nuestra clase. Estudie las alternativas de que disponemos:
   — Lista con los nombres y apellidos.
   — Ficha con la foto y los datos de los alumnos.
   — Otras.

Imaginemos que no sólo queremos disponer de los datos de los alumnos de nuestra clase, sino de los de todo el colegio. Estudie de nuevo las posibilidades.

2. Analice las ventajas y desventajas de las "bibliotecas electrónicas".

3. Analice la forma de acceso mediante un ordenador y un lector de CD-ROM a archivos de datos, sonido e imágenes.

4. Elabore un listado con los programas de dibujo en 2D y 3D que conozca, intentando describir sus características.

actividades



Soluciones a los ejercicios propuestos

Multimedia

1. C
2. B
3. C
4. A
5. B

Nuevos desarrollos

1. B
2. B
3. A
4. B
5. B

Pedagogía con imágenes/pedagogía de la imagen

Metodología general para el uso de los medios audiovisuales en el aula

Condiciones óptimas para la instalación

Para la ubicación del magnetoscopio conviene tener en cuenta ciertas precauciones.

El magnetoscopio debe situarse en un lugar seco y bien ventilado, alejado de campos magnéticos que puedan generar perturbaciones.

Conviene alejarlo igualmente de fuentes térmicas o de superficies que transmitan vibraciones. Es conveniente no instalarlo cerca de puertas y ventanas (correría el riesgo de sufrir la acción directa del sol o de los cambios bruscos de temperatura), ni donde haya humedad.

Es absolutamente desaconsejable situarlo en el suelo o en alfombras hechas de fibras artificiales. Se corre el riesgo de levantar o provocar una carga estática.

Conviene no colocar nada encima del magnetoscopio. Se corre el riesgo de recalentamiento, al bloquear las rejillas de ventilación.

Tampoco hay que colocar el magnetoscopio encima del televisor. Al tratarse de dos campos magnéticos, pueden producirse interferencias. Conviene aislar los diversos componentes, dejando un espacio mínimo de 30 cm. entre ellos. Lo ideal es que haya tabiques o estanterías que los aíslen al máximo uno de otro.

Los altavoces suponen un campo magnético particularmente peligroso. Conviene colocarlos, si es posible, a un metro de distancia tanto del magnetoscopio como de las cintas o del propio televisor.

Durante el visionado puede mejorarse la calidad del sonido utilizando altavoces de alta fidelidad. Lo más recomendable es conectar la salida audio del magnetoscopio a un equipo de alta fidelidad. La colocación idónea se da cuando, situados los altavoces a ambos lados del televisor, se forma entre ellos y el espectador más centrado un triángulo equilátero.

Una buena instalación exige no dejar cables sueltos por el suelo. Pueden recogerse en forma de lazo. Por lo menos hay que mantenerlos lejos del alcance de los alumnos, que podrían tropezar con ellos al desplazarse por el aula.

Aunque no sea imprescindible, el hecho de conectar el televisor y el magnetoscopio en enchufes de pared distintos contribuye a que puedan evitarse interferencias durante la grabación y el visionado.

Condiciones óptimas para el visionado

Lo ideal es visionar los programas con el aula iluminada o en situación de penumbra, nunca completamente a oscuras. La operación mental de integrar los puntos que componen la imagen televisiva provoca

una notable fatiga visual si no existe una iluminación parásita que repare el desgaste. Lo más aconsejable es colocar una luz indirecta poco potente en la parte posterior del aparato de televisión.

El visionado desde muy poca distancia obliga al ojo humano a efectuar constantes movimientos para captar toda la imagen. A corta distancia resulta además muy visible la trama o grano de la imagen, y el brillo y el parpadeo pueden resultar particularmente molestos. Por el contrario, a una distancia excesiva se da una evidente pérdida de nitidez, con la consiguiente fatiga del receptor.

En lo que atañe a las distancias máxima y mínima, hay criterios diversos. Corresponde a cada profesor establecer en la propia aula las condiciones ideales del visionado, de acuerdo con las exigencias perceptivas y las disponibilidades del centro.

Lo ideal es mantener también lo más posible la perpendicular respecto a la pantalla, tanto en sentido horizontal como el vertical. A lo sumo se considera que debería haber una angulación de 45 grados en sentido horizontal y de 30 grados en sentido vertical, a partir de la perpendicular de la pantalla.

Para el visionado con grupos numerosos es imposible que puedan cumplirse estas condiciones óptimas. Habrá que recurrir a los videoproyectores, con la consiguiente pantalla gigante o a la instalación de varios televisores.

Evaluación

Teniendo en cuenta la diversidad de significados que los documentos audiovisuales pueden generar en los alumnos/as y considerando además que deben cumplirse una serie de requisitos mínimos de calidad, tanto en un plano técnico como expresivo-artístico, es importante realizar una evaluación del documento audiovisual teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

— Veracidad de la información.

— Objetividad.

— Actualidad.

— Selección de las principales aportaciones científicas.

— Desarrollo expositivo adecuado a la estructura científica de la materia.

— Secuenciación del contenido científico.

— Globalización.

— Interdisciplinariedad.

— Polivalencia.

Para que el documento audiovisual sea adecuado para su uso didáctico será necesario también que:

— Explique con claridad los objetivos pedagógicos que se persiguen.

— Conecte los objetos y contenidos del vídeo con el currículo escolar.

— Seleccione la información de acuerdo con los objetivos planteados por el vídeo.

— Resalte los puntos esenciales de la información a través de la imagen y el sonido.

— Adecue el tratamiento científico del tema al nivel de los destinatarios y, al mismo tiempo, conecte con sus intereses y motivaciones.

— Estimule la participación, la actividad mental, motriz y verbal del alumno.

— Recapitule al final y sintetice los conceptos más importantes desarrollados a lo largo del documento.

— La duración del vídeo sea adecuada (el tiempo recomendado para cada tema es de 5 a 15 minutos).

— Disponga de una buena guía didáctica.

— En cuanto a los elementos expresivos sonoros, se deberá tener en cuenta que:

- La banda sonora, en general, sea agradable, no distraiga, apoye el ritmo y el tema de la narración.
- El sonido esté adecuado a la imagen: esté sincronizado.
- Los efectos especiales estén conseguidos de acuerdo con los objetivos pretendidos por el vídeo.
- Los ruidos y el sonido ambiente, los silencios, sean los adecuados y necesarios a la situación.
- La entonación, el ritmo y las pausas de las voces sean las apropiadas.
- La grabación, las mezclas voz-música-efectos especiales estén conseguidos técnicamente.

— Por lo que se refiere a los elementos expresivos de la imagen, se deberá tener en cuenta que:

- La imagen sea nítida, no borrosa, con contraste figura-fondo.
- Los planos muestren lo que interesa, destaquen y aíslen lo que quiere mostrarse. Que el paso de unos planos a otros apoye la legibilidad del vídeo.
- El ritmo sea el adecuado a la situación (sucesión de planos, escenas y secuencias en un tiempo determinado).
- Los ángulos de toma (normal, picados, contrapicados) clarifiquen la imagen y favorezcan la intencionalidad psicológica.
- La iluminación y la escenografía favorezcan el desarrollo del tema y su adecuación didáctica.
- Los créditos y los títulos sean legibles: informaciones limitadas, escritos en horizontal y sin adornos especiales, trazos contrastados y definidos sobre el fondo.
- Los esquemas, croquis, gráficos, etc., que se acompañan sean necesarios y legibles.

— La interrelación sonido-imagen. Puesto que el vídeo tiene imágenes y sonidos, éstos deben estar plenamente integrados en función del mensaje/contenido que se desea transmitir.

— Los vídeos se seleccionarán según predominen en ellos las bases psicológicas y la metodología más concordantes con el estilo del centro y del profesor, y, al mismo tiempo, sean los más coherentes posible con los objetivos que se pretendan.

Guías didácticas

Una guía didáctica es un método para la utilización en el aula de un vídeo educativo. Puede estar realizada por el autor del vídeo, y en ese caso las tareas del profesor se limitarán a su adaptación a las circunstancias de la clase, al nivel de los alumnos y al desarrollo de su propia programación; o puede estar realizada por el propio profesor que haya decidido incorporar el documento a la explicación de un tema.

El punto de partida para la elaboración de una guía didáctica será la selección del documento con el que se desea trabajar, de acuerdo con unos criterios y una serie de circunstancias.

Los criterios para esta selección estarán en función de los objetivos docentes que se pretenda alcanzar y, por consiguiente, con el tipo de acto didáctico que se quiera llevar a cabo. No todos los audiovisuales sirven para cualquier tipo de clase. La selección de los medios más adecuados a los fines perseguidos es una de las ideas que más claras hay que tener.

Entre las circunstancias que pueden concurrir, en primer lugar, está la posibilidad de elección que se tiene. En ocasiones pueden ser varios; existe, entonces, ocasión de elegir. En tal caso, hay que tener en cuenta las características técnicas, de lenguaje, de contenidos y didácticas de cada vídeo.

Se debe planificar la estrategia docente que se llevará a cabo. En definitiva, se trata del mismo trabajo que de forma habitual hace el profesor al preparar una clase, con cualquier medio didáctico tradicional, y que consiste en síntesis en partir de una programación anual general en la que se han fijado unos objetivos educativos básicos. A continuación se estudian los contenidos del tema concreto y se especifican los objetivos propios de ese tema. Con ambas cosas se arbitran los medios didácticos adecuados y, por último, se planifica el método de aplicación. Con ello se persigue que el alumno comprenda mejor y más fácilmente los contenidos, desarrollando a la vez las capacidades previstas en los objetivos.

Como, al introducir el vídeo, la herramienta de trabajo ha cambiado, es lógico suponer que el primer paso será el estudio a fondo de la misma, es decir, del vídeo, con el fin de conocer su duración, su estructura, lineal o por bloques, la forma de plantear el tema y el desarrollo que le da a los contenidos, el tipo de imágenes que usa, animación, esquemas, gráficos reales, el valor relativo de la parte literaria con respecto a la visual, etc. Solamente así se estará en condiciones de conocer qué partes del tema programado, de las consideradas como imprescindibles, no se exponen en el documento y cuáles, de las planteadas en el mismo, pueden o deben ser suprimidas.

Asimismo habrá que calibrar qué objetivos, de los que ya tenía planteados previamente, podrá cubrir y qué otros se quedarán sin respuesta, necesitando, por consiguiente, otro tipo de apoyos, incluso otros medios, como textos, gráficos, datos estadísticos, diapositivas, pizarra, transparencias, explicaciones orales, etc.

Con todos estos elementos de juicio se puede planear la estrategia docente, es decir, se planificarán las actividades necesarias, del profesor y de los alumnos, para trabajar las partes más útiles del documento. Y se decidirá si es necesario utilizar, además del vídeo, otros medios que lo complementen. Asimismo, tendrá que perfilar los mecanismos de enlace con los documentos previos y los de recapitulación, y confeccionar el material de apoyo que entregará a los alumnos, en caso de que lo considere necesario.

Para una correcta y consciente utilización del medio audiovisual, el proceso llevado a cabo quedará plasmado por escrito en un documento, que será la guía didáctica.

Si el vídeo que se vaya a utilizar en la clase la lleva incorporada, hecha ya por el propio autor del mismo, puede ser un excelente canal de comunicación entre aquel autor, que en su realización se marcó unos determinados objetivos y procedimientos de uso, y el docente que se dispone a emplearlo en el aula.

En tal caso, la labor del docente estribará en adaptar la experiencia a las circunstancias concretas de los alumnos, aprovechando las sugerencias de la guía misma. También se puede optar por aplicarlo tal y conforme indica la guía.

No cabe duda de que un mismo vídeo puede ser usado de formas diferentes y todas muy eficaces desde el punto de vista didáctico; por esa misma razón, no se debe considerar la guía didáctica como un corsé rígido, sino como una forma para flexibilizar la integración del documento audiovisual en el método habitual de trabajo del profesor. Y que, además, puede orientar, sugerir, proporcionar datos que hagan más útil el empleo del mismo vídeo por otros compañeros.

La guía puede ofrecer una información complementaria, que pudo no ser aconsejable introducir en el propio vídeo por razones de duración, claridad y sencillez, pero que resultaría de gran interés para el profesor usuario del mismo. Por otro lado, puede ser también de gran utilidad al alumno. Si la guía didáctica se complementa con un cuadernillo de trabajo, el alumno encontrará en él un poderoso auxiliar que le permitirá comprender mejor lo que va a ver o escuchar. Le puede proporcionar, además, la estructura del documento, la cual le orientaría durante el visionado y, por consiguiente, le permitirá retener mejor las ideas expuestas, al proporcionarle una visión global, escrita, del vídeo. Este cuaderno también le da, en caso de ser necesario, una información complementaria sobre el tema que se está trabajando. Además es el lugar adecuado para indicarle una serie de actividades que se pueden realizar como parte de la unidad didáctica. En ocasiones sería bueno incluir en él gráficos, datos estadísticos, textos, que ayudarán a la comprensión del vídeo.

En definitiva, la utilidad de una guía didáctica completa es incuestionable, tanto si ha sido hecha por el autor de la obra, como si la realiza un profesor ajeno a ella que haya analizado a fondo el vídeo en cuestión.

Una guía didáctica debe reunir informaciones y propuestas de trabajo: ficha-resumen de las características más significativas (datos técnicos, duración, nivel...), objetivos, sinopsis de los contenidos, transcripción literal del texto, informaciones suplementarias, glosario de los térmicos específicos del tema, sugerencias de utilización didáctica del documento videográfico, cuestionarios y ejercicios en relación con el vídeo, actividades complementarias y bibliografía.

El visionado debe ajustarse al planteamiento diseñado en la guía didáctica. El papel del profesor es determinante de la actitud que tomarán los alumnos frente al vídeo.

Como primera medida deberá tener preparados y a punto todos los aparatos y el material didáctico que prevé utilizar. Es esencial que presente el documento, dando una visión objetiva para no influir en la opinión de los alumnos, pero a la vez es necesario despertar su interés y la conexión del documento con el tema que se está trabajando. Asimismo el profesor invitará a la lectura reflexiva de la hoja de trabajo. Durante el visionado es importante que mantenga una actitud participativa, mostrando interés por el docu-

mento, ya que las actitudes contrarias contagian a los alumnos. Inmediatamente después del visionado promoverá y coordinará las actividades.

El tiempo del visionado de un vídeo didáctico no debe sobrepasar, en ningún caso, la capacidad de atención de los alumnos, variable según la edad: alrededor de cinco minutos en niños de siete años y que aumenta progresivamente hasta los 20 minutos en los de catorce años y llega a los 30 minutos en los de más edad.

Siempre es preferible no agotar el tiempo máximo, ya que la fatiga, además de hacer inservible didácticamente lo visionado, puede predisponer en contra del medio. Los visionados breves son los más ventajosos, al mantener la atención y dar lugar a disponer de tiempo para desarrollar actividades. Por otra parte, esta forma de utilizar el vídeo induce a que sea considerado por los alumnos como un recurso más que tienen a su alcance para facilitar su aprendizaje. Cuando la duración del programa sobrepasa el tiempo recomendado, una solución es recurrir al visionado por bloques, interrumpiendo la reproducción de la cinta para realizar otras actividades.

La forma de visionar el documento, completo o por bloques, está condicionada por los objetivos que con él se plantee cubrir el profesor y por la duración del programa. Incluso el mismo documento puede ser utilizado de diferentes maneras.

El receptor del visionado depende fundamentalmente del planteamiento del profesor, en relación a las funciones que adjudica a un vídeo en un visionado concreto y a la disponibilidad de equipos de reproducción.

El visionado en gran grupo, dirigido a todos los alumnos, es apropiado en algunos casos, como cuando se utiliza para motivar y presentar un tema. Sin embargo, visionar los documentos en pequeños grupos suele ser más ventajoso, ya que la atención está más centrada en el documento y son los propios alumnos los que repiten partes o paran la imagen en función de sus intereses. También es muy conveniente propiciar el visionado individual; habituar a los alumnos a que recurran al vídeo, de manera análoga a como lo hacen con la bibliografía u otros medios, amplía sus fuentes de información.

Autoevaluación

Cuestiones

1. Indique la respuesta correcta:

   a) El magnetoscopio debe situarse en un lugar seco, alejado de campos magnéticos.

   b) No es necesario alejarlo de fuentes térmicas o de superficies que transmitan vibraciones.

cuestiones

2. En cuanto a los elementos expresivos sonoros, se deberá tener en cuenta:

   a) Que el sonido se adecua a la imagen, pero no está bien sincronizado.

   b) Que la grabación, mezclas, voz, música y efectos especiales estén bien conseguidos.

   c) Que no es necesario que los efectos especiales estén conseguidos de acuerdo con los objetivos pretendidos con el vídeo.

actividades

1. Plantee el desarrollo de una guía didáctica en un área concreta.
2. Señale el punto de partida para la elaboración de dicha guía.
3. Analice las ventajas que ofrece la utilización de una guía didáctica.

Apéndices

Glosario terminológico

A

acceso aleatorio (random access)

Acceso directo e inmediato a las informaciones registradas en la videocasete.

acromática

Tipo de reflexión en la cual se reflejan por igual todas las longitudes de onda del espectro, apareciendo negra la superficie si el porcentaje de reflexión es mínimo, gris si es medio y blanca si es máximo.

acústica

Ciencia que trata de todo cuanto se refiere a las propiedades, producción, propagación y recepción del sonido.

alimentación (supply)

En electrónica, el circuito que suministra y regula la corriente destinada a hacer funcionar un aparato, obtenida de una base de red o de una batería.

alta densidad (high density)

Tecnología de vídeo que permite el registro de una gran cantidad de información por unidad de superficie de la cinta.

altavoz (speaker)

Transductor electroacústico que convierte la energía eléctrica en ondas sonoras.

amperio (ampere)

Abreviadamente, A. Unidad práctica de corriente o intensidad eléctrica. Una tensión de un voltio origina una corriente de un amperio a través de una resistencia de un ohmio.

amplificador (amplifier)

Un dispositivo electrónico encargado de aumentar, en corriente o en tensión, una señal eléctrica con la menor distorsión posible.

amplitud (amplitude)

Valor de una señal eléctrica definida por la altura de su onda, que se visualiza a través de la pantalla de un osciloscopio.

ancho de banda (bandwidth)

Frecuencia que se necesita para emitir o sintonizar una señal.

ángulo de campo (field angle)

Parte de una escena visualizada a través de un objetivo determinado. Es habitual definir el ángulo cubierto por este objetivo en el plano horizontal. El ángulo de campo de un objetivo de gran angular es muy grande y el ángulo de campo de un teleobjetivo es muy pequeño.

antena

Dispositivo que capta las señales de la televisión y las aplica a la sección de sintonía del televisor o del magnetoscopio. Una antena queda definida por tres parámetros: sensibilidad (capacidad para captar señales débiles), selectividad (poder de separación entre señales de estaciones que emitan a frecuencias próximas) y rechazo (capacidad de una antena para rechazar las emisiones que no están situadas en el sentido de su eje de recepción).

aproximación (close-up)

La toma de los primerísimos primeros planos, a fin de realzar una determinada parte de la escena. La aproximación requiere un correcto enfoque, pues se reduce la profundidad de campo.

armónicos

Dícese de los sonidos cuyas frecuencias son múltiplos de una misma frecuencia.

AS (Automatic Programme Search)

Dispositivo que incorporan ciertos magnetoscopios y que permite localizar de forma automática el inicio de un registro.

El sistema se basa en detectar unos impulsos de referencia que se añaden en cada inicio de un registro a la pista de control.

ATV

Televisión avanzada con nuevo formato de pantalla y mejor resolución, que utiliza los sistemas convencionales de 525 y 625 líneas. Además ofrece sonido estéreo o la calidad de CD audio.

audio

Todo lo relacionado con una señal sonora. La respuesta de frecuencia del oído humano abarca desde 16 Hz (graves) a 16.000 Hz (agudos).

auriculares (phones)

Pequeño transductor electroacústico, que permite realizar una escucha privada. Por lo general se utiliza un transductor para cada oído.

Autoedición (auto edit)

Ejecuta la edición.

AV (AV)

Abreviatura que significa audiovídeo o audiovisual. Esta abreviatura o símbolo se utiliza en aquellos televisores que disponen de entrada directa de audiovídeo (DIN o Euroconector).

avance cuadro a cuadro (single-frame advance)

Tecla que permite, cuando se oprime, el avance del cuadro (imagen). Esta tecla resulta de utilidad para trabajos de edición y asimismo para visualizar una determinada secuencia cuadro a cuadro. En otras palabras, permite contemplar una secuencia fotograma a fotograma.

avance rápido (fast forward)

Tecla que permite el avance rápido de la cinta; es decir, se realiza el bobinado rápido del carrete receptor de la videocasete.

azimut

El ángulo que forma el eje del entrehierro de la cabeza con la dirección de la pista de la cinta. En los magnetoscopios se utiliza un tambor que contiene dos cabezas diametralmente opuestas, cuyos ángulos de azimut son perpendiculares entre sí, con lo cual se evita la diafonía de las informaciones registradas.

B

barrido (scanning)

Desplazamiento del haz de electrones sobre la pantalla del tubo de imagen o sobre la diana del tubo de cámara. El barrido se efectúa línea por línea, punto por punto, de izquierda a derecha, de arriba a abajo y en dos campos (tramas) alternativos. Los dos campos quedan entrelazados y forman un cuadro (imagen) de televisión. La frecuencia del barrido es de 25 cuadros por segundo en Europa y de 30 cuadros por segundo en Estados Unidos y Japón.

belio

Unidad relativa de intensidad sonora (es igual al logaritmo decimal del cociente entre una intensidad sonora dada y otra diez veces más débil previamente determinada). Se emplea más su submúltiplo, el decibelio.

Beta

Un formato de videocasete, desarrollado por Sony, que utiliza cinta de 12,7 mm. de anchura.

Betacam

Formato de vídeo, desarrollado por Sony, que se caracteriza por la utilización de un solo equipo compacto para la captación de la señal de vídeo y de audio. La señal de vídeo se graba en una cinta de media pulgada.

Beta-HiFi

Proceso de registro que convierte la señal sonora en frecuencia de vídeo, y con ello se mejora de forma sustancial la dinámica y la respuesta de la señal sonora.

binario

Código que utiliza el sistema de numeración en base 2. Cualquier dato se representa sólo mediante dos números, el 0 y el 1. Es el empleado por los ordenadores como lenguaje interno.

BIT

Mínima cantidad de información que un ordenador puede medir o detectar.

blanco y negro

Imagen monocromática que contiene la información de luminancia.

blindaje (shield)

Envuelta o recinto metálico que cubre los cables de unión (audio, vídeo o RF) o determinados elementos electrónicos. Sirve para evitar interferencias radioeléctricas.

BNC

Conector de vídeo utilizado para la interconexión entre distintos equipos.

bobina

Carrete, cilindro con arandelas o rebordes sobre el cual se enrolla cualquier material flexible (cintas, películas, etc.).

borrado (erasure)

Neutralización de la orientación magnética de la cinta registrada. El borrado se realiza aplicando un fuerte campo magnético.

botón (knob)

Elemento de desplazamiento giratorio o rectilíneo, que permite el ajuste de nivel o de frecuencia de algún circuito o dispositivo electrónico.

buffer

Zona de memoria del ordenador que almacena temporalmente las entradas y salidas de cualquier dispositivo periférico.

BUS

Conjunto de señales agrupadas por funciones, a través de las que se comunican procesadores, memorias, entradas y salidas, etc.

buses

Canales de entrada a un mezclador.

búsqueda de imagen (picture search)

Tecla que permite la visualización, en avance o en retroceso, de las imágenes a unas cinco veces la velocidad nominal. Resulta de utilidad para localizar rápidamente algunas escenas dentro de un determinado registro.

Byte

Unidad de información más pequeña que puede ser transferida a un ordenador. Agrupación de ocho bits.

C

CA (AC)

Abreviatura de corriente alterna. Corriente eléctrica variable continuamente en valor y que invierte su sentido de flujo a intervalos regulares (ciclos). El número de ciclos por segundo se conoce por frecuencia y se mide en hertzios (Hz). La red eléctrica industrial o doméstica es del tipo CA, con una tensión de 127 (125) o 220 V y una frecuencia de 50 Hz.

cabeza (head)

La cabeza, llamada impropiamente cabezal, es un electroimán cuyo entrehierro se cierra a través de la capa magnética de la cinta. La cabeza permite el registro, la lectura y el borrado de las informaciones que se almacenan en la cinta (audio, vídeo e impulsos).

cabeza de ferrita (ferrita head)

Una cabeza, utilizada en audio y vídeo, que está construida de ferrita o una sustancia ferromagnética. La ferrita es un óxido metálico, que contiene hierro y se caracteriza por sus excelentes propiedades eléctricas y mecánicas.

cable coaxial

Línea de interconexión en la que un conductor está centrado (alma) y aislado en el interior de una rejilla metálica (malla), que constituye una pantalla contra los parásitos eléctricos. El cable coaxial se utiliza para conectar la antena al televisor o al magnetoscopio. Generalmente el cable coaxial presenta una impedancia de 75 ohmios.

cabrestante (capstan)

Eje metálico sobre el cual se apoya la cinta a través del rodillo de presión. El cabrestante controla la velocidad y la tensión de la cinta.

CAG (AGC)

Abreviatura de Control Automático de Ganancia. Se trata de un dispositivo destinado a ajustar automáticamente el nivel de potencia de una señal de audio o vídeo en el momento de registro. Asimismo amplifica la corriente proveniente de una videocámara o de un micrófono para el caso de que sea muy débil y, por el contrario, disminuye su intensidad para evitar la distorsión.

cámara lenta (slow motion)

La cinta desfila entre 1/8 y 1/2 de la velocidad nominal y, por tanto, las imágenes aparecen con los movimientos más lentos de lo normal. En algunos magnetoscopios es posible ajustar de forma continua la velocidad de desfile en cámara lenta: desde cero (congelación) a 1/2 de la velocidad nominal.

cámara rápida (quick motion)

La cinta desfila entre dos y tres veces la velocidad normal. Por tanto, las imágenes se visualizan con un movimiento más rápido de lo normal.

campo (field)

Líneas de exploración pares o impares trazadas sobre la pantalla del televisor. La sucesión de dos campos forma un cuadro.

casete (cassette)

Nombre por el cual se conoce un sistema de dos bobinas coplanarias (mismo plazo) de cinta magnética ubicadas en el interior de una cajita de plástico.

CAV (Constant Angular Velocity)

Modo de reproducción de un videodisco en el que la velocidad angular es constante. En la norma PAL, dos discos laservisión giran a 1.500 rpm.

CC (DC)

Abreviatura de corriente continua. Corriente eléctrica que circula en un solo sentido. Los dos polos de la CC son el positivo (señalizado con el color rojo) y el negativo (señalizado con el color negro). Las videocámaras y los magnetoscopios portátiles se alimentan a través de fuentes de CC de 12 voltios.

CCIR

Abreviatura de Comité Consultivo Internacional de la Radio. Este Comité define las normas de televisión utilizadas en los países de Europa Occidental.

CCU

Abreviatura de Cámara Control Unit. Equipo que permite el control de los diferentes circuitos de una videocámara. En las videocámaras domésticas, el CCU está ubicado en el propio cuerpo y en las videocámaras profesionales de estudio está situado en una sala centralizada.

CD-A (Compact Disc-Audio)

Disco óptico de 12 cms. de diámetro que gira a velocidad lineal constante y contiene dos canales de sonido digital de Alta Fidelidad. Oficialmente se denomina CD-DA.

CD+G (Compact Disc + Graphics)

Formato para CD desarrollado por Warner New Media y que, con limitaciones, incluye gráficos de vídeo.

CD-I (Compact Disc-Interactive)

Formato para CD que incluye sonido, datos informáticos, imágenes fijas, y, con limitaciones, imágenes animadas.

CD-IV (Compact Disc-Interactive Video)

Formato propuesto que incluirá las posibilidades del videodisco en un disco óptico de 12 cms. de diámetro.

CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory)

Variante del CD-A que permite registrar hasta unos 650 megabytes de datos informáticos.

CD-V (Compact Disc Video)

Inicialmente, en 1987, un CD que combinaba 20 minutos de sonido digital y seis minutos de vídeo analógico; posteriormente algunas marcas han dado esta denominación a sus videodiscos de 20 y 25 cms.

chip

Pequeña sección de un cristal sencillo de material semiconductor, generalmente silicio, que forma el substrato sobre el que se fabrica un solo dispositivo semiconductor o todos los dispositivos individuales que constituyen un circuito integrado.

CH1

Canal de audio 1.

CH2

Canal de audio 2.

chroma key

Proceso de control de la superposición de una imagen de vídeo sobre otra. Las zonas superponibles son definidas por un color específico o crominancia en una de las imágenes.

CI (IC)

Abreviatura de circuito integrado. Sistema interconectado de elementos activos y pasivos ubicados en un substrato semiconductor único y adecuado para efectuar, como mínimo, una función. Chip.

ciclo (cycle)

Conjunto de valores idénticos por los cuales pasa un fenómeno. El número de ciclos que tiene lugar en un segundo se conoce por frecuencia y se mide en hertzios (Hz).

cinta (tape)

Soporte de plástico que por una cara contiene una capa de material magnetizable (óxido de hierro, dióxido de cromo, etc.). En formato de teledifusión se utiliza cinta de 25,4 mm. de anchura; en el formato U-matic la cinta tiene una anchura de 19 mm., y en los formatos domésticos la cinta tiene una anchura de 12,7 mm.

cinta virgen (blank tape)

Cinta nueva que no contiene ninguna información.

CLV (Constant Linear Velocity)

Modo de reproducción en el que la velocidad lineal es constante, variando la velocidad angular según que el disco esté siendo explorado en zonas más o menos próximas al centro.

codificar

Proceso de combinar señales de vídeo (por ejemplo, rojo, verde y azul) en una señal compuesta.

coercitividad

Parámetro que determina la resistencia de la cinta a quedar influenciada por campos magnéticos exteriores. Cuanto más elevada sea la coercitividad, mayor será la garantía de mantener las informaciones registradas en el tiempo. La coercitividad se mide en oersteds (Oe).

colorimetría

Ciencia que se ocupa del estudio del color a partir de tres magnitudes que lo caracterizan:
- luminancia o intensidad de la radiación,
- tinte o longitud de onda,
- factor de pureza, grado de semejanza entre el color y su tinte.

compatibilidad

Dentro del magnetoscopio, la capacidad de leer una cinta registrada sobre otro aparato. Los magnetoscopios de un mismo formato (Beta, VHS y V-2000) son, en principio, compatibles entre sí.

composición (formulation)

El tipo de partículas magnetizables que se encuentran depositadas sobre el soporte de la cinta: audio y vídeo. Las formulaciones más usuales son: óxido de hierro, dióxido de cromo, ferocromo y metal (hierro puro).

componentes, por

Sistema de vídeo que trata tres componentes de la señal de color por separado.

compuesto

Sistema de vídeo que utiliza la técnica de espectro *inter-leaving* o frecuencia *interleaving* para codificar o combinar tres señales de color compuestas por confluencia, en un canal, para su transporte.

condensador

Sistema de dos conductores o armaduras separados en toda su superficie por un medio aislante.

congelación (still)

Equivale a detener la imagen sobre la pantalla. En esencia, se detiene el desfile de la cinta y el tambor lee siempre el mismo cuadro.

contador (counter)

Dispositivo, mecánico o electrónico, que contabiliza la cantidad de cinta que se ha bobinado en el carrete receptor. El contador puede iniciar un número arbitrario, el cual está en función del número de vueltas del carrete receptor, o bien el tiempo real rebobinado.

continuidad (raccord)

Continuidad de tiempo, espacio y acción entre un plano y el siguiente, que se obtiene en la edición mediante el empalme.

control de imagen (picture control)

Dispositivo que incorporan ciertos magnetoscopios, que permite el ajuste del contraste de la imagen durante la lectura de la cinta. El control se puede ajustar entre un tono agudo hasta un tono suave.

control track

Pista en la cinta de vídeo en la que se graban los impulsos.

convertidor de RF

Una pequeña emisora de televisión, que convierte las señales de audio y vídeo, provenientes de una videocámara o de un magnetoscopio, en señales compatibles con la entrada de antena de un receptor de televisión.

copia (copy)

Transferir la información de una cinta a otra. La transferencia se realiza por medio de dos magnetoscopios: uno en posición de lectura y el otro en posición de registro.

croll

Movimiento normalmente utilizado para títulos, que barre la pantalla de arriba a abajo.

crominancia

Diferencia colorimétrica entre un color y un color de referencia de igual luminancia.

cuadro (frame)

Un simple fotograma en una película cinematográfica. En televisión, la cobertura completa de una imagen sobre la pantalla del televisor, lo cual ocurre cada 40 milisegundos.

cuarzo (quartz)

Cristal piezoeléctrico que oscila a una frecuencia fija cuando se le aplica una tensión eléctrica. Se utiliza para estabilizar la frecuencia de los circuitos osciladores.

curva de histéresis

Curva que representa la relación en régimen permanente entre la inducción magnética en un material y la intensidad magnética que la produce. Esta curva determina los valores de inducción máxima, con el fin de evitar la saturación de la cinta.

Ch

chasis

Estructura, generalmente mecánica, sobre la cual se montan los distintos componentes electrónicos y asimismo las placas de circuito eléctrico.

chivato (tally)

Una lámpara, situada encima de la videocámara, que se ilumina cuando se activa el registro. Resulta de utilidad en estudios de televisión con varias videocámaras, con el fin de que los usuarios conozcan la que se encuentra operativa.

D

DBS

Abreviatura de Direct Broadcast Satellite; es decir, satélite para teledifusión directa. Sistema para la difusión de la televisión a través de un satélite geoestacionario, que juega el papel de reflector de las ondas emitidas por una estación terrestre, y con ello las señales se difunden sobre una extensa zona geográfica.

decibelio

Abreviadamente, dB. La décima parte del belio (B). El belio equivale al logaritmo decimal de una relación o comparación de potencias. Dos potencias difieren en un belio cuando sus valores están en relación de 10 a 1. El decibelio se utiliza para expresar ganancias o pérdidas de señal, y asimismo para expresar relaciones de señal/ruido.

definición

Determina la calidad de una imagen de vídeo a través del número de informaciones que contiene. La definición se expresa por el número de puntos contenidos en una línea horizontal. Cuantos más puntos contenga la línea, mejor será la definición; es decir, se podrán apreciar mejor los detalles de una imagen. Una videocámara puede tener una definición de 200 a 600 puntos por línea. En los magnetoscopios domésticos, la definición varía entre 200 y 260 puntos por línea.

desfallecimiento (dropout), o fallo de señal

Pérdida de información durante la lectura de una cinta magnética, que aparece en la pantalla como líneas blancas horizontales. El desfallecimiento está motivado, por lo general, por imperfecciones en la capa magnética (irregularidades, suciedad, grasa, etc.) de la cinta.

desmodulador

Dispositivo que sirve para reconstruir la modulación partiendo de una corriente modulada.

diafonía (crosstalk)

Mezcla parásita de las señales procedentes de dos canales o pistas diferentes; es decir, la información de una pista se transfiere a la otra, y viceversa.

diafragma (iris)

Un dispositivo, ubicado en el objetivo de la videocámara, que controla la cantidad de luz que llega a la diana y que funciona igual que la pupila del ojo. Cuando hay mucha luz la pupila se contrae, y así el diafragma se cierra y limita la cantidad de luz. Con poca luz, por el contrario, la pupila se dilata para dejar pasar la mayor cantidad de luz, y de la misma forma el diafragma se abre para que la diana reciba la mayor cantidad de luz. Generalmente el ajuste del diafragma puede realizarse de forma manual o automática.

diana (target)

Superficie sensible del tubo de imagen de una videocámara. En la diana queda enfocada, por medio del objetivo, la imagen que se desea transformar en señal eléctrica. El diámetro de la diana oscila entre 12 y 30 mm. Cuanto mayor sea el diámetro, mejor será el poder de definición de la imagen.

dicroico

Material de doble coloración que tiene la propiedad de reflejar los rayos luminosos de una parte del espectro visible, y el resto se transmite perfectamente. Así, un material dicroico para el color azul refleja este color y transmite el verde y el rojo. Se utilizan espejos o prismas dicroicos en las videocámaras, con el fin de dividir el espectro luminoso en las bandas de los tres colores primarios: rojo, verde y azul.

DIN

Abreviatura de Deutsche Industrie Norm. Una entidad alemana que se encarga de establecer la normativa técnica que han de cumplir los equipos electrónicos. En España se utiliza la normativa UNE (Una Norma Española), que prácticamente es una adaptación de la normativa DIN.

dinámica

Separación entre la señal deseada y la señal parásita (ruido). Cuanto mayor sea la separación, mejor será la calidad de la imagen o del sonido. La dinámica se especifica en decibelios.

disco óptico

Tipo de registro óptico en el que el soporte adopta la forma de un disco que se hace girar para dar una dimensión de acceso, mientras el haz de luz lo explora radialmente para dar la segunda dimensión.

display

Indicador visual donde pueden leerse los puntos de entrada/salida de edición.

distancia focal

Distancia entre el centro óptico de una lente y la diana del tubo de cámara cuando se enfoca un objeto distante. Con mayor distancia focal, mayor será el tamaño de la imagen, y viceversa.

distorsión

Deformación de la señal original (audio o vídeo) por la presencia de señales parásitas de procedencia muy diversa.

distorsión de imagen

Defecto por el cual la imagen restituida en la pantalla del televisor no es exactamente igual a la captada por la videocámara.

distorsión geométrica

Deformación en la geometría de la imagen. Las deformaciones más usuales son: barril (los cuatro lados de la imagen comban hacia el exterior) y almohada (los cuatro lados presentan una curvatura cóncava).

DNS

Abreviatura de Dynamic Noise Suppression; es decir, supresor dinámico de ruido. Este supresor se utiliza en los magnetoscopios del formato V-2000, y merced a ello se mejora la respuesta de audiofrecuencia y la dinámica del sonido.

doblaje (dubbing)

Incorporación de una nueva banda sonora a una cinta registrada sin borrar la información de vídeo.

Dolby

Un reductor de ruido que incrementa la dinámica de la señal sonora. El reductor codifica la señal sonora durante el registro, y la descodificación se produce durante la lectura.

dolly

Plataforma rodante sobre la cual se instala la videocámara para efectuar tomas en movimiento.

DTF

Abreviatura de Dynamic Track Following; es decir, seguidor dinámico de pistas. Un dispositivo que está ubicado en el tambor de los magnetoscopios de formato V-2000, el cual asegura una perfecta lectura de las pistas de vídeo.

DVI (Digital Video Interactive)

Equipos y programas informáticos que comprimen la señal de vídeo digitalizada, permitiendo conservarla en CD u otros soportes.

E

ecualización

Circuito destinado a alterar las características de una determinada información de audio o vídeo, para compensar las pérdidas que se producen en el proceso de grabación y reproducción.

edición (edit)

Operación destinada a conseguir una sucesión de imágenes de diversa procedencia. Se realiza transfiriendo a una cinta en un orden preestablecido las imágenes o el sonido de otras fuentes de señal, por ejemplo, de otra cinta.

edit stop / end

Tecla de fin de edición.

EFP

Abreviatura de Electronic Field Production; es decir, Producción Electrónica de Exterior. Tomas de vídeo realizadas en el exterior por medio de una videocámara y un magnetoscopio.

EIA

Abreviatura de Electronic Industries Association. Organismo americano que define las normas de audio y vídeo.

EIAJ

Abreviatura de Electronic Industries Association of Japan. Organismo japonés que define las normas de audio y vídeo.

eje (axis)

Una línea imaginaria utilizada como referencia para situar la videocámara cuando se toman planos en la misma escena. Esta línea se escoge por la dirección de la mirada del sujeto, por la de su movimiento o por la acción creada por la escena.

electroacústica

Estudio de los métodos y los dispositivos que sirven para transformar los sonidos en corrientes eléctricas (micrófonos) o, por el contrario, para transformar las corrientes en sonidos (altavoces).

electrostática

Parte de la física que trata de los fenómenos de la electricidad en equilibrio sobre los cuerpos electrizados.

enfoque

Variación de la distancia entre el objetivo y la diana del tubo de cámara, con el fin de lograr una imagen nítida del sujeto.

ENG

Abreviatura de Electronic News Gathering, es decir, Periodismo Electrónico de Televisión. Registro de los sujetos de información o las noticias por medio de equipos de vídeo.

ensamblado o ensamblaje (assemble)

Operación de edición que consiste en colocar las distintas secuencias registradas a través de un orden dado, con el fin de obtener un conjunto coherente y satisfactorio. El proceso requiere la utilización de dos magnetoscopios, uno de los cuales se utiliza para reproducir lo registrado y el otro para ir registrando la cinta. En esencia, equivale al proceso de montaje de las producciones cinematográficas.

entrada (entry)

Tecla que, pulsada junto con IN/OUT, permite marcar los puntos de entrada y salida de edición.

entrada (in)

Conector en donde se aplica la señal de una fuente (vídeo-cámara, magnetoscopio, televisor, etc.). La entrada queda definida en términos de nivel (tensión) y de impedancia (alta o baja). Asimismo, las entradas quedan indicadas para las distintas señales: audio, vídeo o RF (señal de televisión).

entrehierro (gap)

La distancia efectiva entre los polos opuestos de una cabeza magnética. Cuanto más reducida sea esta distancia, mayores posibilidades existirán de registrar frecuencias elevadas. La suciedad en el entrehierro o un deficiente contacto de la cinta con las cabezas equivale a un aumento ficticio del entrehierro y, por tanto, a un incremento notable del ruido.

equilibrio del blanco (white balance)

Un dispositivo, manual o automático, que se utiliza en las videocámaras con el fin de compensar la temperatura de color de la escena. El sistema se basa en controlar el blanco (luminancia) de la escena para obtener un equilibrio total.

escáner (scanner)

Radiómetro provisto de un dispositivo de rastreo que explora secuencialmente y en forma de barrido, con el fin de obtener una imagen.

estéreo

Sistema de registro y reproducción que utiliza dos canales de información sonora: izquierdo y derecho. Merced a la reproducción estereofónica, se restituyen con mayor realce los planos sonoros. Algunos magnetoscopios están preparados para admitir el registro y la reproducción del sonido estéreo.

estroboscopio

Aparato que permite iluminar, mediante pequeños destellos espaciados regularmente, un cuerpo dotado de movimiento de rotación o de movimiento vibratorio.

euroconector

Conector normalizado en Europa que incorporan los nuevos televisores. Este conector, de 21 patillas, permite la interconexión de diferentes fuentes de vídeo con el televisor, tales como: magnetoscopios, ordenadores, videocámaras o videojuegos, entre otras. Este conector también se conoce por toma de peritelevisión.

exploración entrelazada

Proceso de exploración de la imagen de televisión, que reduce el parpadeo de la imagen. En esencia, se exploran las líneas a través de dos campos. Un campo contiene las líneas pares y el otro las líneas impares.

exploración helicoidal

Un proceso de registro que se utiliza en los magnetoscopios domésticos y que consiste en la utilización de dos cabezas diametralmente dispuestas en un tambor giratorio, el cual se encuentra ligeramente inclinado con relación al movimiento de la cinta.

expulsión (eject)

Tecla ubicada en los magnetoscopios, que permite la extracción de la videocasete. Por regla general, cuando se oprime la tecla de expulsión se produce el desenhebrado de la cinta; es decir, la cinta queda recogida en el interior de la casete y acto seguido un mecanismo expulsa la casete.

F

fase

Para pasar desde un punto de una onda al punto que ocupa exactamente la misma posición en la onda siguiente, debe cambiarse la posición en 360°; se dice que están en fase. Si se pasa desde el primer punto hasta el que está en la mitad del recorrido entre los dos que estaban en fase, el cambio es de 180°; se dice que están en oposición de fase.

FCC

Abreviatura de Federal Communication Commission. Agencia federal americana que dictamina en los Estados Unidos las reglas y las atribuciones de las frecuencias de las estaciones de televisión.

filtro (filter)

Un disco coloreado, de cristal o gelatina, que se acopla en el objetivo de la videocámara. Se utiliza para bloquear una parte determinada del espectro luminoso o bien para obtener efectos especiales.

FM

Abreviatura de Frecuencia Modulada. La FM consiste en modular una onda portadora en frecuencia a través de la señal de audio o vídeo. Por el contrario, la AM (abreviatura de Amplitud Modulada) consiste en modular la portadora por las variaciones de intensidad de la señal. En España el sonido de las emisiones de teledifusión está modulado en frecuencia, lo cual permite la introducción de la estereofonía.

fonógrafo

Instrumento antiguo que graba sonido.

formato (format)

En cine, los distintos tipos de ancho de la película: 8 mm., Super-8, 16 mm. y 35 mm. En vídeo, los tipos de ancho de cinta son: 2 pulgadas,1 pulgada, 3/4 de pulgada, 1/2 pulgada y 8 mm., existiendo distintos sistemas de grabación para cada formato, normalmente incompatibles entre sí.

forward

Avance de la cinta, con o sin visionado.

frecuencia (frequency)

Número de vibraciones completas que se realizan en una unidad de tiempo.

frecuencia de campo (field frequency)

En televisión, el número de campos por segundo. En Europa la frecuencia de campo es de 50 campos por segundo y en Estados Unidos es de 60 campos por segundo.

frecuencia de línea

Variaciones de tensión en forma de dientes de sierra producidas por las bases de tiempo, que realizan el análisis de las líneas a una frecuencia de 15.625 Hz en el estándar europeo de 625 líneas y de 15.750 Hz en el estándar norteamericano de 525 líneas.

fresnel

Tipo de proyector de haces de luces puntuales e intensidad variable, que se usa como luces principales, contraluces, iluminación de decorados y para efectos.

fundido (fade)

En audio, la atenuación progresiva de una señal con el fin de que aparezca una nueva, de una forma agradable y suave. En vídeo, el control de abertura, con el fin de que aparezca (*fade-in*) la imagen partiendo de la oscuridad, o bien de que desaparezca (*fade-out*) la imagen en la oscuridad.

G

gamma

Indicación numérica del grado de contraste de una imagen de televisión o de cine.

ganancia (gain)

El grado de amplificación de un sistema o dispositivo electrónico. La ganancia se mide, generalmente, en decibelios.

generación (generation)

Número de orden que le corresponde a una copia de vídeo en una serie sucesiva de grabaciones a partir de un original (*master*).

go to / jump

Tecla que coloca la cinta en el punto final de la edición ejecutada.

gran angular (wide angle)

Objetivo con reducida distancia focal y, por tanto, con un gran ángulo de toma.

H

halo

Un fenómeno causado por una reflexión excesiva de la luz, que da origen a imágenes de poca calidad.

hertzio (hertz)

Unidad de frecuencia (abreviadamente Hz) que equivale a un ciclo por segundo. Tomó su nombre en honor al físico alemán Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894).

HG

Abreviatura de High Grade. Cintas magnéticas cuyas partículas son de tamaño muy reducido y uniforme. Merced a ello se mejora la calidad de los registros.

I

imagen (picture)

La escena que se reproduce en la pantalla del televisor.

imán

Toda sustancia que posee o ha adquirido la propiedad de atraer el hierro.

impedancia (impedance)

El equivalente de una resistencia, pero en corriente alterna. Designa las posibilidades de adaptación de un micrófono a la entrada de un amplificador, de una pantalla acústica a la salida de un amplificador o de una videocámara a la entrada de vídeo de un televisor, por ejemplo. Para que se pueda realizar una interconexión satisfactoria es necesario que exista una compatibilidad de la impedancia entre la entrada y la salida.

infografía

Aplicación de la informática a la representación gráfica tras el tratamiento de la imagen. Se desarrolla en cualquier ámbito que utilice dibujos, gráficos o imágenes que provengan de tratamientos informáticos.

inserto (insert)

Operación de edición que consiste en incluir una imagen y/o un sonido en una secuencia dada. Se reemplaza, así, toda o una parte de la información sin tocar la señal de sincronismo. Se usa para sustituir secuencias o planos no deseados por otros.

intensidad

Cualidad del sonido por la que se distingue un sonido fuerte de otro débil: la intensidad de un sonido depende de la amplitud de las vibraciones sonoras.

Interfaz (interface)

Dispositivo de conexión y de comunicación entre elementos diferenciados de un equipo informático.

IPS

Abreviatura de Inches Per Second. Se utiliza para indicar la velocidad de desfile de una cinta. Una pulgada equivale a 25,4 mm.

J

jack

Un conector de una sola patilla. El *jack* de 6,35 mm. (1/4") de diámetro se utiliza para la interconexión de micrófonos, y el de 3,5 mm. de diámetro, para la interconexión de auriculares.

K

kelvin
Escala absoluta de temperaturas, abreviadamente K, que se utiliza para definir la temperatura de color de una escena o de una fuente luminosa. Las temperaturas elevadas corresponden a las iluminaciones duras (tono azulado), y las temperaturas bajas, a las iluminaciones calientes (tono rojizo).

key
Proceso de superponer imágenes y efectos desde una fuente de vídeo en otro vídeo.

kilobyte
Múltiplo del byte. Equivale a 1.024 bytes.

kinestoscopio (kinescope)
Aparato que permite transferir sobre película cinematográfica las imágenes registradas en vídeo.

L

LCD
Abreviatura de Liquid Crystal Display, pantalla de cristal líquido que funciona por efecto de la reflexión de la luz sobre unos cristales. Se utiliza para visualizar números o letras.

LED
Abreviatura de Light Emitting Diode. Unos dispositivos de estado sólido (arseniuro de galio) que emiten luz al circular por ellos una corriente eléctrica.

línea (line)
Trayectoria recorrida por el haz electrónico (*spot*) de un tubo de imagen de televisión durante la exploración de izquierda a derecha de la pantalla.

longitud de onda
Distancia entre dos puntos consecutivos que se encuentran vibrando de la misma forma en una onda.

luminancia (luminance)
Intensidad luminosa de una superficie en un punto y en una dirección determinada. Nuestro cerebro percibe la sensación de brillo.
Proporción de los colores primarios para obtener un equivalente al blanco en un determinado espacio de color.

luminífero
Material luminiscente (generalmente fósforo) que emite luz al incidir sobre él un haz luminoso.

lux
Unidad de iluminación. Se utiliza para expresar la sensibilidad de una videocámara; es decir, la iluminación mínima necesaria a fin de captar las escenas de forma satisfactoria. La sensibilidad de las videocámaras actuales oscila entre 40 y 100 lux.

Ll

lloro (wow)

Lentas variaciones en la velocidad de desfile de la cinta, que se traducen por un lloro audible en el sonido y por la producción de imágenes inestables (saltos de cuadro).

M

macro

Técnica de enfoque para distancias muy cortas, con el fin de obtener imágenes muy ampliadas. Algunas videocámaras disponen de un anillo para situar el objetivo en posición macro sin necesidad de intercalar lentes de aproximación.

magnetófono (tape recorder)

Elemento que establece un campo magnético para registrar sobre una cinta la señal de audio y reproducirla de forma instantánea.

magnetoscopio (videotape recorder)

Registrador de vídeo sobre cinta magnética de carrete abierto o de casete. El magnetoscopio es capaz de registrar y reproducir las informaciones (audio, vídeo y sincronismos) almacenadas sobre la cinta magnética. El magnetoscopio también se identifica con las abreviaturas anglosajonas: VCR (Video Cassette Recorder) y VTR (Video Tape Recorder).

marcha (on)

Interruptor para la puesta en funcionamiento del equipo. Generalmente el interruptor conecta el equipo con la fuente de energía (red eléctrica o batería).

máster

Cinta original a partir de la cual se realizan las copias. El proceso industrial de copiar también se conoce como repicado.

megabyte

Múltiplo del byte. Equivale a 1.048.576 bytes.

membrana

Lámina delgada de un material elástico y resistente.

mezclador (mixer)

Un equipo que permite la mezcla de varias señales de audio o de vídeo. La mezcla de las señales de vídeo requiere una perfecta sincronización de las distintas señales y a la vez un control exacto de los niveles de amplitud.

microfilme

Micropelícula.

micrófono

Transductor electroacústico que convierte las señales sonoras en señales eléctricas. Algunas videocámaras están equipadas con un micrófono para la toma directa de sonido.

mini-plug

Conector coaxial, miniatura de tipo *jack*, que se utiliza para la interconexión de micrófonos o auriculares.

mira (test signal)

Carta de ajuste, generada electrónicamente, que se utiliza para sintonizar el televisor. Algunos magnetoscopios incorporan una mira y, merced a ello, la sintonización del televisor se realiza rápidamente.

modulador

Aparato que transforma las señales de audio y vídeo en señales de alta frecuencia (RF) susceptibles de pasar a la toma de antena de un televisor o a un emisor de televisión. Los magnetoscopios contienen, todos, un modulador adaptado a la norma de televisión del país para el cual van destinados. En España los moduladores tienen que ser del tipo BG.

modular

Hacer variar la amplitud, la frecuencia o la fase de la corriente portadora bajo la acción de la señal que se ha de transmitir.

monitor

Un receptor de televisión que permite comprobar la calidad de señal de una videocámara o de un magnetoscopio. Por regla general, los monitores no disponen ni de sintonizador ni de altavoz; es decir, tan sólo utilizan la señal de vídeo.

monocromo

Una imagen (vídeo o cine) de un solo color. Una luz monocromática es una luz que tan sólo produce una banda de color.

montura-C

Montura para enroscar los objetivos sobre el cuerpo de la videocámara.

mosaico

Denominación que se da en el iconoscopio a la diana.

movimiento vibratorio

Un cuerpo experimenta un movimiento vibratorio cuando realiza desplazamientos alternativos o de vaivén a un lado y a otro de una posición fija, llamada posición de equilibrio o reposo.

multiplexor

Circuito o unidad que permite la transmisión de datos de múltiples fuentes por una vía común.

MUSE

Sistema de transmisión de ATV, 1125/60, desarrollado en Japón.

música de fondo

La música que acompaña un diálogo o una acción de un programa de vídeo. La música de fondo contribuye a mejorar la atención de las imágenes.

N

nieve (snow)

Puntos blancos aleatorios que se visualizan en la pantalla del televisor y, por tanto, se interfieren con la imagen. La visualización de estos puntos evidencia una señal débil.

nivel (level)

Valor de una magnitud (tensión, corriente) aplicada a un valor de referencia. En audio se toma como referencia el milivatio, y en vídeo, el voltio.

norma (standard)

Sistema según el cual se transmiten las emisiones de televisión en un país dado. Concierne a la parte de blanco y negro al sistema de color.

NTSC

Abreviatura de National Television Standars Committee. Norma de televisión color (525 líneas/60 campos) adoptado por los Estados Unidos y otros países (Japón, Canadá, Corea del Sur, Taiwán, etc.).

O

Objetivo (lens)

Conjunto de uno o más elementos de cristal curvo (convergente o divergente) que están montados en un tubo y que tiene por finalidad enfocar el sujeto sobre la diana del tubo de cámara. Por lo general, el objetivo permite modificar la distancia focal y, en consecuencia, se puede variar el ángulo de la toma.

obturador (shutter)

Dispositivo que permite cubrir la diana del tubo de cámara cuando la videocámara no se utiliza, y con ello evitar daños irreparables.

off

Término inglés que equivale a locución o que designa la voz de alguien al que se oye sin que aparezca en escena.

ohmio (ohm)

Unidad de resistencia eléctrica. Una resistencia a través de la cual circula una corriente de un amperio al serle aplicada una tensión de un voltio.

omnidireccional

Que radia o capta bien e igualmente en todas las direcciones. Así, un micrófono omnidireccional capta el sonido que provenga de todas las direcciones.

P

PAL

Abreviatura de Phase Alternative Line. Norma de televisión de color (626 líneas/50 campos) adoptada por la gran mayoría de los países europeos y, asimismo, por países de otros continentes (China, Australia, Brasil, etc.).

panorámica

Giro de la videocámara sobre su eje. Se utiliza para captar un gran escenario o bien para seguir los movimientos de un sujeto.

pantalla (screen)

Pantalla en la cual se hace visible la imagen de televisión. La restitución se realiza a través de un pincel electrónico (*spot*) que recorre la pantalla en forma de líneas. El tamaño de la pantalla queda identificado por la diagonal de la misma. Entre la anchura (A), altura (H) y diagonal (D) de la pantalla existe la relación siguiente: A/4 = H/3 = D/5.

pantalla acústica (speaker system)

Un sistema que integra dentro de un recinto uno o más altavoces. La pantalla acústica convierte la señal eléctrica en señal sonora.

parásito (static)

Pequeños puntos o destellos blancos sobre una imagen de televisión, que son producidos por tormentas eléctricas naturales o bien por dispositivos eléctricos que funcionan sin la debida protección contra radiaciones radioeléctricas.

parpadeo (flicker)

Sensación visual producida por fluctuaciones periódicas de luz que se extienden desde pocos ciclos a algunas decenas de ciclos por segundo. En televisión se puede apreciar un cierto parpadeo con imágenes muy contrastadas, visualizadas en ambientes iluminados.

pausa (pause)

Paro momentáneo del movimiento de la cinta durante el registro. Se utiliza, por ejemplo, para evitar que los anuncios de un programa de televisión queden registrados. Una pausa prolongada puede producir daños irreparables al tambor y a la cinta. La mayoría de los magnetoscopios disponen de un sistema temporalizado que desconecta la pausa al cabo de un tiempo prefijado (generalmente unos cinco minutos).

PCM

Abreviatura de Pulse Code Modulation. Una técnica de registro, reproducción y amplificación de señales digitales. En esencia, se convierte una señal analógica, de audio o vídeo, en señal digital

(impulsos) y posteriormente se transforma en señal analógica. El PCM se utiliza para registrar sobre cinta de vídeo señales de audio.

pérdida (loss)

Energía disipada en un dispositivo o sin producción de trabajo útil. Así, todos los cables de unión (antena con el televisor, por ejemplo) presentan unas determinadas pérdidas de nivel.

período

Tiempo empleado por una onda para completar una vibración completa o longitud de onda.

persistencia

Cantidad de tiempo que la pantalla de un tubo de rayos catódicos (pantalla de imagen del televisor) continúa luminiscente después de que haya desaparecido la excitación. En televisión se utilizan pantallas de persistencia media, y en sistemas de radar, pantallas de gran persistencia.

piezoelectricidad

Conjunto de los fenómenos eléctricos producidos por tensiones mecánicas ejercidas sobre diversos cuerpos.

piezoeléctrico

Que está dotado de piezoelectricidad.

pila (cell)

Unidad individual de una batería que convierte la energía química en energía eléctrica. Generalmente los magnetoscopios portátiles utilizan pilas recargables de níquel-cadmio.

pinza (clip)

Terminal con mordazas, unida por un soporte, que permite efectuar interconexiones temporales de una forma rápida.

pista de control (control track)

Pista que contiene una información especial (sincronismos), la cual regula la velocidad de movimiento de la cinta durante la reproducción, a través de un lazo de servocontrol.

pista de sonido (sound track)

Una pista en donde se registra el sonido. En los magnetoscopios el sonido se registra en la videocasete de forma longitudinal.

pista de vídeo (video track)

Pista sobre la cinta magnética en donde se registra la información de vídeo. En magnetoscopios domésticos se utiliza la técnica de registro azimutal con exploración helicoidal, con lo cual se mejora el rendimiento de la cinta y se evitan diafonías entre pistas.

pixel (Picture Element)

El punto menor de una imagen de vídeo digital. Cada uno de los miles, o millones, de píxeles de una imagen está determinado por su luminancia, su crominancia y su información de posición.

plano (shot)

La composición de una escena. Básicamente se pueden distinguir cuatro tipos de planos: general, medio, primer plano y primerísimo plano.

***play* (marcha)**

Tecla que permite la lectura o reproducción de una cinta magnética registrada.

player

Magnetoscopio lector.

polarización

La luz que emana directamente de un foco se llama natural. Después de su reflexión o de su refracción, la luz natural está polarizada, y las nuevas propiedades que ha adquirido constituyen los fenómenos de polarización. Algunos materiales actúan selectivamente, absorbiendo la energía en ciertos ángulos y transmitiéndola en otros. El resultado es un haz de luz que, en esencia, parece vibrar en una sola dirección (polarización total), o que vibra en todas direcciones, pero con distinta magnitud (polarización parcial).

portadora (carrier)

Onda de radiofrecuencia generada por un emisor, que se utiliza, una vez modulada, para propagar una información de audio o vídeo.

potencia (power)

Energía eléctrica que suministra un dispositivo generador o absorbe un aparato receptor por unidad de tiempo. La potencia se expresa en vatios (W). La potencia de un aparato receptor (videocámara, magnetoscopio, etc.) es la energía que requiere para su funcionamiento.

potenciómetros

Mandos que permiten manipular los niveles de audio.

***preroll* (sincronización)**

Tiempo de cinta, en segundos, que empleará el magnetoscopio en girar desde un punto de entrada de edición al punto de orden, antes del montaje. Proporciona el tiempo para la estabilización de la velocidad del magnetoscopio.

previo (preview)

En un estudio de vídeo, las diferentes imágenes que se visualizan en las pantallas, a fin de seleccionar la más adecuada para su registro o transmisión. En edición, el visionado previo de los planos o secuencias elegidos antes de ejecutar su registro.

programador

Dispositivo que permite programar para registro un magnetoscopio de forma temporalizada. La capacidad del programador queda especificada por el número de programas que se pueden registrar y el número de días en avance.

pulgada (inch)

Unidad de longitud anglosajona actualmente en desuso, pues Inglaterra ha adoptado el sistema métrico. Una pulgada equivale a 25,4 mm. Se utiliza para designar la anchura de la cinta: 1/2 pulgada en magnetoscopios domésticos o 3/4 de pulgada en U-matic.

R

radiador

Parte de una antena que radia ondas electromagnéticas, ya sea directamente al espacio o contra la parte reflectora, para su enfoque o direccionado.

radiodifusión (broadcast)

Nombre con el que se conoce y define la difusión de imagen y sonido por ondas de radio y televisión.

realimentación (feedback)

Retorno de una fracción de la señal de salida de un circuito hacia su propia entrada. Merced a la retroalimentación, se mejora la linealidad de la respuesta y se disminuye la distorsión. Si la realimentación es muy fuerte, se origina una autooscilación; por ejemplo, cuando un micrófono capta las ondas sonoras de un altavoz.

rebobinado (rewind, rew.)

Tecla que permite el retroceso rápido de la cinta; es decir, se realiza el rebobinado rápido del carrete emisor de la videocasete.

receptor (receiver)

Equipo completo para la recepción de las señales de radiodifusión o de teledifusión. Un receptor de televisión, o televisor, convierte las señales de teledifusión en imágenes con sus sonidos anexos.

reforzador (booster)

Un amplificador que refuerza las señales débiles. Se utiliza para amplificar las señales captadas por la antena.

refracción

Cambio en la dirección y en la velocidad que experimentan la luz o el sonido, al pasar de un medio a otro de distintas características.

registro (record, rec.)

Tecla que activa el proceso de registro en un magnetoscopio. La señal que se va a registrar puede provenir de diferentes fuentes: videocámara, sintonizador de televisión o de otro magnetoscopio.

relación señal/ruido (signal-to-noise ratio)

Razón entre la amplitud de una señal deseada con la amplitud de la señal de ruido (señal no deseada). Por lo general, la relación se expresa en decibelios, debido a los grandes valores existentes entre la señal y el ruido. Cuanto mayor sea la relación, mejor será la calidad de la señal en audio o vídeo.

remanencia

En tubos de cámara, el retardo producido en la diana para restaurar nuevas condiciones en caso de que se produzca un cambio brusco en las anteriores. La remanencia da origen al fenómeno de colas de cometa (arrastre de los puntos brillantes de la escena). Los tubos saticón son menos remanentes que los tubos vidicón. En cintas magnéticas, la densidad de flujo magnético que permanece en la cinta después del cese de la fuerza electromotriz aplicada. Se mide en gauss.

repetidor (repeater)

Dispositivo amplificador de señales débiles. Se utilizan repetidores para reforzar la señal de televisión en zonas en donde los obstáculos del terreno dificultan la recepción. Los repetidores de televisión también se conocen por reemisores.

repicar

Grabar el contenido de una cinta en otra.

r/s (rps)

Abreviatura de revoluciones por segundo. En vídeo, el tambor gira a 25 r/s; es decir, 1.500 r/m.

***reset* (borrado)**

Tecla que borra un punto de edición de entrada o salida.

resolución

Forma de expresar la calidad de la imagen. Existen dos resoluciones: horizontal o vertical. La horizontal define el número de puntos visibles en la anchura de la pantalla. La vertical define el número de líneas visibles en la altura de la pantalla.

resonancia

Todo cuerpo sólido tiene una frecuencia natural de vibración. Si la frecuencia de una onda que llega a un cuerpo coincide con alguna de las frecuencias naturales de éste, el cuerpo se ve sometido a una sucesión de impulsos concordantes y vibrará con amplitudes crecientes mucho mayores que las que corresponden a la onda original.

retención de imagen (image retention)

La tendencia de un tubo de cámara a conservar la imagen sobre la diana después de haber analizado esta imagen.

retorno (return)

Tecla que coloca los dos magnescopios en el punto inicial de edición.

reverse / review

Retroceso de la cinta hacia atrás con o sin visionado.

RF

Abreviatura de Radio Frecuencia. Señal modulada a la salida de un magnetoscopio y que puede ser dirigida a la toma de antena de un televisor.

RGB (Red, Green, Blue)

Componentes rojo, verde y azul de una señal.

rocío (dew, moist)

Piloto que incorporan ciertos magnetoscopios, que se ilumina en presencia de una condensación de agua en el tambor. La condensación se puede originar en caso de que el aparato pase de un ambiente frío a otro caliente de una forma brusca. La activación del piloto de rocío bloquea todas las teclas, a fin de evitar daños a la cinta y al tambor.

roll

Movimiento normalmente utilizado para títulos, que barre la pantalla de izquierda a derecha y viceversa.

ruido (noise)

Perturbación eléctrica que se interfiere sobre la señal deseada de audio o vídeo. En audio, el ruido produce una pérdida de inteligibilidad. En vídeo, el ruido ocasiona puntos o rayas sobre la imagen.

S

salida (output/out)

Energía útil suministrada por un circuito o un dispositivo. Un magnetoscopio dispone, por lo general, de tres salidas: RF (salida de radiofrecuencia para interconectar en la toma de antena del televisor), audio y vídeo (señal de vídeo que no está modulada en RF).

salto de eje

Discontinuidad o salto de posición del encuadre, originado por conmutar puntos de vista de cámara de un lado al otro de la "línea imaginaria" o línea de acción.

saticón

Tubo de cámara idéntico al vidicón, pero con unas prestaciones mejoradas. Por lo general, el saticón no produce notables colas de cometa.

SCSI (Small Computer Systems Interface)

Denomina un tipo estandarizado y extendido de interfaz de ordenador, utilizado para conectar dispositivos de archivo de tipo disco o cinta y otros.

***search* (búsqueda)**

Mando que permite actuar, junto con FORWARD o REVIEW, para avance o retroceso de la cinta con visionado, a velocidad variable.

SECAM

Abreviatura de Séquences de Couleurs Avec Mémoire. Norma de televisión de color (625 líneas/50 campos) utilizada en Francia y en ciertos países (URSS, Albania, Irán, etc.). Dentro del SECAM existen dos versiones: vertical (utilizada en Francia) y horizontal (utilizada en países árabes).

seguimiento (tracking)

Modificación de la posición relativa de las cabezas y las pistas. El control de seguimiento del que disponen ciertos magnetoscopios permite eliminar las inestabilidades en la imagen para el caso de que se produzcan en videocasetes registradas en otros aparatos del mismo formato. Siempre que se registre una cinta es imprescindible ubicar el control de seguimiento en su posición central.

selectividad

Característica de un receptor que determina la posibilidad para separar la señal deseada de todas las demás señales. Cuanto mejor sea la selectividad de un televisor, mayores garantías existirán para visualizar imágenes de gran calidad.

selector de canales (chanel selector)

Conmutador que permite escoger el canal deseado. Actualmente el selector de canales ha quedado sustituido por un teclado de presintonías, que se pueden sintonizar de forma manual o automática.

sensibilidad

Factor de mérito que expresa la capacidad de un circuito o dispositivo para responder a una magnitud de entrada. En un televisor constituye la habilidad de la sección de sintonía para captar señales de teledifusión débiles. En una videocámara la sensibilidad dictamina el valor mínimo de iluminación para captar la escena de forma satisfactoria.

señal (signal)

La indicación visual o auditiva utilizada para transmitir, registrar o reproducir información. En vídeo, la señal está formada por la información de imagen, y en audio, por la información sonora.

SHF

Abreviatura de Super High Frequency. Banda de frecuencia, del orden de los 12 GHz, utilizada en los sistemas de teledifusión por satélite.

simulación

Hace referencia a la creación de imágenes interactivas animadas.

sinapsis

Zona en que se realiza la transmisión y comunicación de impulsos entre dos células del sistema nervioso.

sincronización

Acción de producir dos hechos de manera simultánea en el tiempo. El televisión, coordinación del sonido con la imagen respectiva.

sintonización

Ajuste de los circuitos de sintonía del televisor o del magnetoscopio para la búsqueda precisa de una determinada estación de teledifusión.

sintonizador

Dispositivo para recibir las señales de teledifusión.

soporte (backing)

Material flexible, generalmente poliéster, sobre el cual se deposita la capa magnética. La cinta magnética está formada por un soporte sobre el cual se deposita la capa magnética por medio de un aglutinante especial.

spot

En televisión, un anuncio comercial de corta duración insertado en los programas o entre distintos programas. En iluminación, una lámpara que emite un haz estrecho y concentrado de luz. En electrónica, el haz de electrones que restituye la imagen sobre la pantalla de rayos catódicos.

***stop* (parada)**

Detención del proceso de registro o reproducción. Básicamente se detiene el movimiento de la cinta y se desactiva el proceso electrónico de la señal.

supresión (blanking)

Proceso de supresión del haz electrónico en un tubo de imagen de televisión, durante el retroceso.

supresor de ruido (noise supressor)

Dispositivo que reduce el soplido de la cinta y con el que se mejora la relación señal/ruido en la pista de audio. Los supresores más conocidos son: Dolby, DNL, DNS o CX.

T

tambor (drum)

Un cilindro que contiene, de forma diametralmente opuesta, las cabezas de vídeo. Cada cabeza registra o reproduce un campo de televisión.

TBC

Abreviatura de Time Base Corrector. Un equipo que evalúa en cada momento si cada línea, campo y cuadro están correctamente colocados con relación al tiempo. Si los valores presentan tiempos inferiores, se produce una expansión, y en caso contrario, una compresión.

telecine

Dispositivo que permite transferir una película de cine (8, 16 o 35 mm.) sobre cinta de vídeo. En esencia, el telecine está constituido por un proyector, un acoplador óptico y una videocámara, la cual envía la señal sobre un magnetoscopio para su registro.

teledifusión

Transmisión de programas de televisión por medio de ondas radioeléctricas para su recepción pública.

teleobjetivo

Objetivo de gran distancia focal y, por tanto, con un reducido ángulo de toma.

teletexto

Sistema telemático que permite transmitir un tren de páginas informativas a través de una codificación con la señal de teledifusión.

televisión

Abreviadamente, TV. Sistema para convertir una sucesión de imágenes en señales eléctricas y transmitir éstas, por ondas radioeléctricas o por cable, a receptores distantes que reproducen las imágenes originales.

televisión de alta definición

Nuevo sistema de televisión de alta calidad. Existen dos propuestas: HDTV (de desarrollo japonés), con 1.125 líneas, frecuencia de 60 Hz, relación de aspecto 16:9, entrelazado 2:1. HD-MAC (de desarrollo europeo), con 1.250 líneas, frecuencia de 50 Hz, relación de aspecto 16:9, entrelazado 2:2.

televisión por cable

Sistema de transmisión de señales de televisión a través de un cable coaxial. Las señales pueden provenir de un centro de producción o de una antena comunitaria.

televisión por circuito cerrado

Abreviadamente, TVCC o CCTV. Sistema que permite visualizar, por medio de una pantalla de televisión, las señales captadas por una videocámara ubicada en un lugar estratégico o distante. Se utiliza para sistemas de vigilancia o de control industrial.

televisor

Aparato para la recepción de las señales de teledifusión. Está formado por la sección de sintonía y la sección de reproducción.

tembleque

Una parcial deformación de la imagen reproducida en el televisor. El tembleque puede estar ocasionado por un irregular desplazamiento de la cinta en el magnetoscopio.

temperatura de color

Escala de grados Kelvin (K) que mide el equilibrio de color de la luz.

temporizador (timer)

Dispositivo que activa o desactiva un circuito al cabo de un tiempo predeterminado. El temporizador se utiliza en el programador del magnetoscopio, a fin de registrar un programa de forma diferida y de manera automática.

tensión (voltaje)

La presión eléctrica entre dos puntos (bornes o terminales), la cual es capaz de provocar la circulación de una corriente eléctrica al cerrar el circuito de estos dos puntos. La tensión se mide en voltios (V).

tierra (ground)

Masa conductora de la tierra o cualquier otro conductor, conectada a ella a través de una impedancia despreciable. Para evitar problemas, ruidos radioeléctricos y electrocutaciones es aconsejable conectar las partes metálicas de los equipos con una toma de tierra.

timbre

Cualidad que distingue un sonido de otro, aunque tengan igual altura e intensidad, cuando son emitidos por instrumentos diferentes.

toma

Espacio de cinta grabado desde que la cámara se pone en marcha hasta que se para. Una vez eliminados los cuadros superfluos, obtenemos el plano.

tono

Intensidad, grado y elevación de sonido.

trama (raster)

Conjunto de líneas de exploración que cubre de forma uniforme la pantalla del televisor. En televisión, la trama aparece en la pantalla como líneas paralelas muy poco separadas entre sí, que son más visibles cuando no hay imagen.

transductor

Aparato electromagnético vibratorio, capaz de transformar la potencia de una corriente alterna en potencia mecánica o acústica, o bien, a la inversa, la presión de una onda sonora o de una vibración en señal eléctrica (pueden citarse como ejemplo los altavoces, los micrófonos...).

transferencia (transfer)

Acción de transferir una película a una cinta de vídeo. La transferencia se realiza por medio de un telecine.

transformador

Aparato destinado a transformar una determinada tensión alterna en otra tensión distinta, superior o inferior.

transporte de cinta (tape transport)

Sistema mecánico que se encarga de efectuar el desplazamiento de la cinta en el magnetoscopio.

travelling

Movimiento de cámara a lo largo de una trayectoria especificada sin variación angular del objetivo. Este movimiento se puede hacer a lo largo de un carril, con una *dolly*, en un coche en movimiento, con una grúa, etc.

trémolo (flutter)

Un audible efecto que se origina por fluctuaciones rápidas y de muy corta duración durante el transporte de la cinta. El trémolo produce un efecto de gargarismos o de centelleo sobre el sonido. Asimismo el trémolo produce inestabilidades sobre la imagen.

trim

Junto con IN/OUT, esta tecla manipula cuadro a cuadro los puntos de entrada/salida de la edición.

tubo de cámara

Transductor de energía que convierte una señal lumínica en señal eléctrica. Las videocámaras están equipadas con uno o varios tubos de cámara. La conversión se realiza en la diana; es decir, en la zona sensible.

U

UHF

Abreviatura de Ultra High Frequency. Banda de frecuencias muy altas utilizada para la transmisión de señales de teledifusión. La banda comprende frecuencias entre 300 y 3.000 MHz.

U-matic

Magnetoscopio con cinta de videocasete de 19 mm. de anchura. Existen don versiones: industrial y teledifusión (adecuado para transmisiones de teledifusión), o de baja y alta banda.

unidad de volumen

Abreviadamente, VU. Unidad empleada para especificar el nivel de potencia de una señal de audio. La medición se realiza en decibelios referidos al milivatio.

V

VCP

Abreviatura de Video Cassette Player. Un magnetoscopio que tan sólo dispone de la función de lectura o reproducción; es decir, no se puede utilizar para el registro.

VCR

Abreviatura de Video Cassette Recorder. En Europa, un formato de magnetoscopio, actualmente descatalogado, que utiliza cinta de 12,7 mm. de anchura en una casete con bobinas coaxiales. En Estados Unidos, los magnetoscopios con cinta en videocasete.

V-2000

Formato de magnetoscopio que utiliza cinta de 12,7 mm. de anchura ubicada en una casete con bobinas coplanarias. La casete es reversible; es decir, se pueden utilizar las dos caras, como ocurre en las casete de audio.

velocidad (speed)

La velocidad angular de un eje, expresada generalmente en revoluciones por segundo (r/s).

velocidad de cinta (tape speed)

La velocidad de desfile de la cinta frente a las cabezas. La cinta casete de audio desfila a 4,75 cm. por segundo. En vídeo, cada formato utiliza una velocidad específica de desfile.

velocidad de tambor (drum speed)

Número de revoluciones por segundo que realiza el tambor de las cabezas de vídeo. La velocidad está ligada a la frecuencia del cuadro de televisión. En Europa la velocidad es de 25 r/s, y en Estados Unidos, de 30 r/s.

VHF

Abreviadamente, Very High Frequency. Banda de frecuencias altas utilizadas para la transmisión de señales de teledifusión. La banda comprende frecuencias entre 30 y 300 MHz.

VHS

Abreviatura de Video Home System. Formato de magnetoscopio que utiliza cinta de 12,7 mm. de anchura ubicada en una casete con bobinas coplanarias.

vídeo

Designa la parte de imagen de un sistema de televisión, que corresponde a señales comprendidas entre 15 Hz y 5 MHz. Se utiliza como prefijo para designar un sistema o dispositivo para este campo de aplicaciones; por ejemplo, videofrecuencia, videojuegos, videoproyección, entre otras palabras.

videocámara

Aparato que transforma una escena óptica en señales eléctricas. La videocámara está constituida básicamente por un objetivo, un tubo de cámara y diversos dispositivos electrónicos de control.

videodisco

Forma de disco óptico sólo de lectura, pensado para grabar programas de televisión, pero utilizado, también, en educación y aprendizaje.

videoproyección

Sistema que permite visualizar un programa de televisión sobre una pantalla de grandes dimensiones.

videotexto

Sistema de telemática interactiva que permite establecer un diálogo con un centro informático. La comunicación se establece por línea telefónica y los datos se visualizan por medio de la pantalla del televisor.

vidicón

Tubo de cámara que utiliza una diana fotoconductora. En las videocámaras domésticas se utilizan, generalmente, vidicones de 17 mm. de diámetro.

visor

Dispositivo que incorporan las videocámaras y que permite controlar la calidad de la imagen enfocada y asimismo observar los registros.

VTP

Abreviatura de Video Tape Player. Un magnetoscopio de cinta abierta que tan sólo dispone de la función de lectura o reproducción.

VTR

Abreviatura de Video Tape Recorder. Un magnetoscopio de cinta abierta que permite el registro y la reproducción.

vúmetro

Instrumento que permite medir las unidades de volumen. Los vúmetros se utilizan para comprobar el nivel de la señal de audio.

W

W

Abreviatura de vatio. Unidad práctica de potencia. La potencia de un circuito es igual al producto de la tensión por la corriente.

X

XLR

Conector, también conocido por toma Cannon, que está constituido por tres patillas: dos para la señal y la otra para la masa. Se utiliza para realizar interconexiones (audio y vídeo) de muy elevada calidad.

Z

zoom

Objetivo de distancia focal variable que permite cambiar de gran angular a teleobjetivo. Asimismo, movimiento de las lentes que se lleva a cabo para abrir o cerrar el encuadre sin mover la cámara.

zumbido (hum)

Perturbación eléctrica causada por la frecuencia de la red eléctrica (50 Hz). El zumbido puede perturbar la pista de audio o de vídeo.

Este glosario se basa, entre otros, en la guía de PAZ HUGUET, A. ("La guía práctica del vídeo", de AGFA-GEVAERT, S. A., Madrid, 1983), Editor Ejecutivo de VídeoPopular.

Glosario visual de elementos expresivos

Tipos de plano



Gran plano general (G. P. G.): *Es el plano descriptivo por naturaleza. Suele utilizarse como visión general del lugar donde se desarrolla una acción.*



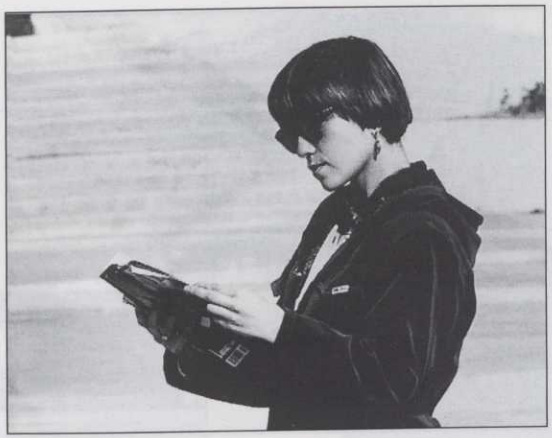
Plano general (P. G.): *Ofrece una visión general de la realidad. Suele utilizarse como plano descriptivo.*



Plano entero (P. E.): *Recoge a un elemento (persona) íntegramente, permitiendo relacionar a la protagonista con su entorno.*

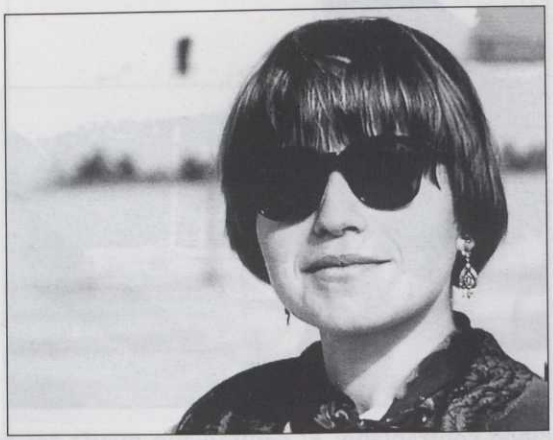


Plano americano o tres cuartos (P. A.): *Es un tipo de plano más corto. La figura humana es cortada aproximadamente a la altura de las rodillas.*

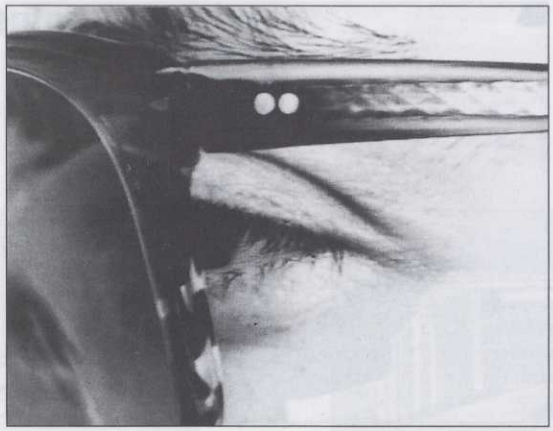


Plano medio (P. M.): *Es básicamente la toma de un cuerpo humano, cortándolo a la altura de la cintura. Nos permite ir al detalle del personaje, mostrando sus rasgos más característicos.*





Primer plano (P. P.): *La cámara encuadra el rostro de la protagonista, resaltando caracteres, intenciones o actitudes.*



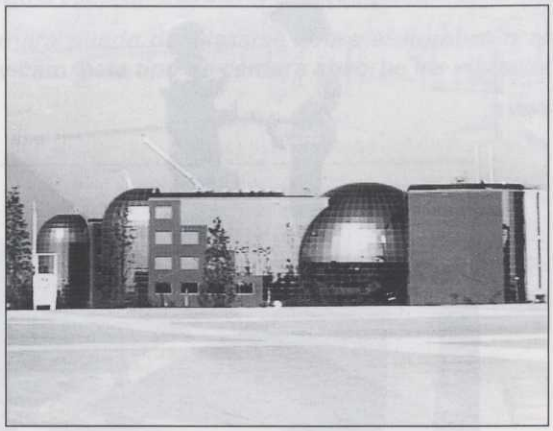
Plano de detalle (P. D.): *El fin de este plano es dirigir la atención del espectador hacia un centro de interés, como es el ojo.*





Plano-contraplano: *El contraplano puede ser cualquier tipo de plano: se utiliza en aquellas acciones en que sea necesario el cambio de encuadre. El caso más habitual es el de una conversación entre dos personas, mostrando los planos de cada una de ellas.*

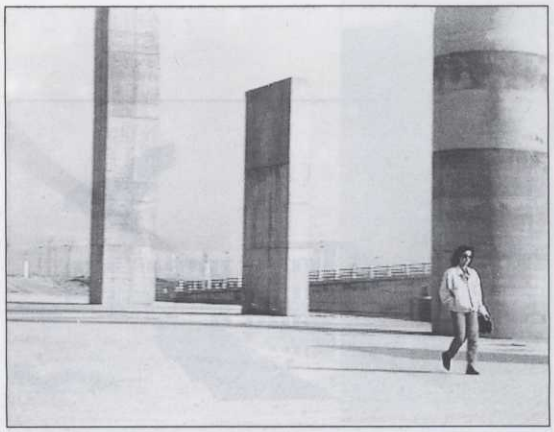
Movimientos de cámara













Panorámica horizontal:

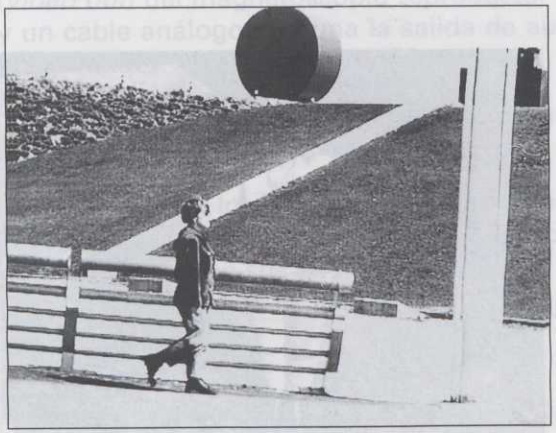
Utilizada cuando la extensión del espacio es tan amplia, que no puede ser recogida en un solo encuadre. También se emplea para seguir al personaje en su desplazamiento.

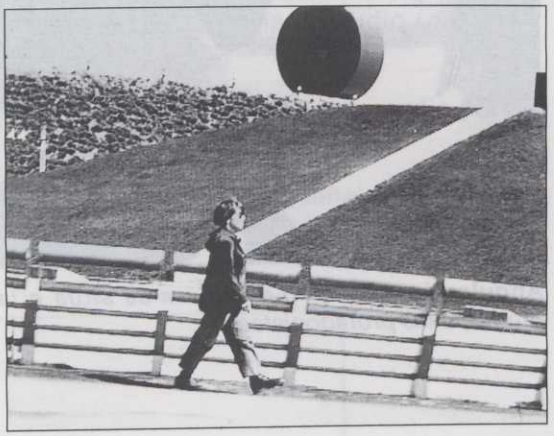
La cámara gira sobre su propio eje. Se debe iniciar en reposo, y, cuando finalice, permanecerá estática unos segundos.

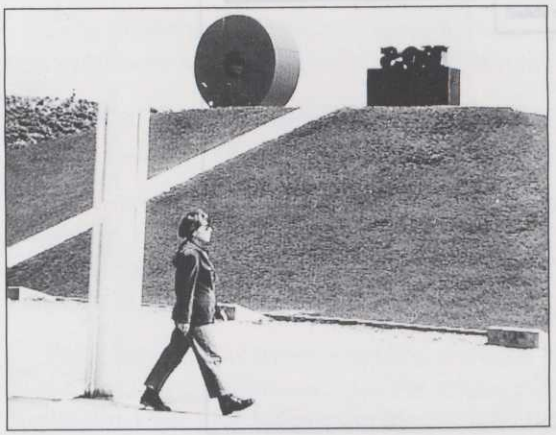
Travelling:

En él, la protagonista es seguida en sus desplazamientos. La cámara se mueve al mismo tiempo que la protagonista, llevando a cabo un travelling de acompañamiento (en este caso lateral).

La cámara puede desplazarse sobre el hombro o con trípode, adaptándole una base con ruedas. En el caso de la steady-cam, este tipo de cámara absorbe las vibraciones y permite obtener imágenes estables.









Angulación



Angulación normal: *La cámara se sitúa a la altura de las protagonistas.*



Picado: *La cámara se sitúa por encima de la protagonista, empequeñeciendo al personaje, que da la sensación de estar oprimida.*



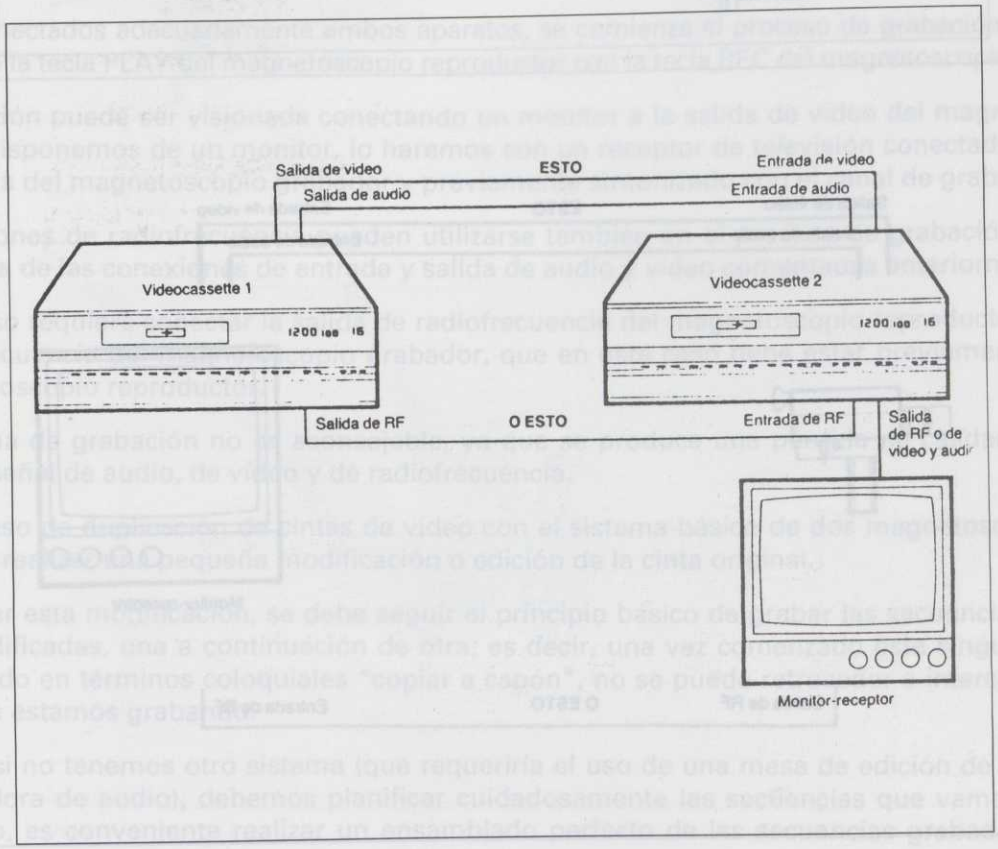
Contrapicado: *La cámara se sitúa por debajo de la protagonista; ésta se ve realzada, dando la sensación de dominio.*

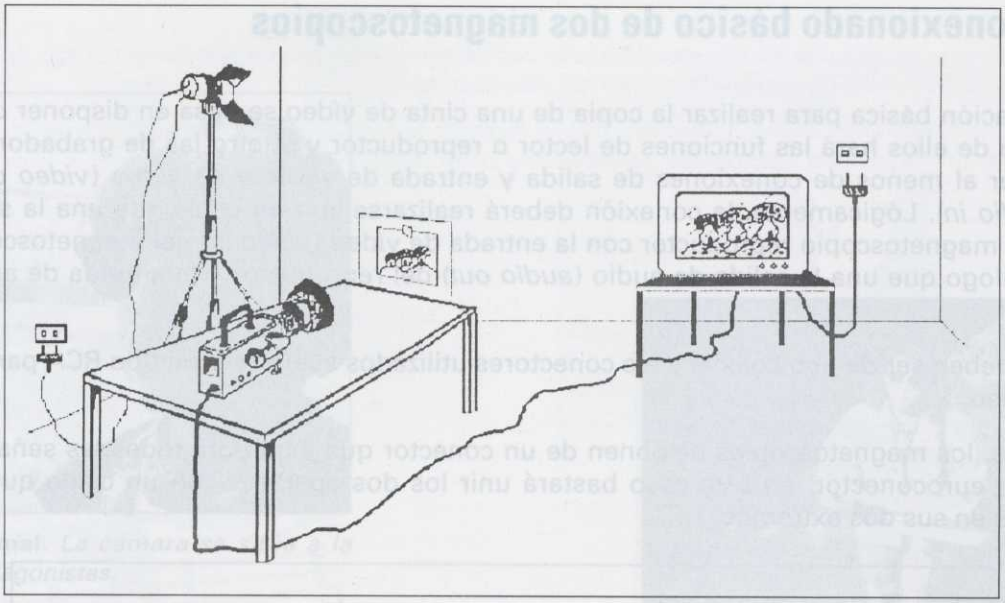
Cables y conexionado básico de dos magnetoscopios

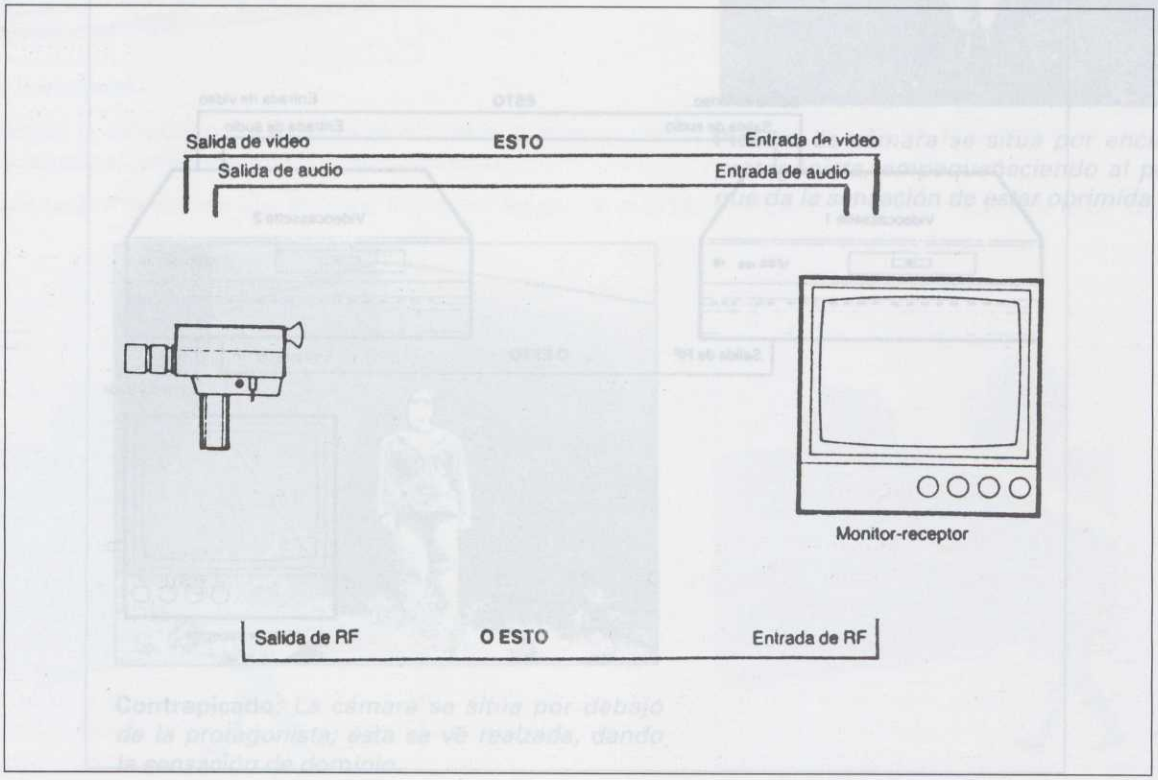
La configuración básica para realizar la copia de una cinta de vídeo se basa en disponer de dos magnetoscopios. Uno de ellos hará las funciones de lector o reproductor y el otro las de grabador. Los aparatos deben disponer al menos de conexiones de salida y entrada de audio y de vídeo (*video out*, *audio out*, *video in* y *audio in*). Lógicamente, la conexión deberá realizarse con un cable que una la salida de vídeo (*video out*) del magnetoscopio reproductor con la entrada de vídeo (*video in*) del magnetoscopio grabador, y un cable análogo que una la salida de audio (*audio out*) del reproductor y la entrada de audio (*audio in*) del grabador.

Los cables deben ser de tipo coaxial y los conectores utilizados suelen ser de tipo RCA para audio y BNC o RCA para vídeo.

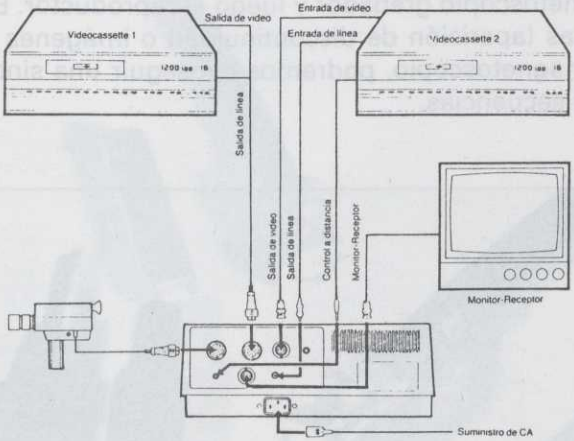
Actualmente, los magnetoscopios disponen de un conector que incorpora todas las señales de audio y vídeo, llamado euroconector; en este caso bastará unir los dos aparatos con un cable que disponga de euroconectores en sus dos extremos.






Salida de video
ESTO
Entrada de video
Salida de audio
Entrada de audio
Monitor-receptor
Salida de RF
O ESTO
Entrada de RF

Edición



Una vez conectados adecuadamente ambos aparatos, se comienza el proceso de grabación, sincronizando la pulsación de la tecla PLAY del magnetoscopio reproductor con la tecla REC del magnetoscopio grabador.

La duplicación puede ser visionada conectando un monitor a la salida de vídeo del magnetoscopio grabador. Si no disponemos de un monitor, lo haremos con un receptor de televisión conectado a la salida de radiofrecuencia del magnetoscopio grabador y previamente sintonizado con el canal de grabación.

Las conexiones de radiofrecuencia pueden utilizarse también en el proceso de grabación, caso de que no se disponga de las conexiones de entrada y salida de audio y vídeo comentadas anteriormente.

Este proceso requiere conectar la salida de radiofrecuencia del magnetoscopio reproductor con la entrada de radiofrecuencia del magnetoscopio grabador, que en este caso debe estar previamente sintonizado con el magnetoscopio reproductor.

Este sistema de grabación no es aconsejable, ya que se produce una pérdida de calidad de señal al ir mezcladas la señal de audio, de vídeo y de radiofrecuencia.

En el proceso de duplicación de cintas de vídeo con el sistema básico de dos magnetoscopios conectados, se puede realizar una pequeña modificación o edición de la cinta original.

Para realizar esta modificación, se debe seguir el principio básico de grabar las secuencias, ya sean originales o modificadas, una a continuación de otra; es decir, una vez comenzado este singular proceso de edición, llamado en términos coloquiales "copiar a capón", no se puede retroceder e intercalar secuencias en la cinta que estamos grabando.

Por tanto, si no tenemos otro sistema (que requeriría el uso de una mesa de edición de vídeo y de una mesa mezcladora de audio), debemos planificar cuidadosamente las secuencias que vamos a grabar. En cualquier caso, es conveniente realizar un ensamblado perfecto de las secuencias grabadas. Al iniciar la

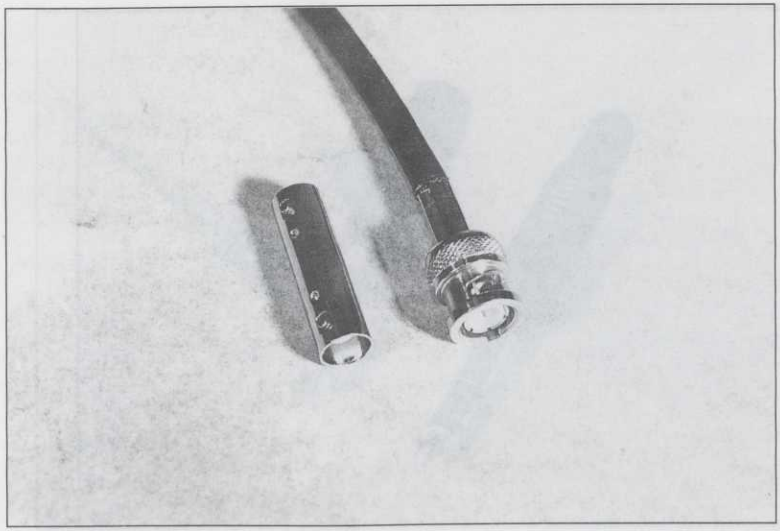
secuencia, antes de pulsar REC, hay que accionar la tecla de PLAY; a la inversa, para finalizar la secuencia hay que detener primero el magnetoscopio grabador y luego el reproductor. Esto evita la pérdida de sincronismos de las imágenes grabadas (aparición de discontinuidad o imágenes imperfectas). Jugando con la tecla de PAUSA de uno y otro magnetoscopio, podremos conseguir una sincronización mayor o un mejor ajuste de los empalmes entre las secuencias.



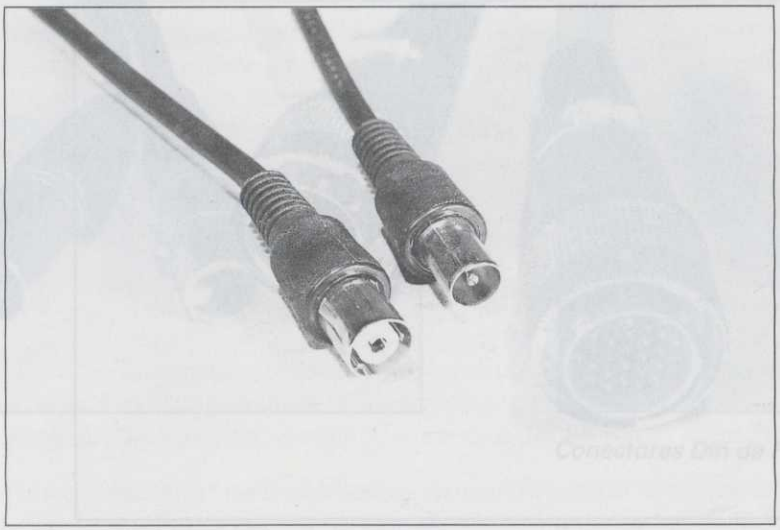
BNC *RCA*



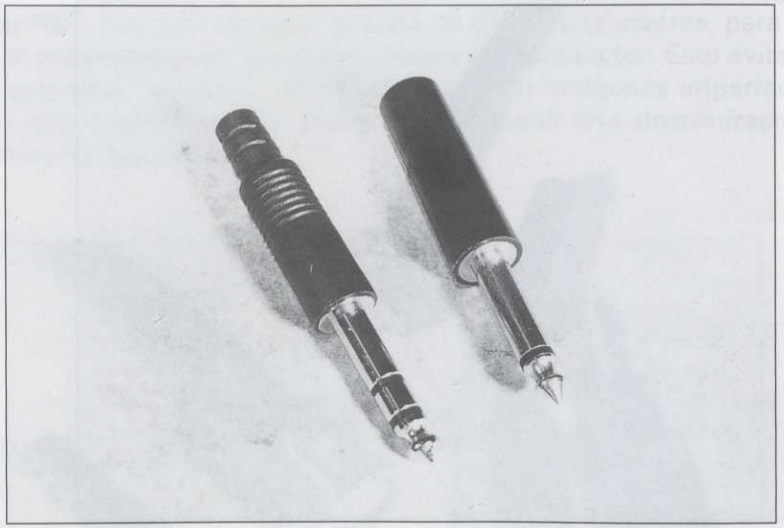
RCA



BNC



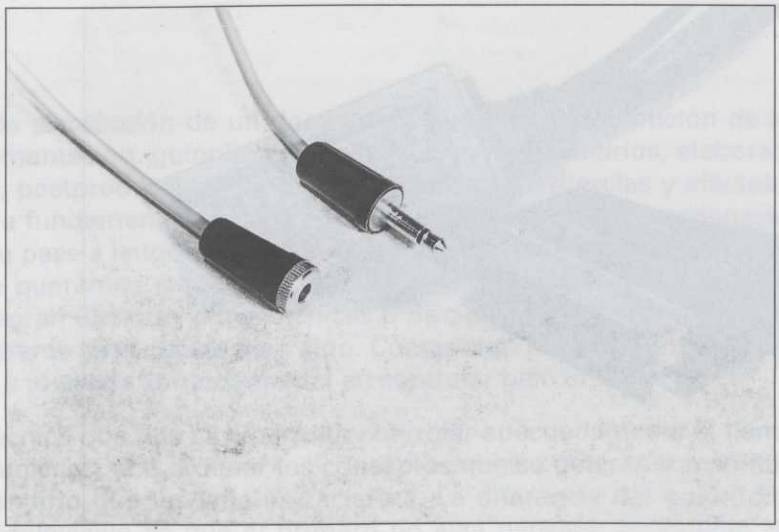
Radiofrecuencia



Jack estéreo y mono



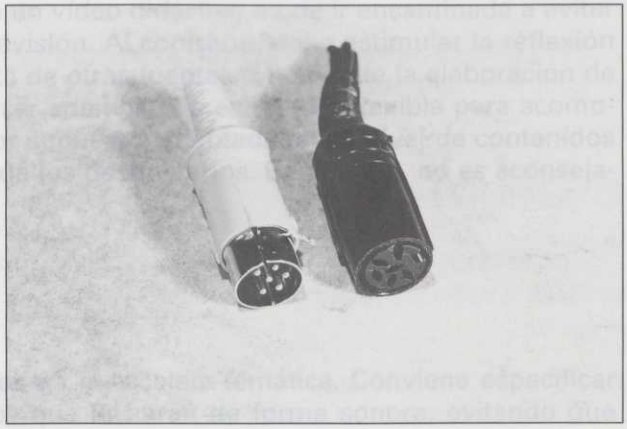
Conector de cámara



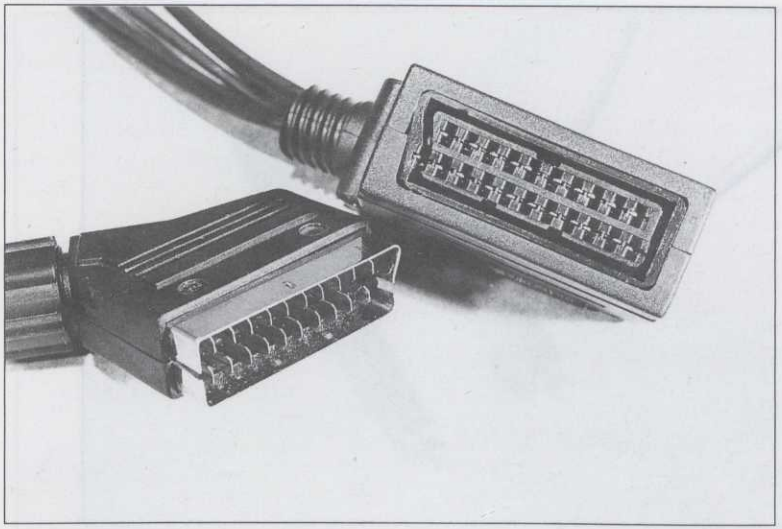
Mini-jack para audio



Conector XLR



Conectores Din de Pines



Euroconectores macho y hembra

Los guiones

En el proceso de producción de un documento audiovisual (definición de la idea, discusión en equipo del proyecto, documentación, guionización, localización de escenarios, elaboración del guión técnico, rodaje o toma de fotos, postproducción —montaje, sonorización, mezclas y efectos, edición—), la fase de guionización es siempre fundamental por dos razones. Primero, porque la ordenación y redacción de los contenidos literarios y su pase a lenguaje técnico de grabación son imprescindibles como esqueleto que sustenta cualquier idea que queramos expresar en un medio audiovisual. Segundo, porque todos sabemos que el vídeo o el cine integran distintas artes, técnicas o disciplinas y que no son suficientes una buena fotografía o una música sugerente para contar bien algo. Contar algo implica meterse en ámbitos narrativos, y, como en toda narración, a menudo lo fundamental en controlar bien el TIEMPO.

El guión es la técnica que nos va a permitir controlar adecuadamente el tiempo en la narración de lo que pretendemos comunicar. Debe ordenar los conceptos que se quieren transmitir, las imágenes que se van a mostrar y el comentario que las lañará y aclarará. La diferencia del guión didáctico con el estrictamente cinematográfico o televisivo es que el primero no está pensado solamente para producir un documento audiovisual cuyo fin sea la mera proyección, sino que por lo general se acompaña de material complementario y actividades sugeridas, recogidos en una guía didáctica.

El punto de partida ha de ser una SINOPSIS argumental del mensaje que queremos transmitir, una mínima exposición de la idea previa que tenemos.

Esta sinopsis se desarrollará a través de lo que se llama ESCALETA TEMÁTICA o GUIÓN DE CONTENIDOS, ordenados por bloques.

No hay que olvidar que la ESTRUCTURA que le demos a un vídeo didáctico ha de ir encaminada a evitar convertir al alumno en espectador pasivo; esto no es la televisión. Al contrario, debe estimular la reflexión crítica y generar actividad, mediante la utilización o consulta de otras fuentes o mediante la elaboración de ejercicios o actividades motivados por el visionado. Ha de ser además una estructura flexible para acomodarse a diferentes situaciones de utilización en el aula y, por supuesto, adaptada en su nivel de contenidos y lenguaje de transmisión a la fase de desarrollo cognitivo de los destinatarios. En general, no es aconsejable una duración superior a los 20 o 30 minutos.

El guión literario

Es la elaboración escrita de los contenidos seleccionados en la escaleta temática. Conviene especificar ya los contenidos que van a expresarse en imágenes y los que lo harán de forma sonora, evitando que ambos se yuxtapongan o se solapen sin sentido. Lo que deben hacer es complementarse con coherencia.

Simplificando las cosas, diremos que nuestra narración puede contemplar dos tipos de historias: las que se basan en una manipulación mayor o menor de la realidad mediante la forma documental y las que se apoyan en la ficción. Cabe también mezclar ambas, aunque es más arriesgado.

Sobre el método para construir una buena narración, poco más se ha descubierto desde la época de los griegos, y algunos de sus principios siguen siendo válidos. El de unidad argumental es básico: no se puede perder nunca de vista la idea principal dispersándose por caminos secundarios. Asimismo, debe existir un equilibrio entre acción y diálogos que evite la estructura de "sierra" a medida que avanza la exposición. Los diálogos no sólo han de comunicar información o revelar conflictos, sino que también deberían hacer avanzar la acción. No obstante, a veces el problema fundamental, como ya se ha señalado, es controlar bien el tiempo para que la progresión exposición / nudo o conflicto / desenlace sea la correcta.

El control del tiempo no depende solamente del montaje o de la grabación (planos más largos cuanto más generales, etc.), sino que hay que tenerlo presente ya al escribir el guión, ordenar cronológicamente las secuencias y darles una mayor o menor duración o importancia. En general, los documentos audiovisuales condensan el tiempo mediante una serie de recursos específicos de su lenguaje. Tanto es así que, cuando algo ocurre en tiempo real, nos parece artificiosamente prolongado.

Entre esos recursos propios del lenguaje audiovisual para tratar el tiempo están la ralentización o alargamiento del tiempo real (con fines didácticos o poéticos), la aceleración del mismo mediante la grabación a velocidad más lenta (ocho fotogramas por segundo, etc.) o mediante elipsis temporales por corte, encadenado, sobreimpresión (algo más larga que el anterior) o fundido a/de negro (que sugiere una pausa más prolongada). Cabe hacer uso también de las cortinillas, efectos digitales, desenfoque, barridos, marcha atrás... Sin olvidar las posibilidades de los saltos hacia atrás o adelante en el tiempo ("flash-back", "flash-forward"), de la acción simultánea (partir el encuadre entre dos personas que conversan telefónicamente, por ejemplo) o el montaje de escenas paralelas.

Aunque no es preciso pormenorizar hasta tales niveles a la hora de escribir un guión literario, sí resulta útil ir pensando de qué modo pasaremos de una a otra secuencia de nuestra narración, de una a otra acción o diálogo.

Pero no hay que olvidar que el uso de cualquier recurso debe estar justificado para que nuestro vídeo no se quede en mero juego de posibilidades técnicas.

El guión técnico

Consiste en codificar en mayor o menor medida el guión literario para que sea comprendido por los que llevarán a cabo las fases de grabación y montaje y para que su paso a imagen y sonido no desvirtúe la idea original.

Para ello, es conveniente en ocasiones mostrar gráficamente la idea que se tiene para pasar lo escrito a imágenes, mediante una HISTORIETA o VIÑETAS (STORY BOARD) con distintos planos o encuadres de las secuencias que pretendemos grabar.

Existen dos modelos de guión técnico fundamentales, pero en los dos es preciso definir claramente, con todas las acotaciones necesarias, las tres unidades temporales básicas: el plano, la escena (unidad de espacio y tiempo, de la que normalmente se prescinde en la guionización de documentos didácticos o docu-

mentales) y la secuencia (unidad temática). Si prescindimos de las escenas, podemos agrupar las secuencias por bloques temáticos. Asimismo, hay que señalar la ubicación y los movimientos de la cámara, la iluminación, etc.

En el modelo de guión americano, las acotaciones o descripción técnica ocupan toda la línea del folio, escritas en mayúsculas (o cursiva), colocándose los diálogos o locución centrados y en letra normal, para que el que se los tenga que aprender vaya directamente a ellos cuando lea el guión.

El modelo europeo organiza por separado en dos columnas la descripción técnica de lo que se va a ver (izquierda) y de lo que se va a oír (derecha).

En todo caso, el encabezamiento de la secuencia debe recoger su número, el escenario en que se desarrolla, si es interior o exterior, y el momento en que tiene lugar (día/noche). Es conveniente también hacer observaciones narrativas sobre la continuidad entre tomas (cómo vamos a pasar de una a otra: fundido, corte...).

Suele hacerse, por otra parte, un específico GUIÓN DE LOCUCIÓN, que describe detalladamente diálogos o comentarios, con pequeñas anotaciones sobre las imágenes, música o efectos sonoros que acompañan cada fragmento o párrafo. Es preciso, si los textos o diálogos están ya fijados, cronometrar su duración para saber la que debemos dar a un plano o secuencia. En caso contrario, si éstos están ya montados, deberemos ajustar nuestros comentarios a las imágenes de que se disponga.

Pero, por mucho que intente cerrarse un guión, las adaptaciones o modificaciones son casi siempre inevitables durante las fases de grabación o edición.

Bibliografía

AGUILAR, Carlos: *Guía del vídeo-cine. Signo e imagen.* Editorial Cátedra. Madrid, 1992.

ASENSI, M.: *Videodisco Interactivo-Cinevídeo.* Madrid, 1987.

BARTOLOMÉ, Antonio Ramón: *Vídeo Interactivo. El audiovisual y la informática, al encuentro.* Editorial Laertes, S. A. Madrid, 1990.

BENSOUSSAN, D.: *Reproducción del sonido.* IORTV, 1984.

CARTIE, E.: *Televisión color.* Editorial Paraninfo, Madrid, 1983.

COMPARATO, Doc: *El guión. Arte y técnica de escribir para cine y televisión.* Editorial Garay. Río de Janeiro, 1983. Edición castellana: IORTV, Madrid, 1988. Versión catalana: SPUAB, Barcelona, 1989.

CHION, Michel: *Cómo se escribe un guión.* Editorial Cátedra. Signo e Imagen, Madrid, 1988.

FAURA GARCÍA, F.: *El vídeo en el aula. Las guías didácticas.* Editorial Seco Olea, Madrid, 1990.

FERRÉS I PRATS, Joan: *Vídeo y educación.* Editorial Laia. Barcelona, 1988.

FERRÉS, J.: *Cómo integrar el vídeo en la escuela.* Editorial CEAC, Barcelona, 1988.

FUENTES, I.: *Discos ópticos digitales.* Mundo Electrónico, 1990.

GARCÍA RAMOS, L. A.: *Discos ópticos. Tecnologías, productos, aplicaciones.* Colección Biblioteca Técnica. Editorial Pioner, Barcelona, 1991.

GEA, Francisco: *Guía práctica del vídeo. Problemas y soluciones.* Editorial Planeta, S. A., Barcelona, 1992.

GONZÁLEZ MONCLÚS *et al.*: *El vídeo en el aula.* Ministerio de Educación y Ciencia, Programa de Nuevas Tecnologías. Madrid, 1989.

GORDON WHITE: *Técnicas del vídeo.* RTVE, Madrid, 1988.

INSTITUTO OFICIAL DE RADIO Y TELEVISIÓN. ENTE PÚBLICO RTVE: *Introducción al sonido.* Unidad didáctica n.° 5.

INSTITUTO OFICIAL DE RADIO Y TELEVISIÓN. ENTE PÚBLICO RTVE: *Formatos de grabación magnética.* Unidad didáctica n.° 115.

MARTÍNEZ ABADÍA, José: *Introducción a la tecnología audiovisual.* Editorial Paidós Comunicaciones, Barcelona, 1988.

MILLERSON, Gerard: *Técnicas de realización y producción en TV.* Editorial Centro de Formación de RTVE, Madrid, 1991.

NADAL MARTÍN, M.ª A., y PÉREZ CELADA, V.: *Los medios audiovisuales al servicio del Centro Educativo.* Editorial Castalia, Madrid, 1991.

PATCHETT, G. N.: *Sistema PAL de TV en color*. Editorial Paraninfo. Madrid, 1975.

PAZ HUGUET, Arturo: *La guía práctica del vídeo*. Editorial AGFA-GEVAERT, S. A., Madrid, 1983.

PERALES BENITO, Tomás: *Videocasetes y videodiscos*. Editorial Paraninfo, Madrid, 1986.

RECUERO, Manuel: *Técnicas de grabación sonora*. Editorial Centro de Formación de RTVE, Madrid, 1988.

ROSELLÓ DALMAN, Ramón: *Técnica del sonido cinematográfico*. Editorial Ediciones Forja, S. A., Madrid, 1981.

RUIZ VASALLO, Francisco: *El vídeo*. Ediciones CEAC. Editorial Planeta. Colección Manuales Prácticos. Barcelona, 1989.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA: Programa de Formación del Profesorado y Centro de Diseño y Producción de Medios Audiovisuales. "Curso Imagen UNED". Madrid, 1987.

VILCHES, L.: *La lectura de la imagen*. Editorial Paidós, Barcelona, 1983.

Bibliografía

ALBALAT, Carlos: *Guía del vídeo doméstico*. Editorial Paraninfo, Madrid, 1986.

PAZ HUGUET, Arturo: *La guía práctica del vídeo*. Editorial AGFA-GEVAERT, S. A., Madrid, 1983.

PERALES BENITO, Tomás: *Iconoscopio y vídeocassette*. Editorial Paraninfo, Madrid, 1986.

RECUERO, Manuel: *Técnicas de grabación sonora*. Editorial Centro de Formación de RTVE, Madrid, 1988.

BARROSO, Ramón: *Técnicas del sonido cinematográfico*. Ediciones Rialp, S. A., Madrid, 1984.

RUIZ VASALLO, Francisco: *El vídeo*. Ediciones CEAC. Editorial Planeta. Colección Manuales Prácticos. Barcelona, 1989.

BERGOUGNAN, D.: *Reproducción del sonido*. IORTV, 1984.

COMPARATO, Doc: *El guión*. Arte y técnica. Escribir para cine y televisión. Ediciones Rialp, S. A., Madrid, 1983. Edición castellana: IORTV, Madrid, 1983.

DIDION, Michel: *Cómo se escribe un guión*. Editorial Cátedra. Signo e imagen. Madrid, 1988.

FAURA GARCÍA, F.: *El vídeo en el aula. Las guías didácticas*. Editorial Seco Olea, Madrid, 1990.

FERRÉS I PRATS, Joan: *Vídeo y educación*. Editorial Laia. Barcelona, 1988.

FERRÉS, J.: *Cómo integrar el vídeo en la escuela*. Editorial CEAC, Barcelona, 1988.

FUENTES, I.: *Discos ópticos digitales*. Mundo Electrónico, 1990.

GARCÍA RAMOS, L. A.: *Discos ópticos. Tecnologías, productos, aplicaciones*. Colección Biblioteca Técnica. Editorial Pioner, Barcelona, 1991.

GEA, Francisco: *Guía práctica del vídeo. Problemas y soluciones*. Editorial Planeta, S. A., Barcelona, 1992.

GONZÁLEZ MONCLÚS *et al.*: *El vídeo en el aula*. Ministerio de Educación y Ciencia. Programa de Nuevas Tecnologías. Madrid, 1989.

GORDON WHITE: *Técnicas del vídeo*. RTVE, Madrid, 1988.

INSTITUTO OFICIAL DE RADIO Y TELEVISIÓN. ENTE PÚBLICO RTVE: *Introducción al sonido*. Unidad didáctica n.º 5.

INSTITUTO OFICIAL DE RADIO Y TELEVISIÓN. ENTE PÚBLICO RTVE: *Formatos de grabación magnética*. Unidad didáctica n.º 115.

MARTÍNEZ ABADÍA, José: *Introducción a la tecnología audiovisual*. Editorial Paidós Comunicaciones. Barcelona, 1988.

MILLERSON, Gerard: *Técnicas de realización y producción en TV*. Editorial Centro de Formación de RTVE. Madrid, 1991.

NADAL MARÍN, M.ª A., Y PÉREZ CELADA, V.: *Los medios audiovisuales al servicio del Centro Educativo*. Editorial Castalia, Madrid, 1991.

Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación



Tecnología Informática

GUÍA DE UTILIZACIÓN

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

Guía de utilización

Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta obra colectiva:

Pedro García Guillén
Ismail Ali Gago
Nieves Latasa Micheo

Coordinación:

Pedro García Guillén



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

N. I. P. O.: 176-93-047-7
I. S. B. N.: 84-369-2355-3
Depósito legal: M-19127-1993
Realización: MARÍN ÁLVAREZ HNOS.

Presentación

La Reforma Educativa supone la modernización y el cambio de aspectos estructurales y funcionales de nuestro Sistema Educativo: se establecen nuevas etapas y ciclos, se dota de mayor autonomía a los centros escolares para establecer su Proyecto Educativo y se someten todos los elementos del currículo (objetivos, contenidos, metodología, evaluación) a una revisión profunda acorde con las teorías más actuales relativas a todo lo que supone el hecho educativo.

Proporcionar al profesorado formación y materiales para que, en sus programaciones, puedan introducir recursos que permitan al alumnado abordar con mayores garantías de éxito las exigencias de los nuevos currículos, es vital en el desarrollo del proceso de reforma. Con objeto de colaborar en esta tarea, el Programa de Nuevas Tecnologías presenta una nueva serie de publicaciones dirigidas a la autoformación del profesorado para propiciar la introducción de los medios audiovisuales e informáticos en la enseñanza.

Los materiales se han diseñado diversificados por etapas y áreas de la Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Su estructura modular permite que se adapten de forma flexible a un amplio abanico de situaciones posibles en la formación del profesorado: grupos de trabajo, seminarios, formación presencial, formación en centros y autoformación. Es en relación con esta última modalidad donde se ha realizado un mayor esfuerzo de adaptación del material. Cabe suponer que para un determinado número de enseñantes la posibilidad de contar con un material diseñado para la autoformación, les anime a introducirse en el uso didáctico de las tecnologías de la información. Los programas y vídeos didácticos que se incluyen dentro de la publicación, tienen por finalidad que ésta pueda ser utilizada, casi en su totalidad, sin necesidad de acudir a otros recursos externos.

Los contenidos de formación que en conjunto se abordan comprenden aspectos propios de la tecnología y del manejo de los medios, la familiarización con el uso de vídeos y programas informáticos por parte del profesorado, además de propuestas para una utilización de estos medios incardinadas en la didáctica de la etapa o área de conocimiento, con ejemplificaciones sobre su aplicación en el aula. Se presentan haciendo uso simultáneo de soportes informático, audiovisual y escrito.

Esperamos, de las opiniones de los profesores y profesoras que utilicen estos materiales, aportaciones que contribuyan a su mejora en futuras ediciones y deseamos agradecer desde estas líneas el esfuerzo de todos aquellos que los han hecho posibles.

Elena Veiguela Martínez
Directora del Programa de Nuevas Tecnologías
de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta obra colectiva:

Pedro García Guillén
Ismail Ali Gago
Nieves Latasa Michao

Coordinación:

Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Índice

Páginas

Capítulo 1: Nociones básicas de Hardware 11

Evolución histórica de los ordenadores 13

El ordenador. Conceptos básicos 14

Hardware y Software 17

La Unidad Central de Proceso (CPU) 19

- La Memoria Principal 19
- La Unidad de Control 19
- La Unidad Aritmético-Lógica 20

Elementos de la Unidad Central 21

- Vista posterior del ordenador 21
- Vista frontal del ordenador 22

Dispositivos o periféricos de entrada 25

- El teclado 25
- El ratón 27

Páginas

- El escáner 27
- El modem 28
- El teclado de conceptos 30

Dispositivos o periféricos de salida 33
- El monitor 33
- La impresora 36
  - — Software de impresora 38
  - — Estándar en impresoras matriciales 38

Ejercicios de autoevaluación 39

Prácticas 40

Capítulo 2: El microprocesador y la memoria 41

Ordenadores personales PC 43

Elementos de un PC 45
- La memoria 45
- Tipos de memoria 46
  - — Memorias ROM *(Read Only Memory)* 46
  - — Memorias RAM *(Random Access Memory)* 47
  - — Direcciones de memoria y buses 49
  - — Distribución de la memoria 50
  - — Mapa de memoria 51
  - — Memoria caché 54
- Microprocesadores 54
  - — Dato, palabra y bus 55
  - — Microprocesadores de la familia INTEL 57
- Frecuencia de reloj 59

Ejercicios de autoevaluación 61

Prácticas 62

Páginas

Capítulo 3: Unidades de almacenamiento 63

Introducción 65
- Discos duros 65
- Discos flexibles o disquetes 67
- Diferencias 68
- Estructura de los discos 69
  - — Estructura física 69
  - — Estructura lógica 71
- Otros dispositivos de almacenamiento 74
  - — El cartucho de cuarto de pulgada 74
  - — La cinta de audio digital (DAT) 75
  - — Sistemas de disco óptico 75

Ejercicios de autoevaluación 81

Prácticas 82

Capítulo 4: Software 83

Sistemas Operativos 85

MS-DOS 87
- Puesta en marcha del ordenador 88
- Apagado del ordenador 88
- Ejecución del contenido de la BIOS 89
  - — Ficheros ocultos 91
- Ficheros 93
  - — Tipos de ficheros 95
  - — Extensiones de ficheros 96
  - — Ficheros por lotes (BATCH) 97
  - — Proceso de ejecución de ficheros 98

Páginas

- Programas 99
- Unidades físicas y lógicas 101
- Particiones 102
  - — El comando FDISK 103
- Directorios y subdirectorios 104
  - — Estructura en árbol 105
  - — Directorio activo 106
- Trayectorias 108
  - — Creación de trayectorias 108
  - — Tipos de trayectorias 109
  - — Tipos de trayectorias de ficheros 109
- Órdenes del DOS 110
- Órdenes básicas de MS-DOS 113
  - — CLS 113
  - — VER 113
  - — TIME y DATE 113
  - — DIR (DIRectory) 114
  - — FORMAT (orden externa) 115
  - — DISKCOPY (orden externa) 117
  - — CHKDSK (orden externa) 117
  - — COPY (copia de ficheros) 118
  - — XCOPY (ficheros y subdirectorios) 120
  - — DELETE (eliminación) 120
  - — RENAME (renombrar) 121
  - — TYPE (visualización) 121
  - — Órdenes de directorios 122
  - — El fichero MOUSE.COM 126

Ejercicios de autoevaluación 128

Prácticas 129

Páginas

Capítulo 5: Entornos gráficos: Windows 3.1 131

Filosofía 133
- Hardware necesario 134
- Modos de trabajo 134
- El Administrador de Programas 135
- El Grupo de Accesorios 136
  - — Write 137
  - — Paint Brush 137
  - — Fichero 137
  - — Agenda 138
  - — Calculadora 138
  - — Reloj 138
  - — Grabadora 138
  - — Terminal 139
  - — Bloc 139
  - — Mapa de caracteres 139
  - — Empaquetador de objetos 139
  - — Transmisor de medios 139
  - — Grabadora de sonidos 140
- Grupo principal 140
- El Panel de Control 141
- El Administrador de Impresión 141
- El Administrador de Archivos 142

Ejercicios de autoevaluación 144

Prácticas 144

Anexo 1: Ergonomía del ordenador 147

Generalidades 149
- Cuestiones visuales 149

Páginas

- Fatiga muscular/articular 152
- Radiaciones 153
- Nivel de ruido 154

Anexo 2: Configuración de la impresora DM 124/C 155

Modo de operación 157

- Instalación en Windows 158

Capítulo 1
Nociones básicas de Hardware

Páginas

- Fatiga muscular/articular 152
- Radiaciones 153
- Nivel de ruido 154

Anexo 2. Configuración de la impresora DM 124/C 155

Modo de operación 157

- Instalación en Windows 158

Capítulo 1
Nociones básicas de Hardware

Evolución histórica de los ordenadores

Hasta el siglo XVII, la única máquina de cálculo que existía era el ábaco, que aún hoy en día es muy utilizada en los cálculos cotidianos, paradójicamente en Japón.

La primera máquina de sumar propiamente dicha fue construida por Blas Pascal en 1642; estaba constituida por un conjunto de ruedas dentadas, y era capaz de realizar operaciones de suma y resta de forma mecánica, pudiendo acumular resultados parciales. El inconveniente era que no podía realizar operaciones encadenadas. El invento fue perfeccionado por Leibnitz, quien en 1671 presentó la primera máquina para multiplicar y dividir.

A principios del siglo XIX apareció la máquina analítica, creada por Charles Babbage, que puede considerarse ya como el primer ordenador, aunque solamente se desarrolló a nivel teórico, no pudiendo hacerse realidad hasta un siglo más tarde. En 1890, H. Hollerit utilizó una máquina clasificadora de tarjetas perforadas, que fue empleada en la realización del Censo de los Estados Unidos.

Entre 1937 y 1944 nació el primer ordenador, el **MARK-I,** de H. Aitken, y, con él, la **PRIMERA GENERACIÓN** de ordenadores. Se caracterizaban por su funcionamiento mediante **VÁLVULAS** de vacío, lo que los hacía muy voluminosos, además de ser muy lentos (la velocidad de procesamiento era de un milisegundo, 10^{-3} sg.) y muy costosos.

Con similares características apareció en 1946 el **ENIAC**, ordenador que no se comercializó, utilizándose únicamente para tareas experimentales. El primer ordenador que se comercializó fue el **UNIVAC 1** (fabricado en 1951), que ya era capaz de realizar tareas de gestión.

La **SEGUNDA GENERACIÓN** de ordenadores (aparecida a mediados de la década de los cincuenta) se caracterizó por la sustitución de las válvulas de vacío por **TRANSISTORES**, con lo cual se redujo el tamaño y el coste, y se aumentó la velocidad de proceso hasta el microsegundo (10^{-6} sg.). Los ordenadores de esta generación admitían ya algo de trabajo en cadena.

La **TERCERA GENERACIÓN**, introducida en 1964 por IBM con el modelo 360, se caracteriza por la sustitución de los transistores por **CIRCUITOS INTEGRADOS**, denominados ***CHIPS***, formados por placas de silicio. Como resultado se vuelve a reducir el coste, el consumo y el tamaño (si un componente de un circuito del UNIVAC 1 tenía el tamaño de una lenteja, en el caso del IBM 360, cientos de dichos componentes se integraban en una sola placa de tamaño ínfimo), y aumenta la velocidad de procesamiento hasta el picosegundo (10^{-12} sg.), así como la fiabilidad. Los avances de esta tercera generación dan paso al multiproceso y a los lenguajes avanzados de programación.

Actualmente nos encontramos en la **CUARTA GENERACIÓN** de ordenadores, caracterizados por el empleo de los ***MICROCHIPS***, cuya base tecnológica es la misma de la generación anterior, pero de tamaño mucho más reducido. Es a partir de este momento cuando los ordenadores empiezan a contemplarse como un posible electrodoméstico más, y aparece el concepto de **Ordenadores Personales** (PC, iniciales de Personal Computer), ya que son aparatos cada vez más pequeños y más accesibles en cuanto a su coste y sencillez de manejo.

El ordenador. Conceptos básicos

En términos generales, se denomina **ORDENADOR** a todo aquel aparato que sirve para el procesamiento, tratamiento y almacenamiento de la información.

Datos → Procesamiento → Resultados

Para que se produzca el procesamiento y almacenamiento de datos es necesario que el ordenador pueda capturarlos desde el exterior. Esta labor se realiza a través de las unidades de

ENTRADA

Una vez recibidos los datos, el ordenador necesita conservarlos en algún tipo de soporte. El sistema capaz de guardar datos de forma temporal se denomina

MEMORIA

El ordenador puede entonces procesar o elaborar, mediante la

UNIDAD CENTRAL DE PROCESO = CPU

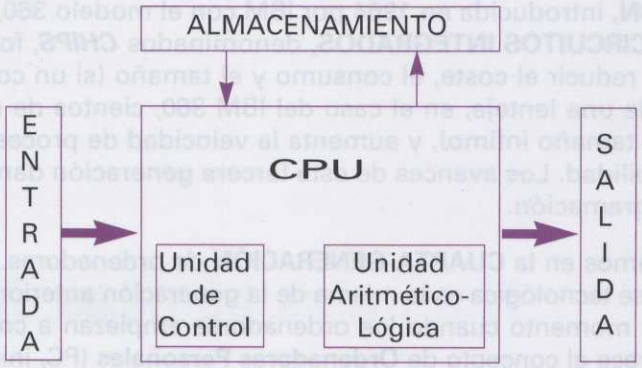
(CPU, en inglés Central Processing Unit), los datos introducidos.

Los datos ya procesados se envían al operador humano a través de unidades de

SALIDA

También se pueden almacenar los datos de forma permanente en unidades de

ALMACENAMIENTO



Los elementos básicos del ordenador.

Se puede establecer una comparación muy simple, y no del todo exacta, entre una persona y el ordenador. El cerebro actúa como la Unidad Central de Procesamiento, guardando todos los datos provenientes del exterior. Del mismo modo, la memoria procesa los datos introducidos a través de las unidades de entrada (ojos, tacto, etc.), y da salida a las informaciones obtenidas a través del procesamiento por medio de una unidad de salida como, por ejemplo, el habla.

ALMACENAMIENTO
E
N
T
R
A
D
A
CPU
Unidad de Control
Unidad Aritmético-Lógica
S
A
L
I
D
A

Hardware y Software

Todos los elementos físicos o materiales de un ordenador, es decir, todos aquellos elementos que son tangibles, tales como impresoras, pantallas, teclado, circuitería, etc., reciben en informática el nombre global de ***HARDWARE*** (soporte físico).

Estos elementos son: la Unidad Central, la memoria (que puede ser la memoria principal o central y la memoria auxiliar o masiva) y los periféricos, que son los dispositivos de entrada o salida.

Junto con esta parte material existe otra inmaterial, formada por los programas que dirigen el funcionamiento del ordenador, que recibe el nombre de ***SOFTWARE*** (soporte lógico), y comprende todos los procedimientos y los programas que controlan la actividad del ordenador.

La Unidad Central de Proceso (CPU)

La **CPU** es el núcleo del ordenador. En torno al mismo se organizan los demás elementos del sistema. Básicamente, la función de la **CPU** consiste en realizar las acciones indicadas por los programas y controlar e interconectar todos los dispositivos del ordenador.

La **CPU** realiza dichas acciones manipulando los datos de la memoria mediante operaciones muy elementales tales como sumas, restas, comparaciones, etc. Pero si el programa que controla la actividad de la CPU hace que ésta las realice millones de veces, el resultado puede ser un proceso de gran complejidad. De modo convencional, se distinguen tres partes bien diferenciadas en la **CPU**:

- La Memoria Principal.
- La Unidad de Control.
- La Unidad Aritmético-Lógica.

La Memoria Principal

La Memoria Principal (o Central) es un dispositivo electrónico en el que se almacenan dos tipos de datos:

— El programa o conjunto de instrucciones que controlan la actividad de la **CPU**. Se almacena en un tipo de memoria denominada **ROM** (del inglés **R**ead **O**nly **M**emory = Memoria sólo de lectura). El contenido de esta memoria es permanente y no se puede alterar.

— Los datos introducidos por el operador y, que serán tratados de acuerdo con las instrucciones del programa. Se almacenan en la denominada memoria **RAM** (del inglés **R**andom **A**ccess **M**emory = Memoria de acceso aleatorio). Dichos datos se borran de la memoria al apagar el ordenador; por tanto, se trata de una memoria temporal.

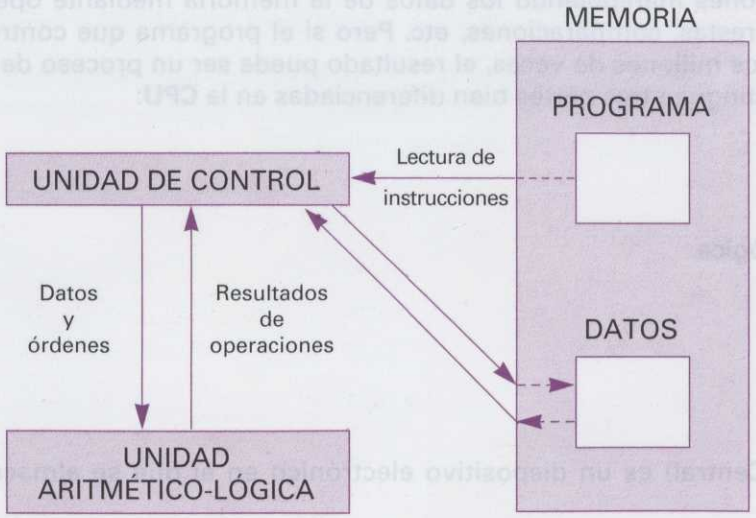
La Unidad de Control

Es la parte de la **CPU** que se encarga del control del conjunto de operaciones que se realizan para procesar los datos en memoria.

La Unidad de Control interpreta las órdenes especificadas en el programa, llevando a cabo una serie de acciones muy elementales para realizar el trabajo asignado por el programa a la **CPU**.

La Unidad Aritmético-Lógica

Este componente de la **CPU** es el encargado de llevar a cabo las operaciones aritméticas (sumas, restas, multiplicación, división) y las operaciones lógicas y de toma de decisiones ante determinadas situaciones planteadas por los diferentes programas.



Elementos de la Unidad Central

En la Unidad Central de los ordenadores se encuentra físicamente toda una serie de elementos ajenos a la **CPU** propiamente dicha, pero que se integran en la misma unidad física, como, por ejemplo, las unidades de almacenamiento masivo **(disco duro y unidades de disco flexible)**, **tarjetas gráficas**, **ranuras para tarjetas adicionales**, **puertos paralelo y serie**, etc.

A esta Unidad Central se conectarán toda una serie de dispositivos periféricos, tanto de entrada como de salida, mediante las correspondientes conexiones.

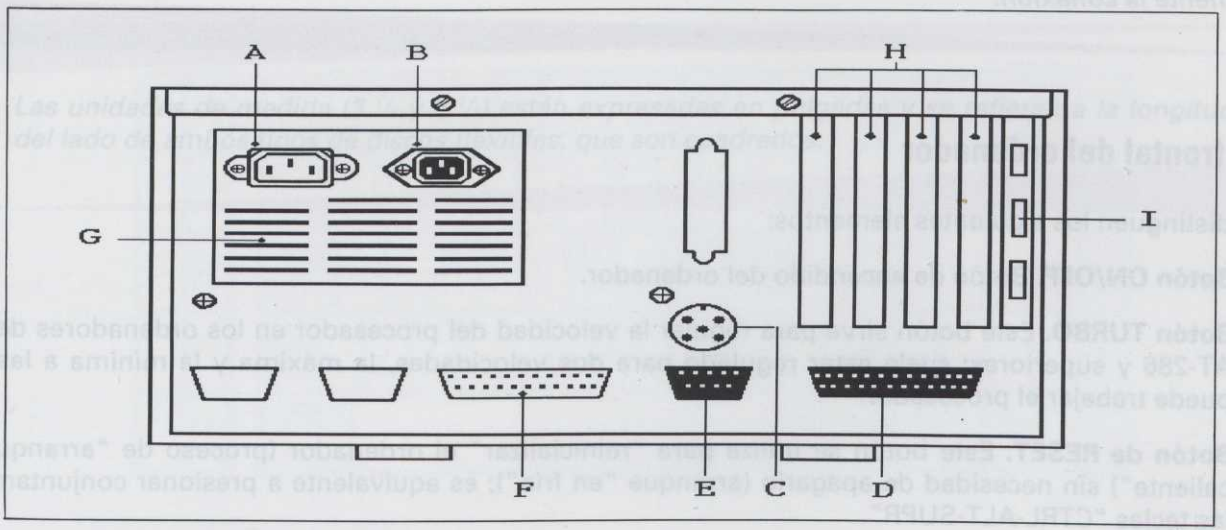
Vista posterior del ordenador

Como muestra la figura, en la parte trasera de la Unidad Central de un PC se pueden distinguir los siguientes elementos:

a) **Toma de alimentación entrante.** Un extremo de su cable de alimentación está conectado aquí. El otro extremo va a una toma de red con conexión a tierra.

b) **Toma de alimentación saliente.** Toma de alimentación del monitor, que se desconecta al apagar el ordenador.

c) **Toma del teclado.** A ella se conecta el cable del teclado.



d) **Puerto paralelo de impresora**. Aquí se conecta al ordenador una impresora paralelo compatible Centronics. Esta puerta acepta un cable de 25 pines (pin = cada uno de los conectores del terminal del cable de conexión). Es un puerto de entrada y salida.

e) **Puerto serie de 9 pines**. Puerto de entrada y salida de múltiples aplicaciones. Se puede conectar a este tipo de puerto un modem, un ratón o un *plotter*. Normalmente, a este puerto va conectado un ratón.

f) **Puerto serie de 25 pines**. Segundo puerto de entrada y salida con las mismas funciones que el anterior.

g) **Ranuras de ventilación**. Son las salidas de aire del ventilador del ordenador. Su función es refrigerarlo. No deben bloquearse nunca.

h) **Cubiertas de ranuras de expansión**. Son cuatro tiras (o más) de metal que cubren las ranuras donde se insertan las tarjetas de expansión (tarjetas de ampliación, disco duro en tarjeta, modem, tarjetas gráficas, etc.). Antes de insertar una tarjeta es necesario retirar la cubierta de la ranura. Varían según el tipo de ordenador (3 a 8).

i) **Toma de vídeo**. Aquí se conectará el cable de señales del monitor, que tendrá una toma de 9 o de 15 pines.

Las conexiones de los diferentes cables encajan en las tomas de una sola forma. No es posible insertar un cable incorrectamente. Si tiene problemas, asegúrese de que ha orientado correctamente la conexión.

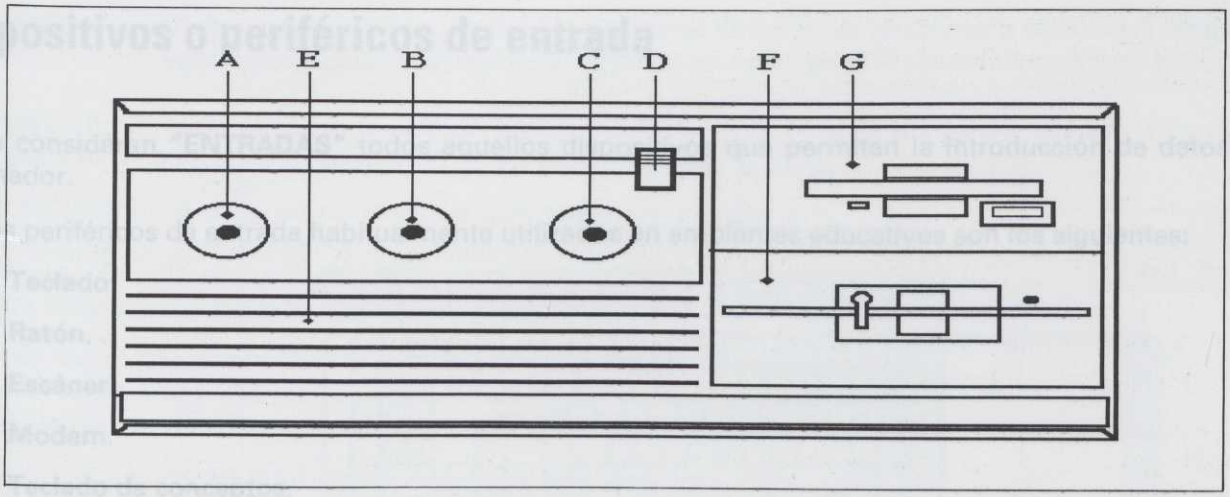
Vista frontal del ordenador

Se distinguen los siguientes elementos:

a) **Botón ON/OFF**. Botón de encendido del ordenador.

b) **Botón TURBO**. Este botón sirve para regular la velocidad del procesador en los ordenadores de tipo AT-286 y superiores; suele estar regulado para dos velocidades, la máxima y la mínima a las que puede trabajar el procesador.

c) **Botón de RESET**. Este botón se utiliza para "reinicializar" el ordenador (proceso de "arranque en caliente") sin necesidad de apagarlo (arranque "en frío"); es equivalente a presionar conjuntamente las teclas "CTRL-ALT-SUPR".



d) **Luz indicadora de funcionamiento del disco duro.** En los ordenadores que llevan incorporada una unidad de disco duro existe esta luz indicadora que se enciende cuando se leen o se escriben datos en él.

e) **Tomas de ventilación.** Por ellas entra el aire que enfría el ordenador, que sale por la parte posterior. No se deben bloquear nunca.

f) **Unidad de disco flexible de 5 1/4.** Unidad de almacenamiento masivo integrada en la Unidad Central.

g) **Unidad de disco flexible de 3 1/2.** Unidad de almacenamiento masivo integrada en la Unidad Central.

Las unidades de medida (3 1/2 y 5 1/4) están expresadas en pulgadas y se refieren a la longitud del lado de ambos tipos de discos flexibles, que son cuadrados.

Dispositivos o periféricos de entrada

Se consideran **"ENTRADAS"** todos aquellos dispositivos que permiten la introducción de datos en el ordenador.

Los periféricos de entrada habitualmente utilizados en ambientes educativos son los siguientes:

— **Teclado.**

— **Ratón.**

— **Escáner.**

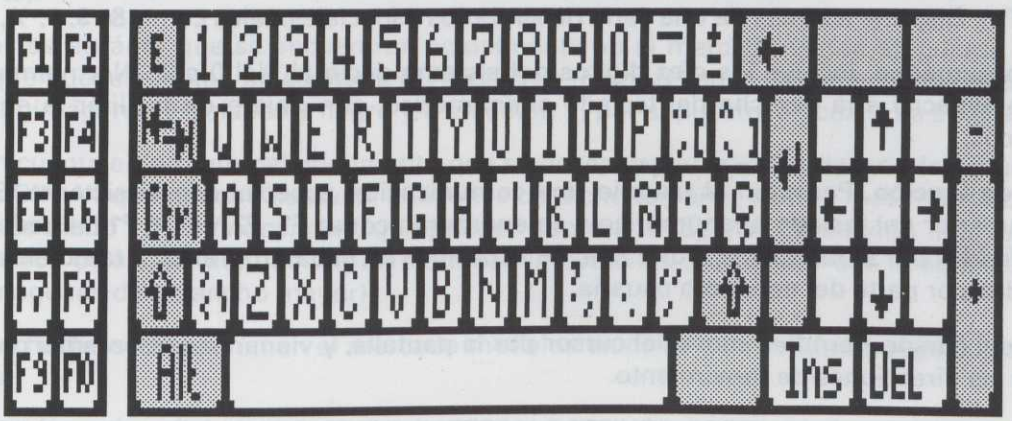
— **Modem.**

— **Teclado de conceptos.**

El teclado

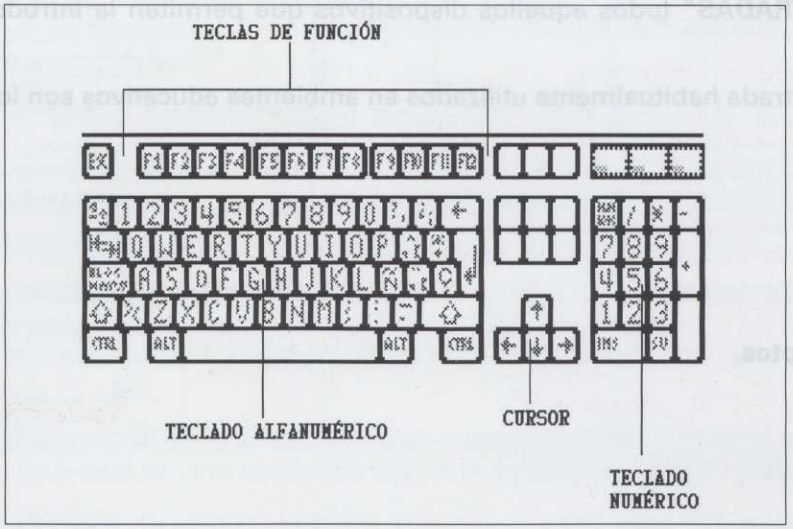
Es el periférico de entrada más común. En la actualidad existen dos tipos de teclados:

Teclado estándar o normal de 88 teclas, presente en los ordenadores **XT** (últimamente ya superados por los modelos AT). Las siglas XT provienen de las iniciales de la denominación inglesa E**x**tended **T**echnology.



Teclado estándar de 88 teclas.

Teclado expandido o ampliado de 102/103 teclas. Es el teclado más moderno, y se encuentra en todos los teclados de los ordenadores **AT**, siglas de las palabras inglesas **A**dvanced **T**echnology.



Teclado expandido de 102/103 teclas.

Dentro del teclado existen diversos grupos de teclas bien diferenciados; a continuación se describirá la disposición típica de un teclado expandido:

— **Teclado alfanumérico.** Comprende las teclas que llevan impresas las letras del alfabeto y los números. Su disposición suele ser semejante a la del teclado de una maquina de escribir (teclado **QWERTY**). Dispone además de una serie de símbolos especiales, tales como **&, $, #, %**, etc.

— **Teclado numérico.** Incluye los diez dígitos del sistema decimal, del 0 al 9. Normalmente ocupan un espacio especial a la derecha del teclado alfanumérico, con objeto de facilitar la entrada de datos numéricos.

— **Teclas de función.** Permiten al usuario una comunicación especial con el sistema. Se sitúan en la parte superior del teclado alfanumérico y se enumeran como **F1, F2, ... , F12.** Pueden tener funciones definidas por el fabricante o una función específica en cada programa, y también pueden ser programadas por parte del usuario o usuaria.

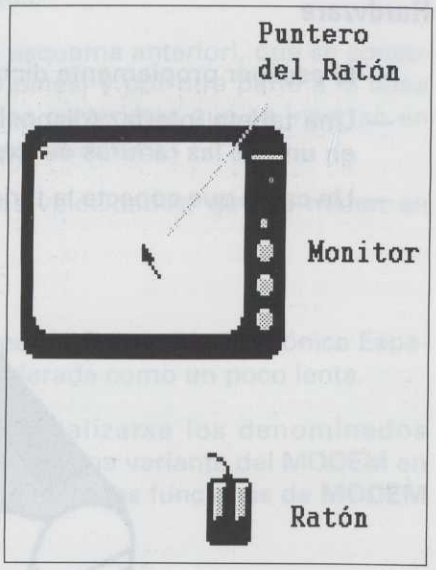
— **Teclas del cursor.** Permiten mover el cursor por la pantalla, y vienen representadas por 4 flechas que indican las direcciones de movimiento.

— **Teclas importantes.** "<_"; "ESC"; "SHIFT" (_); "CTRL"; "ALT"; "TAB" (tabuladores); "BLOQ MAYÚS"; "<==".

El ratón

El **ratón** (traducción literal de la palabra inglesa ***MOUSE***) es otro periférico de entrada que normalmente acompaña al teclado, sustituyendo muchas de sus funciones.

Es un periférico de gran utilidad, ya que sustituye incluso a la mano del usuario o usuaria en funciones tales como señalar, abarcar, dibujar, etc. Es uno de esos elementos que hacen que el ordenador sea una máquina mucho más agradable y humanizada.



Suele tener dos o tres botones, cada uno de ellos con funciones específicas en cada uno de los programas en los que se emplea (botón izquierdo = [Enter]; botón derecho = [Escape]).

Los movimientos del ratón se realizan sobre una superficie plana, y se traducen en un movimiento del puntero en la pantalla del ordenador. Algunos modelos necesitan una alfombrilla.

Suele ir conectado a un puerto serie de 9 o 25 patillas.

El escáner

El **escáner** es un periférico de entrada que permite la captación (transferencia desde un soporte en papel a la pantalla del ordenador) de imágenes gráficas (fotografías, dibujos, etc.) y texto directamente al ordenador, para su posterior manipulación, utilización o almacenamiento en soporte magnético (unidades de almacenamiento).

Los modelos de escáner que se encuentran actualmente en el mercado varían en cuanto al tamaño de las imágenes que pueden captar, en cuanto a la resolución (nitidez) con la que pueden captarlas, en la posibilidad de captar imágenes en blanco y negro y/o en color, y, por supuesto, en cuanto a su precio.

Teniendo en cuenta el formato del documento que se desea captar, existen dos modelos: unos del tamaño de una hoja DIN A4 que pueden capturar imágenes de dicho tamaño, y otros más reducidos, denominados **"Escáners de mano"** (*Handy Scanner*), que pueden capturar imágenes de tamaño más reducido (entre 12 y 15 centímetros de ancho, aunque también ofrecen la posibilidad de fundir dos imágenes, y, por tanto, poder captar imágenes de un ancho mayor).

También han hecho su aparición en el mercado modelos en color y en formatos superiores al A4, a precios asequibles.

En este apartado se describe el **escáner de mano** de la figura, por ser actualmente el modelo que presenta una relación calidad/precio bastante aceptable.

Un escáner de mano consta de varios componentes que pueden reducirse a dos tipos:

— Componentes de *hardware*, necesarios para el funcionamiento físico del periférico

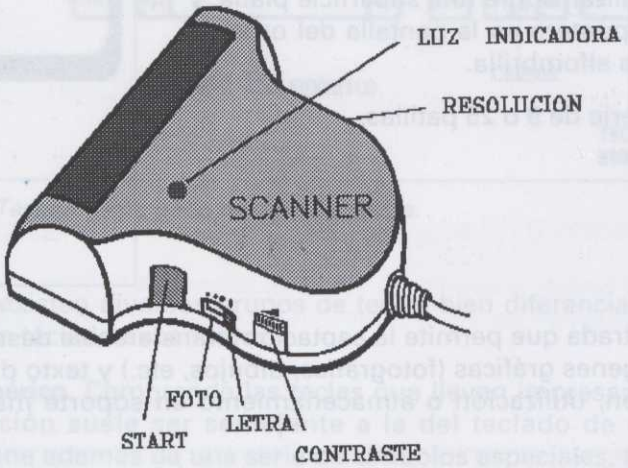
— Componentes de *software*, necesarios para la gestión del escáner.

Hardware

— El escáner propiamente dicho.

— Una tarjeta interfaz (dispositivo de comunicación entre el periférico y el ordenador), que se conecta en una de las ranuras de expansión de la unidad central.

— Un cable que conecta la tarjeta con el escáner.



Software

— Un programa de gestión y manipulación de las imágenes capturadas.

— Un programa de **Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR** = **O**ptical **C**haracter **R**ecognition). Este programa realiza el reconocimiento de los caracteres de texto captados.

El modem

El **MODEM** es un dispositivo que permite la comunicación entre ordenadores a través de la línea telefónica.

La palabra **MODEM** viene de la contracción de las letras iniciales de las palabras inglesas **MODULATE-DEMODULATE,** ya que este dispositivo convierte (modular-demodular) la señal digital del ordenador en una señal eléctrica (analógica) que puede ser transmitida por la línea telefónica.

La figura muestra el esquema de un sistema de comunicación por modem.

En cuanto a la ubicación física del **MODEM**, actualmente existen dos tipos:

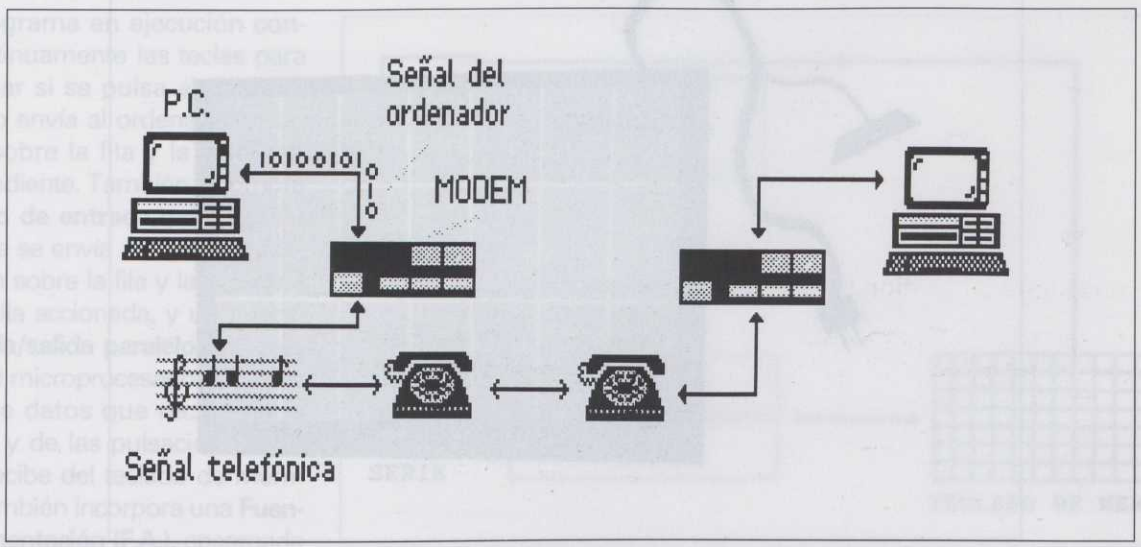
Los denominados **MODEMS EXTERNOS** (como los representados en el esquema anterior), que se conectan por una parte a uno de los puertos serie del ordenador (de 25 o de 9 pines) y por otra parte a la línea telefónica, y los **MODEMS EN TARJETA** o **MODEMS INTERNOS**, integrados en tarjetas que se insertan en las ranuras de expansión del ordenador y que también se conectan a la línea telefónica.

Estos dispositivos pueden realizar la transmisión de datos a diferentes velocidades, que se miden en **BAUDIOS** (bits por segundo). Las más corrientes son:

300, 1200, 2400 y 9600 baudios.

Por ejemplo, la red **IBERTEX** (red de comunicación informática creada por la Compañía Telefónica Española) transmite a una velocidad de 1200 baudios, que actualmente es considerada como un poco lenta.

También es de resaltar que recientemente han empezado a comercializarse los denominados **MODEM/FAX,** tanto internos como externos (en realidad el FAX no es más que una variante del MODEM en cuanto a la forma de transmitir los datos), que son dispositivos que realizan tanto las funciones de **MODEM** como de **FAX**, y a precios verdaderamente asequibles.



Esquema de conexión de un modem.

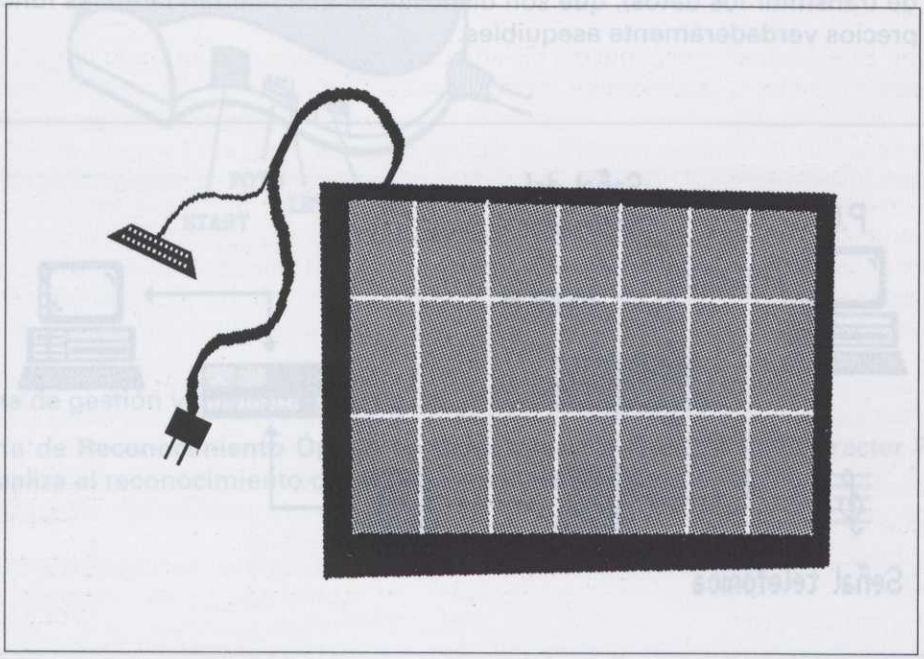
Teclado de conceptos

El **teclado de conceptos** es un periférico de entrada cuyo accionamiento se produce, a diferencia de los teclados convencionales, no al pulsar sobre un determinado carácter (como, por ejemplo, la letra **T** o el número **7**), sino sobre una representación gráfica o un dibujo (plantilla) que evoca lo que se desea ver en pantalla.

Estos dibujos se sitúan sobre una cartulina que se superpone al **teclado de conceptos**, y que es diferente para cada programa. Así, por ejemplo, si se trata de un programa para la enseñanza de la anatomía, en lugar de teclear el nombre de una parte del cuerpo, basta con pulsar en el dibujo correspondiente para obtener en la pantalla del ordenador toda la información almacenada sobre esa parte.

Este periférico de entrada se puede considerar como una herramienta de gran ayuda en educación (especial, infantil y primaria), ya que evita los problemas del teclado convencional sustituyéndolo por las plantillas de imágenes.

El **teclado de conceptos** incluye un componente físico, la aparentemente pequeña pizarra y su cable de conexión al ordenador y a la red, y un componente lógico, el *software* necesario para el control del **teclado de conceptos** y sus aplicaciones.



El teclado de conceptos.

Pese a que su nombre pueda indicar que posee teclas convencionales, éstas pueden ser sensores activables por contacto, o bien membranas, que permanecen ocultos bajo una superficie plástica semirrígida que es, en sí misma, la superficie visible.

Cada uno de estos sensores tiene asignada una orden, que llegará al ordenador al ser activado, y que a su vez está representada analógicamente mediante un símbolo ideográfico en la lámina de papel que se sitúa sobre la superficie del teclado, que es donde pulsa el operador u operadora.

El **teclado de conceptos** está constituido por una matriz de 8 por 16 elementos de pulsación (teclas, membranas, sensores, etc.). Estos números podrán variar dependiendo de la aplicación.

El dispositivo de pulsación no está definido para un uso exclusivo y determinado como ocurre en los teclados normales, sino que posee múltiples funciones, permitiendo ejecutar instrucciones sin tener que teclear largas cadenas de caracteres. Con la simple pulsación sobre la lámina superpuesta en el teclado se obtiene la función deseada.

El **teclado de conceptos** está formado por varios componentes:

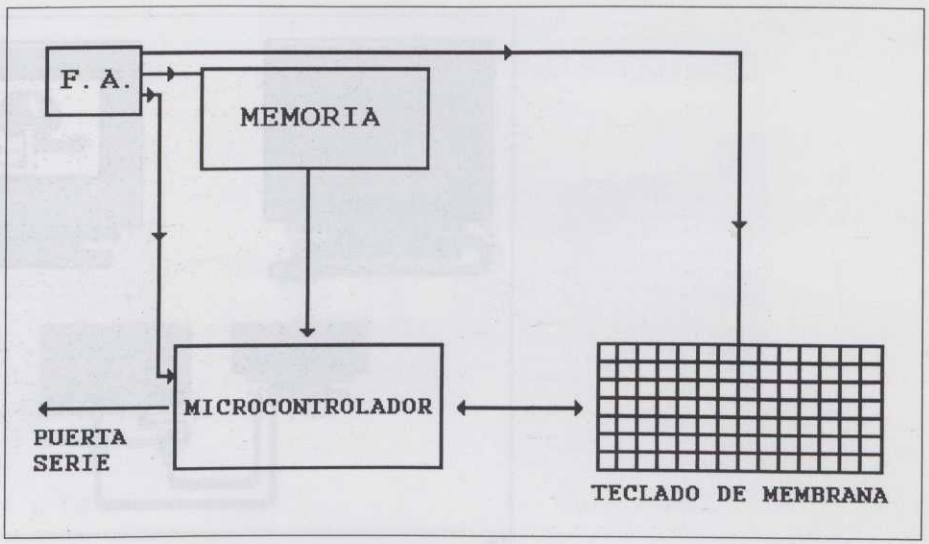
Hardware

Teclado de membrana. Es el dispositivo utilizado en la superficie de trabajo del tablero, la zona donde se pulsa. Está formada por 128 casillas distribuidas según una matriz de 8 filas por 16 columnas, numeradas desde la 1 a la 128.

Memoria. Es un *chip* donde se encuentran almacenadas las instrucciones necesarias para poder detectar una acción sobre el teclado de conceptos.

Microcontrolador. Es el bloque inteligente del teclado de conceptos y está formado por un *chip* que se encarga de ejecutar todas las instrucciones incorporadas en la memoria.

El programa en ejecución controla continuamente las teclas para comprobar si se pulsa alguna, en cuyo caso envía al ordenador información sobre la fila y la columna correspondiente. También incorpora un **puerto de entrada/salida serie,** por donde se envía al ordenador información sobre la fila y la columna de la casilla accionada, y un **puerto de entrada/salida paralelo,** a través del cual el microprocesador controla el flujo de datos que recibe de la memoria y de las pulsaciones que envía y recibe del teclado de membrana. También incorpora una **Fuente de Alimentación (F.A.),** encargada del suministro de corriente.



Esquema funcional del teclado de conceptos.

Software

Según su utilidad, hay varios tipos de programas:

Programas controladores. Son los programas necesarios para que el ordenador pueda controlar el teclado de conceptos.

Programa autor. Es un programa que permite elaborar e introducir en las láminas la información necesaria. Una vez confeccionada la lámina, el programa permite trabajar con ella.

Otros programas o aplicaciones que pueden ser utilizados por el teclado de Conceptos.

Dispositivos o periféricos de salida

Se consideran **"SALIDAS"** todos aquellos dispositivos que "devuelven" los datos una vez procesados por el ordenador. De los periféricos de salida más utilizados y difundidos en la actualidad se mencionarán los siguientes:

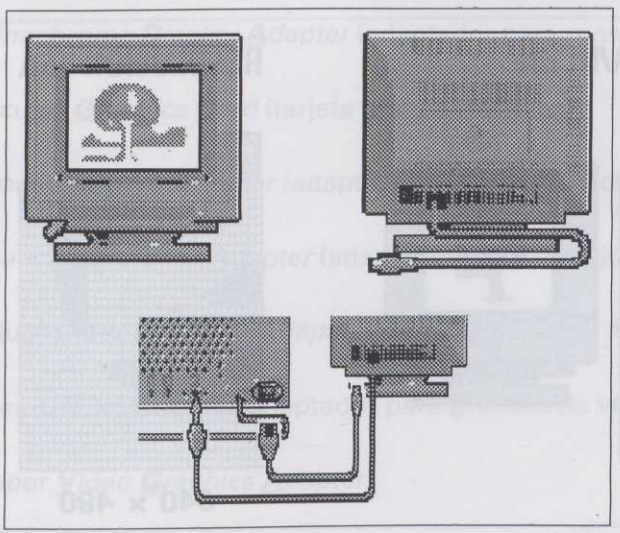
— **Pantalla o monitor.**
— **Impresora.**

El monitor

Junto con el teclado, el **monitor** o **pantalla** es el periférico que resulta más familiar a los usuarios y usuarias de ordenadores; por él salen gran parte de los datos del ordenador hacia quien lo maneja.

Aunque todavía existen ordenadores que utilizan como monitor un receptor de televisión, los personales y compatibles de hoy día incorporan un monitor de vídeo con su alimentación de red propia, que se conecta a la unidad central y, dentro de ésta, a la tarjeta gráfica colocada normalmente en una de las ranuras *(slots)* de expansión.

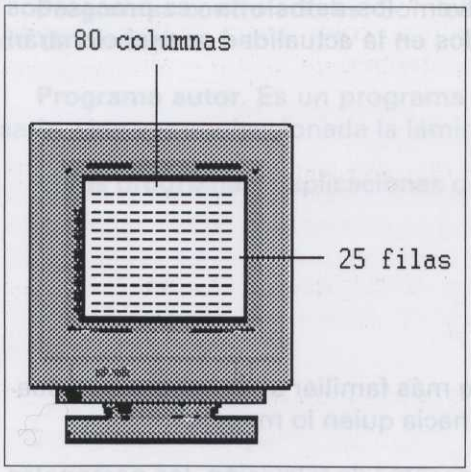
La figura adjunta muestra esas conexiones.



El monitor y sus conexiones.

Se suelen considerar dos tipos de monitores:

Monitores alfanuméricos o de texto:



Pantalla alfanumérica

Se caracterizan porque solamente pueden mostrar datos alfanuméricos, es decir, letras y números.

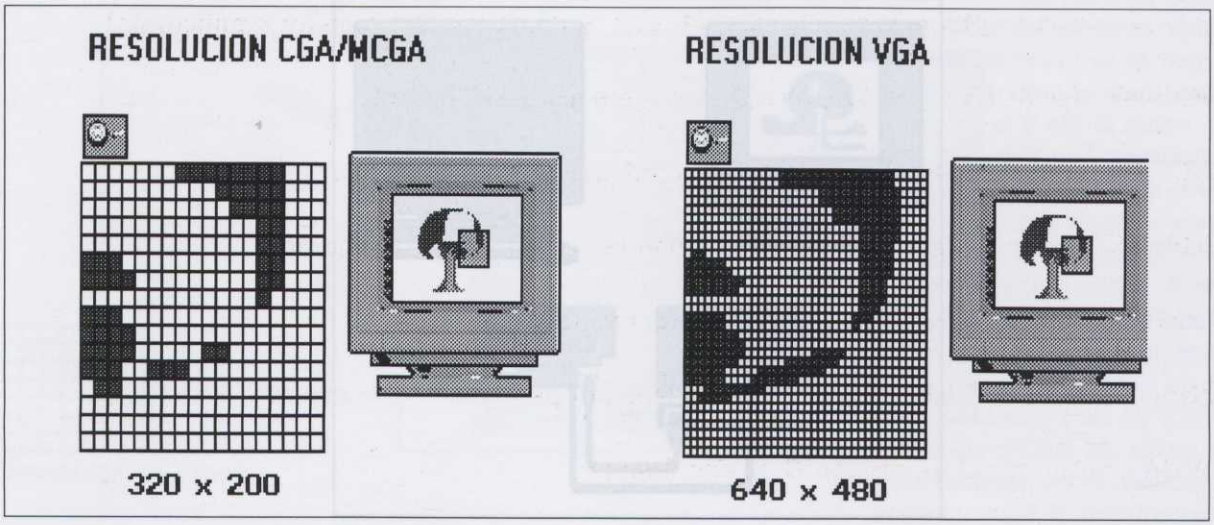
La capacidad de presentación de este tipo de monitores viene dada por el número de caracteres que pueden representar, o bien por el número de filas y columnas de caracteres que se pueden visualizar.

La presentación más habitual de este tipo de monitores es la de **80 columnas por 25 filas.**

Monitores gráficos

Este tipo de monitores puede mostrar tanto datos alfanuméricos (texto) como gráficos (dibujos, diagramas, etc.).

La capacidad de este tipo de pantallas se mide por la **RESOLUCIÓN**, es decir, por el número de puntos que puede representar cada uno de los ejes de la pantalla, siendo la unidad utilizada el **PIXEL**. Cuanto mayor sea el número de *pixels*, mayor será la calidad de la imagen mostrada (véase figura).



Ejemplos de resolución gráfica.

Actualmente las pantallas gráficas más utilizadas presentan una resolución de **640 x 480 pixels** (resolución **VGA**), aunque las resoluciones de **800 x 600** y **1024 x 768** también se encuentran totalmente implantadas.

En otro orden, las pantallas pueden clasificarse en **monocromáticas** o de **color**. Las pantallas en **color** actualmente pueden representar 4, 16, 256 colores o más (dependiendo del tipo de tarjeta gráfica y de los programas utilizados).

La tendencia es utilizar cada vez más las pantallas en color debido a la gran plasticidad que ofrecen a la hora de representar gráficos e información de todo tipo.

En cuanto al tamaño, las pantallas se miden en pulgadas, al igual que los televisores; las más utilizadas son de 14 pulgadas (17 y 21 para CAD).

Tanto la **resolución** como la **paleta de colores** que es capaz de visualizarse en un monitor dependen del **adaptador** o **tarjeta gráfica** a la que van conectados.

Hay varios tipos de **tarjetas gráficas**. Unas proporcionan imágenes de texto solamente (modo texto), y otras texto más gráficos (modo gráfico), en monocromo o en color, en baja, media o alta resolución.

La terminología empleada y una tabla resumen de las **tarjetas gráficas** más importantes se indican a continuación.

— **MDA:** Iniciales de ***M**onochrome **D**isplay **A**dapter* (adaptador para monitor monocromo).

— **HGC:** Iniciales de ***H**ercules **G**raphics **C**ard* (tarjeta gráfica Hércules).

— **CGA:** Iniciales de ***C**olour **G**raphics **A**dapter* (adaptador gráfico en color).

— **EGA:** Iniciales de ***E**nhanced **G**raphics **A**dapter* (adaptador gráfico mejorado).

— **MCGA:** Iniciales de ***M**ulti-**C**olor **G**raphics **A**dapter* (adaptador gráfico multicolor).

— **VGA:** Iniciales de ***V**ideo **G**raphics **A**rray* (adaptador para gráficos de vídeo).

— **SVGA:** Iniciales de ***S**uper **V**ideo **G**raphics **A**dapter.*

— **XGA:** Iniciales de *E**X**tended **G**raphics **A**rray* (adaptador para gráficos extendido).

Tarjetas gráficas				
Tipo	**Modo**	**Colores**	**Columnas y líneas**	**Resolución**
MDA	Texto	Blanco y negro	Hasta 80 x 25	
HGC	Texto y gráficos	Blanco y negro	Hasta 132 x 44	Hasta 720 x 348
CGA	Texto y gráficos	Blanco y negro y color	80 x 25 en blanco y negro, 40 x 25 en 4 colores	640 x 200 a 2 colores, 320 x 200 a 4 colores
EGA	Texto y gráficos	Blanco y negro y color	80 x 25 y 132 x 44 tanto en B/N y en color	650 x 350 a 16 colores
MCGA	Texto y gráficos	Blanco y negro y color	80 x 25 y 132 x 50 tanto en B/N y en color	320 x 200 a 256 colores
VGA	Texto y gráficos	Blanco y negro y color	80 x 25 y 132 x 50 tanto en B/N y en color	640 x 480 a 16 colores
SVGA	Texto y gráficos	Blanco y negro y color	80 x 50 tanto en B/N y en color	800 x 600 y 1024 x 768 a 256 colores
XGA	Texto y gráficos	Blanco y negro y color	80 x 25 132 x 50 tanto en B/N y en color	1024 x 768 a 256 colores (en IBM con arquitectura Micro Channel)

La impresora

La impresora constituye, junto al monitor, el periférico de salida más utilizado. Permite obtener copias en papel de los datos procesados por el ordenador.

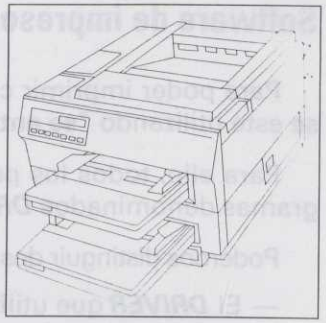
Los tres tipos de impresoras más utilizados en ambientes educativos son:

— **Impresoras matriciales.**

— **Impresoras de inyección de tinta.**

— **Impresoras láser.**

En la tabla siguiente se resumen las características más importantes de los tres tipos de impresoras mencionados.



Impresora láser

Tipos de impresoras y sus características

Impresora	Técnica	Velocidad	Calidad de impresión	Uso	Ventajas e inconvenientes
Matricial de 9 agujas	Los caracteres se forman por una serie de puntos impresos mediante 9 agujas.	De 40 a 130 cps*, es decir, 2 páginas A4 por minuto en alta calidad.	De aceptable a buena en la posición de alta calidad.	Doméstico y semiprofesional.	Muy barata (de compra y de utilización). Ruidosa y de calidad de impresión mediocre.
Matricial de 24 agujas	Similar a la anterior, pero con 24 agujas.	De 180 a 400 cps, es decir, de 3 a 4 páginas A4 por minuto en alta calidad.	Mejor que con los modelos de 9 agujas.	Doméstico y profesional.	Barata en cuanto a la utilización.
De inyección de tinta	Los caracteres se dibujan mediante la inyección directa de la tinta sobre el papel.	De 130 a 260 cps, es decir, de 2 a 4 páginas A4 por minuto.	De aceptable a excelente.	Profesional y ahora también doméstico.	Silenciosa. Mantenimiento relativamente caro.
Láser	Funcionamiento similar a las fotocopiadoras. Los puntos que componen los caracteres apenas se notan.	De 260 a 1.500 cps, es decir, de 4 a 22 páginas por minuto. Es el sistema más rápido.	Perfecta.	Profesional.	Silenciosa. Utilización muy cara.

* Cps.: *caracteres por segundo.*

Software de impresora

Para poder imprimir con cualquier impresor es necesario que tanto la impresora como el programa que se esté utilizando **"se entiendan"**.

Para ello, todos los programas de aplicaciones y los sistemas operativos incluyen unos pequeños programas denominados ***DRIVERS*** **o CONTROLADORES DE DISPOSITIVO.**

Podemos distinguir dos tipos de ***DRIVERS*** **o CONTROLADORES DE DISPOSITIVO** (en este caso de la impresora):

— El ***DRIVER*** que utiliza el sistema operativo **MS-DOS**.

— Los ***DRIVERS*** propios de cada programa de aplicaciones.

El *driver* utilizado por **MS-DOS** es el comando **GRAPHICS**. Este comando carga un programa en la memoria del ordenador de tal forma que permite imprimir el contenido de la pantalla cuando se está utilizando un adaptador de monitor en color o para gráficos. El comando **GRAPHICS** es compatible con los modos de presentación de gráficos **CGA**, **EGA** y **VGA**.

Los *drivers* propios de cada programa de aplicaciones (por ejemplo, WordPerfect, Lotus 1-2-3, Paint Show, First Publisher, etc.) pueden identificarse fácilmente en cualquier programa, pues suelen ser ficheros que llevan la extensión **"PRS"**, **"PRN"** o las iniciales del nombre de una impresora y la extensión **"DRV"**. Normalmente, estos **Controladores de la impresora** se cargan al instalar el programa en el ordenador.

Con estos *DRIVERS* se consigue configurar (hacer que la impresora y el programa se entiendan) la impresora desde el propio programa.

Estándar en impresoras matriciales

Actualmente es raro que un programa de aplicaciones no contenga los ***drivers*** de todas las impresoras más normales, o de las que se encuentran en el mercado; pero puede ocurrir que un programa concreto no contenga el ***driver*** para la impresora correspondiente. Hoy en día esto tiene fácil solución gracias a la existencia de estándares para todas las impresoras matriciales.

Estos estándares se refieren a los controladores de las primeras impresoras matriciales que aparecieron en el mercado, y a las que actualmente emulan la mayoría de las impresoras matriciales, y que contienen el **"Juego de caracteres por defecto"**, es decir, todos los caracteres alfanuméricos y gráficos que pueden imprimirse; dichos estándares en impresoras matriciales son los correspondientes a las impresoras:

— **EPSON FX.**

— **IBM GRAPHIC (PROPRINTER).**

Gracias a estos estándares, en el caso de utilizar una impresora cuyo ***driver*** correspondiente no esté contenido en el programa de aplicaciones, se podrá configurar dicha impresora como si fuera una de las dos anteriormente citadas; es decir, utilizando el ***driver*** correspondiente a una de estas dos impresoras.

Ejercicios de autoevaluación

1. Indique el componente básico que caracteriza a cada generación de ordenadores.

2. Distinga entre memoria principal y unidades de almacenamiento.

3. Diferencias entre *hardware* y *software*.

4. Distinga entre CPU, Unidad de Control y Unidad Central.

5. Enumere todos los elementos que pueden encontrarse en una Unidad Central.

6. Enumere los periféricos de entrada y de salida más utilizados en el ambiente educativo.

7. Enumere las ventajas e inconvenientes del teclado de conceptos respecto del teclado convencional (alfanumérico).

8. ¿Qué tipo de periférico es un *modem*?

Prácticas

1. Si dispone de un viejo microordenador, tipo Spectrum, Commodore, etc., y de un IBM o compatible, establezca las diferencias existentes entre ambos modelos.

2. Si dispone de algún programa (un juego, por ejemplo) que pueda ser manejado por teclado, por *joy-stick* o por ratón, ejecútelo y establezca las diferencias entre estos tres periféricos.

3. Conecte un *modem* a su ordenador y, tras conseguir establecer comunicación (con otro usuario, con una BBS, con el servidor del PNTIC, etc.), realice una breve descripción de las ventajas e inconvenientes de este periférico.

4. Si en su aula de medios informáticos dispone de modelos PC/XT (IBM PS2/30, por ejemplo) y PC/AT (Olivetti M250, Fujitsu SENDA 16, etc.), intente conectar un monitor de un PC/XT a un PC/AT y viceversa. ¿Qué ocurre? Enumere las diferencias entre los dos tipos de monitores.

Capítulo 2
El microprocesador y la memoria

Prácticas

1. Si dispone de un viejo microordenador, tipo Spectrum, Commodore, etc., y de un IBM o compatible, establezca las diferencias existentes entre ambos modelos.

2. Si dispone de algún programa (un juego, por ejemplo) que pueda ser manejado por teclado, por *joy-stick* o por ratón, ejecútelo y establezca las diferencias entre estos tres periféricos.

3. Conecte un *modem* a su ordenador y, tras conseguir establecer comunicación (con otro usuario, con una BBS, con el servidor del PNTIC, etc.), realice una breve descripción de las ventajas e inconvenientes de este periférico.

4. Si en su aula de medios informáticos dispone de modelos PC/XT (IBM PS2/30, por ejemplo) y PC/AT (Olivetti M250, Fujitsu SENDA 16, etc.), intente conectar un monitor de un PC/XT a un PC/AT y viceversa. ¿Qué ocurre? Enumere las diferencias entre los dos tipos de monitores.

Capítulo 2
El microprocesador y la memoria

Ordenadores personales PC

En agosto de 1981, la Compañía IBM lanzó el primer **ORDENADOR PERSONAL** conocido por las siglas **PC (*Personal Computer*)**.

Esta máquina se diferenciaba de las existentes hasta el momento en su tamaño, que era mucho menor que los anteriores, y en su fácil manejo, que la hacía asequible a cualquier tipo de usuario o usuaria.

A partir de entonces aparecen máquinas similares, fabricadas por otras marcas comerciales, surgiendo en el argot informático los términos **clónicos** y **compatibles**.

Dos ordenadores son compatibles entre sí cuando todos los programas funcionan de la misma manera tanto en una como en otra máquina y, a su vez, en el PC de IBM.

Elementos de un PC

Los principales elementos, internos a la máquina, que distinguen a un PC de otro son los siguientes:

— Memoria.

— Microprocesador.

— Frecuencia de reloj.

— Coprocesador matemático.

Estos elementos, junto a las características del disco duro, unidades de disco flexible incorporadas, número de puertos serie y paralelo, y la resolución de la tarjeta gráfica, son los que se especifican en cualquier propaganda destinada a la venta de ordenadores personales.

La memoria

La memoria es una parte física del ordenador (*hardware*), conectada al microprocesador, que sirve para almacenar información de forma temporal (RAM) o permanente (ROM).

Físicamente, la memoria de un ordenador está formada por un conjunto de *chips*, normalmente colocados en la **placa base** de la máquina.

Cada *chip* de memoria almacena la información en unidades elementales o **celdas**, cada una de las cuales es capaz de almacenar, al menos, **1 byte**, que es una secuencia de **8 bits**, unidades utilizadas para medir la cantidad de información.

Su definición es la siguiente:

BIT

(*Binary digit*). Es la mínima cantidad de información que un ordenador puede medir o detectar. Puede tener dos valores: 0 y 1.

BYTE

(*Binary term*). Es una agrupación de 8 bits. Como cada **bit** puede adoptar dos valores (0 o 1), con un **byte** se pueden representar hasta **256** números en sistema binario (del 0 al 255 en sistema decimal). Si a cada una de estas 256 combinaciones posibles se le asigna un carácter (letra, número o signo), se obtiene el llamado código **ASCII** (*American Standard Code for Interchange of Information*), que es un código estándar para tratamiento de la información.

Ejemplo: Cuando pulsamos desde el teclado de nuestro ordenador el número 3, éste no se guarda en la memoria como tal, sino como una combinación de ocho dígitos (unos o ceros), ocupando un *byte* de memoria.

- 00110011 representa el número 3.
- 00101011 representa el signo +.
- 01000010 representa la letra B.

Para cada carácter (letra, número o signo) hay una combinación diferente de esas cifras.

Múltiplos del byte. El byte suele utilizarse no sólo para medir la capacidad de memoria, sino también para medir la capacidad de discos duros y disquetes, para lo cual resulta una unidad excesivamente pequeña. Por ello, se emplean una serie de múltiplos que aparecen en la siguiente tabla.

Múltiplos	Siglas	Equivalencia
Kilobyte	KB	1024 bytes
Megabyte	MB	1024 KB
Gigabyte	GB	1024 MB
Terabyte	TB	1024 GB

Tipos de memoria

Aunque las memorias han evolucionado tecnológicamente de forma vertiginosa en la última década, un ordenador compatible consta básicamente de dos tipos de memoria: memoria **ROM** y memoria **RAM**.

Memorias ROM *(Read Only Memory)*

Es un tipo de memoria sólo de lectura, es decir, aquella cuyo contenido sólo puede leerse, nunca modificarse.

En realidad, la memoria de sólo lectura incorporada en un ordenador personal se conoce técnicamente como memoria **PROM** (***P**rogrammable **R**ead **O**nly **M**emory*), una variedad de las **ROM**, memorias que se programan una sola vez por el fabricante y cuyo contenido no puede modificarse más veces.

Contiene una serie de rutinas básicas llamadas **BIOS** (***B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem*), que sirven para controlar aspectos críticos del funcionamiento de la máquina, como por ejemplo la detección de unidades de disco, la comprobación de los elementos de la placa base, etc.

Los *chips* de memoria **ROM** se caracterizan por su velocidad de acceso, lenta en comparación con los *chips* de **RAM**.

También existen *chips* de **ROM** que no tienen por qué formar parte de la memoria principal del ordenador, pudiendo existir en otros lugares como, por ejemplo, en tarjetas gráficas VGA y superiores, en cuyo caso recibe el nombre de **ROM VIDEO**.

Debido a la lentitud de los *chips* de memoria **ROM**, prácticamente todos los ordenadores actuales llevan incorporado algún tipo de *software* capaz de verter el contenido de dichos *chips* en memoria **RAM**, más rápida y, por tanto, capaz de agilizar las rutinas típicas contenidas en memoria **ROM**.

Resumiendo: las memorias **ROM** se caracterizan principalmente por lo siguiente:

— Su no volatilidad (mantenimiento de los datos aunque se desconecte el ordenador de la red).

— Su lentitud de respuesta (generalmente, por encima de 120 ns).

Memorias RAM

Las memorias **RAM** o de acceso aleatorio (***Random Access Memory***) son las que se utilizan normalmente para ejecutar programas y almacenar datos.

Se caracterizan principalmente porque el contenido de sus celdas se pierde cuando se desconecta la alimentación del ordenador. Por tanto, son volátiles.

Además de su volatilidad, se diferencian de las memorias **ROM** en que el tiempo de respuesta es más rápido (70, 80 ns), lo que las hace ideales para la ejecución de programas.

Otra característica de este tipo de memorias es el **refresco,** que se puede definir como la rapidez con que los datos contenidos en sus celdas son sustituidos por otros nuevos durante la ejecución de un programa.

Este término adquiere capital importancia si se tiene en cuenta que existe un tipo de *software*, generalmente gráfico, que exige una gran velocidad de trasvase de datos. La regeneración de una imagen gráfica en alta resolución es, quizá, el ejemplo más palpable.

Resumiendo: las memorias RAM tienen dos características importantes:

a) Volatilidad.
Su contenido se pierde cuando se apaga el ordenador.

b) Capacidad de lectura/escritura.
El usuario puede escribir y leer en ella cuantas veces quiera. En esta memoria es donde se ejecutan los programas de aplicación, que previamente se han cargado en ella.

Tipos de memoria RAM

La actual terminología informática ha incorporado una serie de diferenciaciones en cuanto a la memoria **RAM**, que dependen de la utilización en cada caso concreto.

En el ámbito de los ordenadores personales existen los siguientes tipos de memoria **RAM**:

— **DRAM (Dinamic RAM)**. Es la utilizada normalmente por los ordenadores. De hecho, cuando se habla de que un ordenador dispone de **2**, **4**, **8**, etc., **MB** de memoria **RAM**, se está haciendo referencia a este tipo de memoria.

Se llama **dinámica** porque necesita actualizar continuamente el contenido de sus celdas mediante un **ciclo de refresco**. Es decir, los valores que adquieren las celdas son asignados a intervalos periódicos para que no se pierdan.

— **SRAM (Static RAM)**. Este tipo de memoria **RAM**, a diferencia de la anterior, no necesita ser refrescada periódicamente. Esto exige una mayor velocidad de respuesta y, por tanto, los *chips* de memoria de este tipo suelen ser más caros.

— **VRAM (Vídeo RAM)**. Es un tipo especial de memoria **(RAM)** de alta velocidad, utilizada por las tarjetas **VGA** y **SVGA** para acelerar la presentación de gráficos en pantalla.

— **CMOS-RAM**. Es un tipo de memoria **RAM** que se caracteriza por la no volatilidad, gracias a que se encuentra permanentemente alimentada por baterías.

Su finalidad es almacenar datos fundamentales para el ordenador, tales como la fecha y la hora del sistema, la geometría del disco duro, las unidades de disquetes, la cantidad de memoria instalada, etc.

La principal característica de este tipo de memoria, además de su no volatilidad, es que se puede gestionar mediante *software* a través del programa **SETUP** que incorporan todos los ordenadores **286** o superiores.

Chips de memoria

Como ya se citó anteriormente, la memoria de un ordenador reside físicamente en ***chips,*** que pueden ser de tres tipos: **DIP**, **SIMM** y **SIPP**.

Las capacidades de estos *chips* suelen variar desde los 16 KB hasta los 4 MB.

— **Módulos DIP (Dual In-line Package)**. Son los *chips de memoria* más clásicos y su uso es exclusivo en las máquinas tipo **PC/XT**.

La memoria convencional (0 a 640 KB) de la mayoría de los ordenadores está formada por *chips* de este tipo, cuyo nombre tiene su origen en la disposición en forma de doble fila que adoptan los **pines** o **patillas** que utilizan para insertarse en los zócalos correspondientes.

— **Módulos SIMM (Single In-line Memory Module)**. Son los utilizados habitualmente en las ampliaciones de memoria de las máquinas 286 y superiores. Se caracterizan por ir soldados en pequeñas pla-

cas de circuito impreso que se insertan a presión en unas ranuras especiales. Son más versátiles y fáciles de **pinchar** que los módulos **DIP** y además ocupan menos espacio.

— **Módulos SIPP (Single In-line Pin Package)**. Son de características similares a los módulos **SIMM,** con la diferencia de que la inserción se realiza en zócalos especiales que admiten una sola fila de **pines**.

Direcciones de memoria y buses

La memoria del ordenador puede considerarse, de forma ficticia, como una columna de celdas apiladas que crecen en número conforme se añaden *chips*.

Si un ordenador dispone de 1MB de memoria RAM, esto significa que existirán 1024K celdas de un byte. Cada celda de memoria queda identificada por un número denominado **DIRECCIÓN**, diferente para cada una de ellas. Ese número o dirección diferencia la posición de dicha celda respecto del resto.

Para gestionar estas celdas de memoria se utiliza el **BUS DE DIRECCIONES**, formado por líneas de un bit por las que viajan los números que identifican las direcciones de memoria.

De forma general, un bus se puede definir como un conjunto de líneas de interconexión por donde circula la información en paralelo; es decir: un bit por cada línea en el mismo instante.

Además del **bus de direcciones** existen otros dos tipos de **buses**: el **bus de datos** y el **bus de control.**

El número de líneas de un bus es muy importante: si tiene 16 líneas (es de 16 bits) podrá enviar 16 bits en cada pulso de reloj, mientras que si tiene 32 líneas podrá enviar el doble de información (32 bits).

El **bus de direcciones** se utiliza para comunicar el microprocesador con las celdas de memoria RAM. Cuando el microprocesador quiere leer el contenido de una celda de memoria, envía la dirección de la celda a través del **bus de direcciones**, recibiendo la información contenida en la misma a través del **bus de datos.**

Ejemplo: Para un bus de 8 bits por donde circula en un instante determinado la siguiente información:

N.° de línea del bus:	7	6	5	4	3	2	1	0
Dirección:	0	0	1	1	0	0	1	1

La dirección de memoria viene dada por 00110011, que corresponde a la representación del número 3. Por tanto, 00110011 es la dirección de la celda de memoria 3, que almacenará un byte con un valor determinado.

El número de líneas del **bus de direcciones** determina la cantidad de memoria **RAM** que puede ser gestionada por el microprocesador.

En efecto, dependiendo de las líneas que tenga el **bus de direcciones**, el número de celdas de memoria que puede direccionar el ordenador será uno u otro. Así, si un bus de direcciones tiene dos líneas, podrá direccionar un total de $2^2 = 4$ celdas de memoria; es decir, se podrán aprovechar únicamente cuatro celdas de memoria (4 bytes). Estas direcciones serán: 00, 01, 10 y 11.

Si el bus de direcciones tiene tres líneas, el número de direcciones será de $2^3 = 8$; es decir, se podrán seleccionar hasta ocho celdas de memoria distintas.

En general, si se tienen **n** líneas, el número de celdas de memoria que puede direccionar es de 2^n.

Para ordenadores **8086/8088** que poseen un **bus de direcciones** de 20 líneas, el número máximo de celdas de memoria que se pueden direccionar es $2^{20} = 1048576$ celdas o **1 MB** en números redondos.

Para ordenadores con microprocesador **80286**, el bus de direcciones es de 24 líneas y, por tanto, la cantidad máxima de memoria que es capaz de manejar es de **16 MB**.

Para ordenadores con microprocesadores **80386** y superiores, que poseen un bus de 32 líneas, la cantidad máxima de memoria que se puede manejar es de **4096 MB**.

No obstante, los ordenadores actuales raramente incorporan más de 8 MB de memoria **RAM**. Si con un **386SX** se pueden manejar hasta 4096 MB, ¿por qué no se utiliza la gran cantidad de memoria restante?

Sencillamente, porque tendría que tener tal número de *chips* instalados, que sería materialmente imposible colocarlos dentro de ninguna unidad central.

Además, ese inmenso número de *chips* necesitaría tal consumo de corriente, que se necesitaría una fuente de alimentación monstruosa. Por otra parte, el *software* disponible en la actualidad para ordenadores personales no necesita más de 8 MB de memoria para funcionar perfectamente.

También sucede lo contrario: un ordenador que no es capaz de direccionar más de 1 MB de memoria **RAM** (lo que ocurre con los ordenadores con microprocesador **8086/8088**), aunque tenga instalados 8 MB de **RAM**, sólo podrá sacar partido del primer MB (esto no es totalmente correcto, puesto que existe un tipo de memoria, llamada **expandida**, que utiliza un truco capaz de direccionar los restantes de un modo particular).

Distribución de la memoria

El **MS-DOS** se construyó para máquinas con microprocesador **8086/8088** que, como hemos visto, tan sólo son capaces de direccionar 1 MB de memoria **RAM**.

No obstante, todo el mundo ha oído hablar del famoso límite de 640 K del **DOS**. ¿A qué se debe ese límite?

En ningún ordenador personal, independientemente del tipo de microprocesador y cantidad de memoria RAM instalada, corresponde el rango de direcciones comprendidas entre los 640 K y 1024 K a los *chips* normales de memoria RAM, sino que está reservado a *chips* que se suministran con otros elementos del ordenador.

En efecto, cuando hablábamos de los diferentes tipos de memoria existentes, veíamos que existía la memoria **ROM-BIOS** y la **VRAM** o memoria de vídeo, **CMOS RAM**, etc.

Pues bien, el rango de direcciones comprendidas entre los 640 K y 1024 K está reservado por el **MS-DOS** para este tipo de memorias, ubicadas en *chips* diferentes a los de memoria convencional que incluyen rutinas de diferentes periféricos del sistema.

Por tanto, para gestionar los programas de aplicación, el **MS-DOS** sólo disponía de los primeros **640 KB.**

Teniendo en cuenta lo anterior, un ordenador con 1 MB (1024 KB) de memoria **RAM** posee en realidad un rango de direcciones **de 0 K a 1408 KB**, que se distribuyen de la siguiente forma:

— El rango **0 KB-640 KB** se toma de los primeros **640 KB** *chips* de **DRAM**.

— El rango **640 KB-1024 KB** corresponde a los *chips* de la **ROM-BIOS**, la **VRAM**, etc.

— El rango **1024 KB-1404 KB** corresponde a los *chips* de memoria **DRAM** restantes (**384 KB**) y se pueden utilizar como memoria extendida.

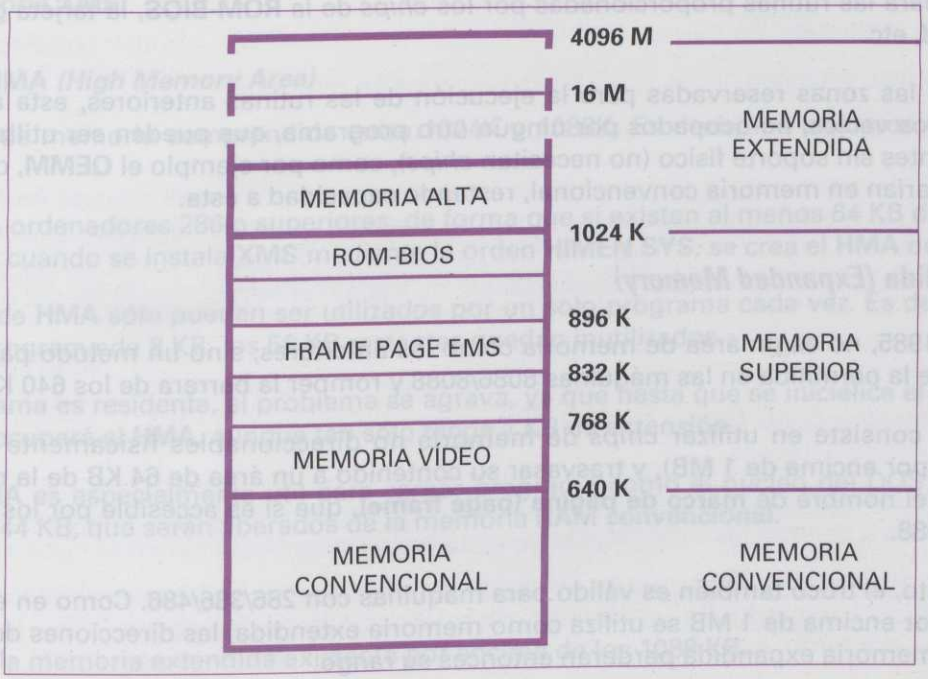
Mapa de memoria

La figura muestra el mapa de memoria de un ordenador personal. Como puede observarse, ésta se encuentra dividida en tres partes fundamentalmente:

— Memoria convencional.

— Memoria superior.

— Memoria extendida.



Memoria convencional *(Conventional Memory)*

Posee las siguientes características:

— Es la memoria comprendida entre **0 KB** y **640 KB**.

— Es la normalmente utilizada por la mayoría de los programas que se ejecutan bajo **DOS** y la que establece el famoso límite de los **640 KB**. Por tanto, interesa tener libre la mayor cantidad posible de esta memoria.

— Aproximadamente los primeros **140 KB** están ocupados por una serie de rutinas y ficheros del sistema operativo. El resto es para el usuario o usuaria.

— Está dentro del rango de direcciones accesibles por cualquier microprocesador incorporado en los ordenadores personales.

Memoria superior *(Upper Memory)*

— Está formada por los **384 KB** de memoria comprendidos entre **640 KB** y **1024 KB**.

— Todos los ordenadores personales tienen memoria superior.

— Aunque se encuentra dentro del rango de direcciones accesibles por el ordenador, esta memoria está reservada para las rutinas proporcionadas por los *chips* de la **ROM-BIOS**, la tarjeta gráfica, el controlador de red, etc.

— Además de las zonas reservadas para la ejecución de las rutinas anteriores, esta área de memoria posee huecos vacíos, no ocupados por ningún otro programa, que pueden ser utilizados por programas residentes sin soporte físico (no necesitan *chips*), como por ejemplo el **QEMM**, que de otra forma se almacenarían en memoria convencional, restando capacidad a ésta.

Memoria expandida *(Expanded Memory)*

— Ideada en 1985, no es un área de memoria como las anteriores, sino un método para acceder a más memoria de la permitida en las máquinas 8086/8088 y romper la barrera de los 640 KB.

— El método consiste en utilizar *chips* de memoria no direccionables físicamente por este tipo de máquinas (por encima de 1 MB), y trasvasar su contenido a un área de 64 KB de la memoria superior que recibe el nombre de **marco de página (page frame)**, que sí es accesible por los microprocesadores 8086/8088.

— Por supuesto, el truco también es válido para máquinas con 286/386/486. Como en estas máquinas la memoria por encima de 1 MB se utiliza como memoria extendida, las direcciones de los *chips* utilizados como memoria expandida perderán entonces su rango.

— La especificación normalizada que define la memoria expandida es la **EMS (Expanded Memory Specification)**, por lo que a esta área de memoria también se la conoce como memoria **EMS**.

— Como consecuencia del trasvase de datos desde áreas fuera de direcciones físicas hasta direcciones accesibles, resulta algo más lenta que la memoria extendida.

Memoria extendida *(Extended Memory)*

— Comprende el área de memoria situada en el rango de direcciones físicas por encima de los 1024 KB y, por tanto, sólo se encuentra disponible en los ordenadores 286 y superiores.

— La especificación normalizada para localizar y gestionar esta área de memoria es la **XMS (Extended Memory Specification)**.

— Para poder utilizar la memoria extendida por aquellos programas que sean capaces de reconocerla, basta instalar el manejador **HIMEN.SYS**, suministrado por **MS-DOS** o **WINDOWS**, en el fichero **CONFIG.SYS**.

— La memoria extendida se divide en dos áreas:

- La memoria alta o **HMA (*High Memory Area*)**, que es un bloque de 64 KB situado en el rango 1024 KB y 1088 KB.
- La memoria **XMS**.

Memoria ALTA HMA *(High Memory Area)*

— Es el área de memoria comprendida entre 1024K y 1088K. Es decir; los primeros 64 K de memoria extendida.

— Aparece en ordenadores 286 o superiores, de forma que si existen al menos 64 KB de memoria extendida libres, cuando se instala **XMS** mediante la orden **HIMEN.SYS**, se crea el **HMA** de 64 KB.

— Los 64 KB de **HMA** sólo pueden ser utilizados por un solo programa cada vez. Es decir, si en **HMA** se carga un programa de 8 KB, los 56 KB restantes quedan inutilizados.

— Si el programa es residente, el problema se agrava, ya que hasta que se inicialice el ordenador, dicho programa ocupará el **HMA**, aunque tan sólo tenga 1 KB de extensión.

— El área **HMA** es especialmente útil para cargar programa como el núcleo del DOS de la versión 5.0 que ocupa 44 KB, que serán liberados de la memoria **RAM convencional**.

Memoria XMS

Es el resto de la memoria extendida existente por encima de los 1088 KB.

Memoria caché

— Es la memoria convencional, extendida o expandida, utilizada por los programas caché.

— Estos programas almacenan, en *chips* de memoria RAM, datos que son muy utilizados y que se encuentran en sectores de un disco (cachés de disco); o bien los almacenan en *chips* de memoria ultrarrápida cuando estos datos son muy utilizados por la memoria del ordenador (cachés de memoria).

— La principal característica de los *chips* de memoria caché es su gran velocidad de respuesta (25 ns o menos), lo cual los encarece enormemente.

Microprocesadores

El microprocesador es el auténtico "cerebro" del ordenador, es decir, su parte más importante. Se encarga de ejecutar los programas y dirigir todo el sistema. También se le conoce por **CPU (*Central Processing Unit*)** o **UCP (Unidad Central de Proceso)**.

Entre las tareas fundamentales que desempeña, podemos citar las siguientes:

— Realiza las operaciones aritméticas y lógicas.

— Direcciona la memoria.

— Gestiona las instrucciones de los programas cargados en memoria.

— Controla el transporte de datos a través de los buses.

Físicamente, el microprocesador es un *chip* de 40 pines que se encuentra situado en la placa base del ordenador. Se localiza rápidamente porque junto a él se encuentra normalmente un zócalo vacío que albergará el **coprocesador**, un *chip* especial que funciona junto con el microprocesador, y cuya misión es realizar operaciones matemáticas a alta velocidad, descargando de trabajo al microprocesador del ordenador.

Fundamentalmente, el microprocesador está formado por una serie de elementos interconectados entre sí. Sin profundizar en su funcionamiento, estos elementos son los siguientes:

— La **ALU (*Aritmethic Logic Unit*)** o **Unidad Aritmético-Lógica,** que es la encargada de realizar las operaciones aritméticas y lógicas.

— La **Unidad de Control (UC)**, cuya función consiste en interpretar las instrucciones del programa cargado en memoria y generar las órdenes necesarias para su ejecución.

— El **Contador de Programa (PC),** que se encarga de almacenar la siguiente dirección de memoria cuyo contenido se está tratando. Se incrementa automáticamente cada vez que el programa ejecuta una instrucción y, por tanto, se comunica directamente con el **bus de direcciones**.

— El **Registro de Instrucciones (RI),** cuya función es almacenar, de modo temporal, el contenido de la dirección de memoria que se está tratando. Se comunica con los buses de direcciones y datos y con la **Unidad de Control**.

— El acumulador es también un registro donde se almacenan temporalmente los datos que serán tratados por la **ALU**.

Dato, palabra y bus

El microprocesador y los demás elementos del ordenador almacenan y tratan la información en forma de bits. Para entender las diferencias entre un microprocesador y otro es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos:

— **Dato** es toda información codificada en formato aceptable por el ordenador.

— Se entiende por **palabra** el conjunto de bits que un ordenador puede tratar en una operación individual (de una sola vez). Existen palabras de 8, 16 y 32 bits.

— El **bus** es un sistema físico empleado para enviar datos, direcciones y señales de control dentro de un ordenador.

El microprocesador se comunica con el resto de los dispositivos del sistema a través de tres tipos de buses:

— **Bus de datos.**

— **Bus de direcciones.**

— **Bus de control.**

Bus de datos

Su función es transportar los datos entre el microprocesador y la memoria y los periféricos, tanto en uno como en otro sentido. Por tanto, es bidireccional. El número de líneas del bus de datos define el número de bits que la **ALU** del microprocesador puede tratar de una vez.

Puede ser de dos tipos:

— Interno.

— Externo.

Bus de datos interno. Se caracteriza por estar integrado dentro del microprocesador y su función es la de transferir información entre los distintos componentes del mismo.

Bus de datos externo. Normalmente debería ser la prolongación del **bus de datos interno,** aunque en algunos modelos de compatibles esto no es así. Por ejemplo, en las máquinas tipo **8088**, con un bus de datos interno de 16 bits, el bus de datos externo es de 8 bits.

Igualmente sucede con las máquinas tipo **80386SX,** cuyo microprocesador posee un bus interno de 32 bits, mientras que su bus de datos externo es de 16 bits.

La ventaja de las máquinas que utilizan un bus de datos externo con un número de líneas inferior al interno es que resultan más económicas.

En efecto: tras el lanzamiento al mercado, en 1978, del microprocesador **8086,** que necesitaba de una **arquitectura** (conjunto de *chips* que se comunican con el microprocesador a través de un bus con idéntico número de líneas) de **16** bits, todos los *chips* asociados (microcontroladores, UART, etc.) debían trabajar con 16 bits. Como este tipo de arquitectura resultaba bastante cara por aquella época, en comparación con la de 8 bits, al año siguiente **INTEL** lanzó al mercado el **8088**, un microprocesador con un bus de datos interno de 16 bits, pero con un bus de datos externo de 8 bits que necesitaba, por tanto, una arquitectura de 8 bits, mucho más barata. Algo parecido ocurrió en 1988 con el lanzamiento del **80386SX,** que puso al alcance de los usuarios y usuarias ordenadores de 32 bits aprovechando la barata arquitectura de 16 bits.

Esto no significa que sustituyendo un **80386SX** por un **80386DX** se vaya a disponer de las prestaciones de este último, ya que la arquitectura sigue siendo de 16 bits.

La adaptación de un **bus de datos** interno con un número de líneas superior al del **bus de datos externo** se lleva a cabo mediante circuitos **multiplexores**.

Bus de direcciones

Comunica el microprocesador con los *chips* de memoria, de modo que cuando el microprocesador quiere leer o escribir el contenido de una celda de memoria, el valor correspondiente a la dirección de dicha celda es enviado a través de dicho **bus**. El contenido de la celda de memoria que se quiere leer o escribir revierte al microprocesador a través del **bus de datos**.

Por tanto, el **bus de direcciones** es unidireccional, ya que la información que circula por el mismo (los valores binarios de las direcciones de memoria) siempre viaja en el sentido microprocesador-memoria.

El número de líneas del **bus de direcciones** es de vital importancia para la potencia de la máquina, ya que establece la cantidad de memoria **RAM** que puede ser gestionada por el microprocesador.

Bus de control

Este bus sirve de vía de transporte para una serie de señales (llamadas señales de control) que son generadas por el microprocesador, y cuya función es la activación de la circuitería externa asociada al mismo.

Las señales de control pueden ser de varios tipos:

— Señales de reloj.

— Señales de interrupciones.

— Señales de control de lectura/escritura en memoria.

— Señales de selección de *chips*.

— Señales de control de entrada/salida.

Todas estas señales necesitan de un bus aparte, ya que el microprocesador tiene que atenderlas de forma prioritaria.

Microprocesadores de la familia INTEL

El primer PC trabajaba con un microprocesador denominado **8088**, fabricado por la casa INTEL CORPORATION y caracterizado por un bus de datos interno de 16 bits, un bus de datos externo de 8 bits y un bus de direcciones de 20 bits. Cuando dicha máquina incorporaba un disco duro de 10 o 20 MB se transformaba en el **XT**.

El sistema operativo **MS-DOS** se diseñó para este microprocesador, heredando sus virtudes e inconvenientes: el principal de ellos, el famoso límite de los 640 KB. Posteriormente, y aunque su fabricación es anterior, el PC/XT incorporaba el microprocesador **8086**, de las mismas características que el anterior (mismo bus de direcciones y frecuencia de reloj), pero con un bus de datos interno y externo de 16 bits. A efectos de programación, estos dos tipos de microprocesadores son idénticos, por lo que se les nombra siempre bajo la forma **8086/8088**.

En 1982, INTEL saca al mercado una máquina con el microprocesador **80286**, conocida bajo el nombre de **AT**. Una de las características de este microprocesador es que, aunque sigue siendo un micro de 16 bits (bus de datos interno y externo de 16 bits), soporta un bus de direcciones de 24 bits, lo que le permite direccionar hasta 2^{24} = 16 MB de memoria **RAM**. Pero la principal ventaja de este micro es que admite dos modos de operación: **modo real** y **modo protegido**. En modo real se comporta exactamente igual que si de un **8086** se tratara, mientras que en **modo protegido**, aparte de poder direccionar hasta 16 MB de **RAM**, este micro es capaz de trabajar en **multitarea**; es decir, ejecutar simultáneamente varias tareas que comparten datos entre sí.

En 1985 se fabrica el microprocesador **80386,** al que, para diferenciarlo de modelos posteriores y utilizando la terminología adoptada por INTEL en 1990, llamaremos en adelante **386 DX**. Este micro incorpora un bus de datos interno y externo de 32 bits y un bus de direcciones también de 32 bits, que le permite direccionar hasta **4096 MB** de **RAM**. Además de la potencia típica que confieren los 32 bits, este micro permite trabajar bajo cuatro **modos de operación**:

— Modo real, emulando al **8086/8088**.

— Modo protegido, emulando al **286**.

— Modo protegido 386, que permite direccionar los 4096 MB de **RAM** y la multitarea.

— Modo virtual, emulando a múltiples micros 8086, cada uno con su propia área de direccionamiento de 640 KB y en multitarea.

En 1988, INTEL lanzó al mercado máquinas que incorporaban un microprocesador con un bus de datos interno de 32 bits, pero con un bus externo de 16 bits. La ventaja de esta máquina es poder trabajar con todo el *software* disponible para el **386 DX** a un precio mucho menor, ya que la circuitería externa de 16 bits es más barata que la de 32 bits. El inconveniente también está determinado por dicha circuitería, más lenta a la hora de procesar datos que una de 32 bits. No obstante, este micro pone a la disposición del usuario o usuaria todo un mundo de 32 bits y **4096 MB** de memoria **RAM** a un precio bastante asequible, por lo que su éxito en el mercado de consumo ha desplazado a las máquinas con **286**.

Un par de años más tarde, INTEL presentó el micro **386 SL**, un equivalente al **386 SX**, pero con la particularidad de necesitar un bajo consumo, lo que lo hace especialmente recomendable para máquinas portátiles, aunque también se fabrican modelos de sobremesa de reducido tamaño.

A finales de 1989, INTEL presenta el micro **486 DX**, en realidad un **386** avanzado. En efecto, sigue siendo un micro con un bus de datos interno y externo de 32 bits y un bus de direcciones de la misma capacidad, pero internamente va equipado con el coprocesador 80387 y 8 KB de memoria caché donde se almacenan los datos más utilizados, de forma que no resulta necesario acceder a la memoria RAM para procesarlos. Esto se traduce en una mayor velocidad de procesamiento.

En 1991, INTEL presenta una variedad de este micro, bajo el nombre de **486 SX**, de caracteríticas similares al anterior, excepto que no lleva el coprocesador integrado. Esto se traduce en un menor coste de las máquinas que incorporan dicho micro. No obstante, presentan un gran inconveniente: si se quiere dotarlas de un coprocesador hay que sustituir el micro por un **486 DX**, con lo cual el precio sube ostensiblemente. De hecho, las prestaciones de una máquina **386 DX** dotada de coprocesador son similares a las de un **486 SX**.

En 1992, INTEL ha presentado los microprocesadores **486 DX2**, que funcionan con la tecnología conocida como "doble reloj". Esta tecnología, como su nombre indica, permite doblar la velocidad del reloj interno del micro con tan solo sustituir el *chip*. Por ejemplo, un 486 DX con una frecuencia de reloj de 25 MHz puede doblar su velocidad sustituyéndolo por un 486 DX2/50. De esta forma, todas las operaciones realizadas por los componentes internos del micro se realizarán a doble velocidad (50 MHz en lugar de 25 MHz), aunque a la hora de acceder a la circuitería externa se mantenga la velocidad de 25 MHz. No obstante, un 486 DX2/50 será más lento que un 486 DX/50, ya que en este último las operaciones externas se realizan a 50 MHz.

A finales de 1992, INTEL ha lanzado el 486 DX2/66, capaz de doblar la velocidad de un 486 DX/33. La utilización de estos veloces *chips*, con tecnología de doble reloj, se puede realizar de dos formas:

— Como *chips* directamente integrados en la placa base.

— Como *chips* que se pueden instalar en los 486 existentes mediante la tecnología ***Over Drive***, que consiste en un zócalo especial que incorpora el correspondiente micro **486 DX2**. De esta forma se desactiva el micro original y pasa a funcionar el nuevo **486 DX2**.

Esta opción es muy interesante, ya que las máquinas que incorporen esta tecnología podrán pasar a funcionar con un micro mucho más potente, a un precio razonable y sin necesidad de prescindir del resto de los componentes.

La siguiente tabla resume algunas de las características de todos estos microprocesadores:

Fecha de lanzamiento	Micro	Bus de datos interno	Bus de datos externo	Bus de direcciones	Coprocesador	Modelo
1978	8086	16 bits	16 bits	20 bits	8087	PC/XT
1979	8088	16 bits	8 bits	20 bits	8087	PC/XT
1982	80286	16 bits	16 bits	24 bits	80287	AT 286
1985	80386 DX	32 bits	32 bits	32 bits	80387	386
1988	80386 SX	32 bits	16 bits	32 bits	80387 SX	386 SX
1990	80386 SL	32 bits	16 bits	32 bits	80387 SX	386 SL
1989	80486 DX	32 bits	32 bits	32 bits	Integrado	486
1991	80486 SX	32 bits	32 bits	32 bits	80486	486 SX
1992	80486 DX2	32 bits	32 bits	32 bits	Integrado	486 DX2

Frecuencia de reloj

Un ordenador personal está compuesto por un conjunto de circuitos digitales, de los cuales el más importante es el microprocesador, que, además de procesar la información internamente, se encarga de distribuirla a los periféricos conectados a él.

Todo el procesamiento de datos que ejecuta el microprocesador necesita de una circuitería capaz de generar una serie de impulsos a una frecuencia fija.

Para generar dicha frecuencia el microprocesador dispone de un par de patillas que se conectan a un cristal de cuarzo encargado de generar dichos impulsos. Dependiendo de la frecuencia que es capaz de suministrar dicho cristal, la velocidad de procesamiento del microprocesador es mayor o menor.

La VELOCIDAD DE UN PROCESADOR se mide en función del número de impulsos o ciclos que se suceden por segundo. A la relación ciclo/sg. también se la denomina hercio

hercio = ciclo/sg.

El múltiplo del Hz utilizados para medir las frecuencias de reloj es el Megaherzio (MHz).

1 MEGAHERCIO = 1.000.000 Hz

La tabla adjunta muestra las frecuencias de reloj que pueden alcanzar los distintos microprocesadores que se encuentran en los modelos de ordenadores personales:

Procesador	Frecuencia de reloj (MHZ)			
8088	4.77	8	10	
8086	4.77	8	10	
286	8	10	12	16
386 DX	16	25	33	40
386 SX	16	20	25	33
386 SL	20	25	33	
486 SX	20	25	33	
486 DX	25	33	50	
486 DX2	50	66		

La frecuencia de reloj es un punto de referencia obligado para la velocidad del ordenador. No obstante, es necesario tener en cuenta que la velocidad de ejecución de un ordenador no sólo depende del procesador, sino también de la velocidad a la que trabajan los restantes elementos.

Ejercicios de autoevaluación

1. Diferencie entre memoria **PROM**, **ROM** y **CMOS**.

2. Explique por qué se puede confundir la capacidad de memoria con la capacidad del disco duro.

3. Indique dónde se encuentran los *chips* de memoria correspondientes a cada uno de los cuatro tipos de memoria RAM más utilizados.

4. ¿Por qué es tan importante para la memoria el número de líneas del bus de direcciones?

5. Explique las diferencias y similitudes entre memoria extendida y expandida.

6. Enumere las operaciones más importantes que tienen lugar en el interior de un microprocesador.

7. Realice una tabla comparativa de características y prestaciones entre un modelo de ordenador **SX** y un **DX**.

8. Explique en qué consiste la tecnología de **doble reloj** y qué ventajas conlleva.

9. La potencia de un microprocesador ¿depende única y exclusivamente de la frecuencia de reloj asociada? Razone la respuesta.

10. ¿En qué se diferencia un microprocesador **386 DX** de un **486 DX**?

Prácticas

1. Destape un ordenador e identifique los *chips* de memoria **ROM** y los de memoria **RAM**. ¿En qué se diferencian?

2. Identifique el microprocesador y el zócalo del coprocesador.

3. Identifique los "cristales" que suministran la frecuencia de reloj del sistema.

4. Localice la batería que mantiene los datos de la memoria **CMOS**.

Capítulo 3
Unidades de almacenamiento

Prácticas

1. Destape un ordenador e identifique los *chips* de memoria ROM y los de memoria RAM. ¿En qué se diferencian?
2. Identifique el microprocesador y el zócalo del coprocesador.
3. Identifique los "cristales" que suministran la frecuencia de reloj del sistema.
4. Localice la batería que mantiene los datos de la memoria CMOS.

Capítulo 3
Unidades de almacenamiento

Introducción

Una vez que se apaga el ordenador, todos los datos y programas que se encontraban en su memoria se pierden. Para evitar esta pérdida es necesario grabarlos de forma permanente en las UNIDADES DE ALMACENAMIENTO.

Actualmente, las unidades de almacenamiento más usadas son los discos. Un disco es un soporte magnético que almacena permanentemente la información, pudiendo ésta ser recuperada por el usuario o usuaria en cualquier momento.

Los tipos de disco más utilizados son:

a) DISCO DURO.

b) DISCO FLEXIBLE O DISQUETE.

Las características más sobresalientes de ambos tipos son las siguientes:

Discos duros

— Normalmente suelen ser dispositivos internos. Permanecen fijos dentro de la unidad central del ordenador.

— Al permanecer fijos, la usuaria o usuario no puede acceder a ellos fácilmente.

— La velocidad de rotación que poseen (mayor o igual a 3600 r.p.m.) es mucho mayor que la de los disquetes, lo que hace que sean mucho más rápidos a la hora de grabar información, y también para acceder a ella (aproximadamente 50 veces más rápidos).

— Existen modelos de diferentes capacidades: 40 MB, 80 MB, 100 MB, etc.

Componentes del disco duro

— Soporte magnético:
  - Recubierto.
  - Metalizado.

— Platos:
  - Eje (Spindle).
  - Motores.

Especificaciones básicas

— Pistas defectuosas.

— Tiempo medio entre fallos (MTBF = Medium Time Between Failures).

— Especificaciones de golpe (G).

— Ruido.

— Fabricante.

— Tiempo empleado por el BIOS.

— Tiempo de acceso de pista a pista.

— Tiempo de acceso a través del disco.

— Tiempo medio de búsqueda de pista.

— Factor de intercalado mínimo.

— Tipo de interfaz.

— Tipo de codificación.

Ventajas del disco duro

— Fácil de usar:

- Configuración congruente.
- Estructura de directorios.
- Facilidad de acceso.
- Simplicidad de manejo.

— Productividad:

- Rapidez de acceso a los datos.
- Gran volumen de información.

— Manejabilidad:

- Integran y comparten el *software*.
- Vigilancia y control de acceso a los archivos.

Discos flexibles o disquetes

— Son unidades externas o removibles.

— Existen dos tamaños estándares medidos en pulgadas:

5 1/4 pulgadas = 5 ¼"

3 1/2 pulgadas = 3 ½"

— Tienen una capacidad máxima de 3 Mb.

Disquetes de 5 ¼"

Están protegidos por una funda de plástico muy flexible. Este tamaño fue el primero en ser utilizado por los PC y compatibles. Actualmente está siendo sustituido por el de 3 ½", y se calcula que para 1995 el consumo de este tipo de disquetes será prácticamente nulo.

La figura muestra el aspecto externo de un disquete de 5 ¼", donde se pueden observar las siguientes aberturas:

— CENTRAL: Por donde pasa el eje por el que gira el disco.

— LECTURA-ESCRITURA: Ranura por donde la cabeza de lectura/escritura lee y graba la información.

— PROTECCIÓN DE ESCRITURA: Es una muesca colocada en la parte superior derecha, cuya función es la de impedir la grabación de datos, cuando se recubre con la pegatina correspondiente.

— ALIVIO DE PRESIÓN: Son dos muescas situadas en la parte inferior del formato que ayudan a que no se deforme la envoltura.



Aberturas de un disquete de 5 ¼"

Disquetes de 3 ½

A diferencia de los anteriores, se caracterizan por ir enfundados en una cubierta de plástico rígida que les confiere una mayor seguridad.

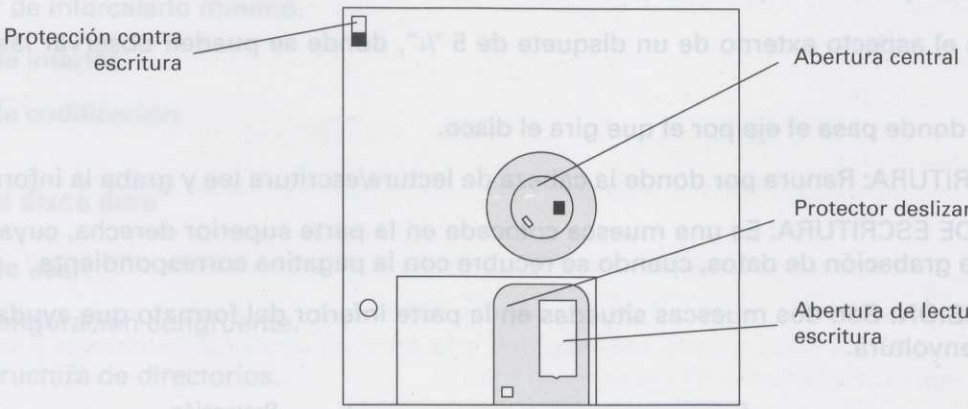
Observando la figura, se pueden distinguir los siguientes elementos:

— ABERTURA CENTRAL: Por donde pasa el eje de giro de la unidad de disco.

— PROTECCIÓN CONTRA ESCRITURA: Está constituida por un trozo de plástico deslizante que permite abrir u obturar un orificio, de forma que, cuando éste permanece abierto no se puede grabar nada en el disquete.

— LECTURA-ESCRITURA: Abertura que permite grabar y leer la información del disco.

— PROTECTOR DESLIZANTE: *Pieza metálica que se desliza al ser introducido el disquete en la unidad de disco* y cuya función es la de permitir la lectura/escritura del disquete.



Disquete flexible de 3 ½"

Diferencias

El ordenador trabaja principalmente con dos tipos de discos: disquetes y discos duros.

La diferencia entre unos y otros estriba en que, mientras que los primeros son extraíbles, los discos duros (salvo los removibles) son discos fijos; es decir, residen dentro de la unidad central y no resultan accesibles. Ello es debido a sus especiales características, que les exigen estar protegidos del polvo y de otros agentes contaminantes.

Aparte de no ser extraíbles, también se diferencian de los disquetes en:

a) **La capacidad**: La del disco duro es muy superior a la del disquete. Actualmente, la mayor capacidad que puede ofrecer un disquete es de 2,88 Mb, mientras que en el caso del disco duro oscila entre un mínimo de 20 Mb y un máximo de 2 GB (2.000 MBytes).

b) **Velocidad de rotación**: 360 rpm para disquetes y mayor o igual a 3.600 rpm para discos duros.

c) **Velocidad de acceso a la información del disco**: Los tiempos de acceso de los discos duros actuales están comprendidos entre los 6 y los 28 ms.

Estructura de los discos

En cualquier tipo de disco hay que distinguir dos tipos de estructura:

— Estructura **FÍSICA**, determinada por el fabricante.

— Estructura **LÓGICA**, determinada al formatear el disco.

Cuando se adquieren disquetes, éstos no pueden ser usados para grabar ni para leer información en ellos, pues carecen de estructura lógica. Por ello, han de ser sometidos a un proceso por parte del ordenador, denominado formateo. Una vez formateados, los disquetes pueden ser usados para grabar o leer la información contenida en ellos.

Estructura física

La estructura física de los disquetes y de los discos duros es similar. En ambos casos podemos distinguir:

— CARAS.

— PISTAS.

— SECTORES.

Caras

Son las superficies superior e inferior del disco. Antiguamente, la información sólo se podía grabar en una cara. En la actualidad, todos los discos son de doble cara; de ahí las siglas DS (*Double Side*) que aparecen en la mayoría de disquetes.

Las unidades de disco duro suelen contener más de un disco en su interior y, por tanto, incorporan más de dos caras o platos. Estas caras se identifican numerándolas de forma secuencial, comenzando por la superior, a la que se le asigna el 0.

Pista

Es cada uno de los círculos concéntricos en que se dividen las caras del disco. Las pistas se identifican numerándolas de la más externa a la más interna, comenzando por el cero.

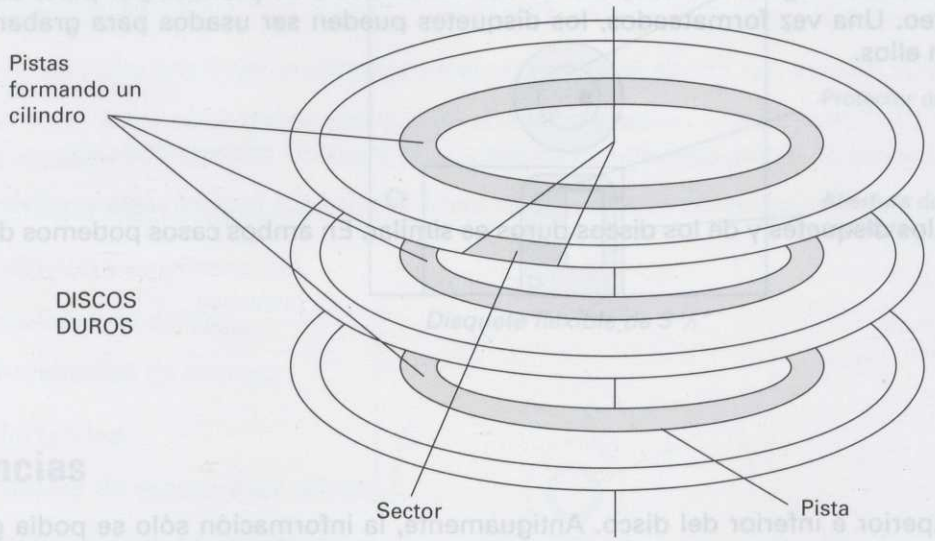
El número de pistas que hay en un disco depende del tipo al que pertenezca. Si el disco es flexible, este número puede ser de 80 o 40, mientras que en el caso de los discos duros varía entre 300 y 1.000.

En el caso del disco duro, el conjunto de pistas de caras diferentes que se encuentran a la misma distancia del eje del disco recibe el nombre de CILINDRO.

Sectores

Cada pista o cilindro se divide a su vez en segmentos llamados sectores. En todos los sectores de un mismo disco cabe la misma cantidad de información. El tamaño más normal de un sector es de 512 bytes.

Al igual que las pistas y las caras, los sectores también se numeran, pero comenzando por el uno, pues el correspondiente al cero, también denominado **sector de arranque**, no está destinado a almacenar datos de usuario, sino que se dedica a un pequeño programa relacionado con la puesta en marcha del disco.



Capacidad de un disco

Dependiendo del número de caras, del número de pistas y del número de sectores por pista, en un disco cabrá más o menos información. Esto se puede calcular mediante la fórmula:

CAPACIDAD = N.° de caras x N.° de pistas/cara x N.° de sectores/pista x N.° de bytes/sector

Tamaño disquete	360 K	720 K	1.2 Mb	1.44 Mb	2.88 Mb
Pulgadas	5 1/4"	3 1/2"	5 1/4"	3 1/2"	3 1/2"
Caras	2	2	2	2	2
Pistas/cara	40	80	80	80	80
Sectores/pista	9	9	15	18	36
Bytes/sector	512	512	512	512	512
Total sectores	720	1448	2400	2880	5760
Densidad	Doble	Doble	Alta	Alta	Extra
Siglas	DS/DD	DS/DD	DS/HD	DS/HD	DS/ED

DD = iniciales de doble densidad en inglés (*Double Density*).
HD = iniciales de alta densidad en inglés (*High Density*).
DS = iniciales de doble cara en inglés (*Double Side*).
ED = iniciales de densidad extra en inglés (*Extra Density*).

Estructura lógica

La estructura lógica de un disco la crea el SISTEMA OPERATIVO durante el proceso de formateo.

Los SISTEMAS OPERATIVOS son programas que se encargan de controlar el funcionamiento interno del sistema. Existen varios tipos. Cada uno de ellos dota al disco de su propia estructura lógica, verificando que dicho disco únicamente podrá ser utilizado por dicho sistema operativo.

Uno de los sistemas operativos más utilizados es el **MS-DOS** (***Micro**soft **D**isk **O**perating **S**ystem*), que, por ser el que acompaña a los ordenadores personales, va a ser objeto de nuestro estudio.

En la estructura lógica de un disco podemos distinguir las siguientes partes:

— SECTOR DE ARRANQUE.
— La FAT (*File Allocation Table*, tabla de asignación de ficheros).
— DIRECTORIO RAÍZ.
— ÁREA DE DATOS DE USUARIO.

Sector de arranque *(Boot Record)*

Corresponde al sector n.° 0 de todo disco y, al igual que los demás, ocupa 512 bytes (1/2 Kb). Realiza dos funciones básicas:

a) Ejecuta un pequeño programa que carga el DOS en memoria RAM al encender el ordenador.

Al inicializarse el ordenador se busca el sector de arranque de la unidad A o C y se ejecuta ese programa, que puede hacer dos cosas: cargar el DOS en memoria o presentar el siguiente mensaje en pantalla:

No es disco de sistema

Pulse cualquier tecla para continuar

b) Almacena una tabla de información relativa al disco.

Esta tabla contiene datos como el número de caras, número de pistas, número de sectores por pista, tamaño del sector, etiqueta del disco, número de serie del mismo, etc.

FAT (File Allocation Table, o Tabla de asignación de ficheros)

La **FAT** se utiliza para conocer el estado de cada parte del disco; es decir, nos indica las partes del disco que contienen datos y las que se encuentran vacías.

Para ello se utilizan los denominados *CLUSTERS* (unidades de localización o asignación), creados durante el proceso de formateo.

Un ***CLUSTER*** es un conjunto de 1, 2, 4 o más sectores. Este número será 1, 2 o una potencia de 2. El número de sectores que forma un *cluster* dependerá del tipo de disco.

La tabla mostrada a continuación indica el tamaño del *cluster* para cada tipo de disquete o de disco duro.

Tipo de disco	Tamaño del cluster
5 ¼" BAJA DENSIDAD	2 sectores
5 ¼" ALTA DENSIDAD	1 sector
3 ½" BAJA DENSIDAD	2 sectores
3 ½" ALTA DENSIDAD	1 sector
3 ½" DENSIDAD EXTRA	1 sector
DISCO DURO (20 A 128 Mb)	4 sectores
DISCO DURO (129 Mb A 256 Mb)	8 sectores
DISCO DURO (257 Mb A 512 Mb)	16 sectores

El *cluster* es la unidad mínima de información para el DOS. Por tanto, al guardar un fichero, por muy pocos *bytes* que contenga, dicho fichero ocupará como mínimo un *cluster*, es decir, 512 *bytes*.

Si el fichero, por el contrario, ocupa más de un *cluster*, éstos no tienen por qué ser contiguos. Así, un fichero puede estar grabado en los *clusters* 5, 18 y 20.

La **FAT** es la encargada de asignar a cada fichero los *clusters* que debe ocupar. Viene a ser una tabla de marcas con un lugar para cada *cluster* del disco. Los valores de esas marcas pueden ser los siguientes:

a) Valor 0: Indica que ese *cluster* está vacío, sin información.

b) Valor distinto de 0: Indica que ese *cluster* contiene parte de la información de un archivo. Dicha información continúa en el *cluster*, cuya posición se determina según el valor distinto de cero que posee el *cluster* en el que nos encontramos.

c) Marca especial: Indica que es el último *cluster* de un fichero.

De todo lo visto hasta ahora se puede deducir que la FAT es una de las partes más importantes del disco, así como la más delicada, ya que un pequeño fallo en ella supone que no se pueda saber dónde empieza, continúa o acaba un fichero. Por este motivo, siempre hay una copia de la FAT en el mismo disco.

Directorio raíz

Es el directorio (lista) de ficheros que contiene todo disco, y que registra cualquier fichero que se grabe en él. Ocupa un número fijo de sectores y se encuentra detrás del último sector de la FAT.

Cada vez que se graba un fichero en un disco, se registra una entrada del mismo en el directorio raíz del disco. Dicha entrada contiene los siguientes datos:

1. Nombre del fichero (máximo ocho caracteres).
2. Extensión (tres caracteres). Nos informa del tipo de fichero.
3. Tamaño en bytes del fichero.
4. Fecha y hora en que se creó o se modificó por última vez.

   Estos cuatro datos son los que aparecen en pantalla (al introducir la orden DIR).
5. Número de *cluster*, donde está la primera parte del fichero.
6. Atributos del fichero. Son los siguientes:

   a) Atributo de sólo lectura (*Read-Only*). Protege al fichero de cualquier cambio, o impide que sea borrado.

   b) Atributo de Archivo (*Archive*). Informa de si ese fichero tiene copia de seguridad o no la tiene.

   c) Atributo de Oculto (*Hidden*). Informa de si un fichero se encuentra oculto o no. Normalmente, ocultando un fichero se evita que pueda ser procesado por las órdenes habituales.

   d) Atributo de Sistema (*System*). Identifica los ficheros de sistema.

Área de datos del usuario

Constituye el resto del disco (98% aproximadamente), que se utiliza para archivar información.

Otros dispositivos de almacenamiento

En la actualidad, las grandes masas de información que manejan los ordenadores requieren dispositivos con gran capacidad de almacenamiento y con una fiabilidad que garantice la conservación de los datos el mayor tiempo posible.

Los disquetes son lentos y su capacidad de almacenamiento es muy pequeña. Los discos duros, aunque son capaces de almacenar hasta 2 GB de información, no son demasiado seguros, y la degradación del medio magnético no asegura la perdurabilidad de los datos más allá de cinco años.

Los cuatro tipos de sistemas vigentes que permiten el almacenamiento de grandes volúmenes de información con una garantía aceptable de seguridad son:

— El QIC (*Quarter Inch Cardtrige* = Cartucho de cuarto de pulgada).

— El DAT (*Digital Audio Tape* = Cinta de Audio Digital).

— Los DO (Discos Ópticos).

— Los MO (Discos Magneto-ópticos).

El cartucho de cuarto de pulgada

Este tipo de soporte está basado en un mecanismo simple y fiable inventado en 1970 por **3M**, que consiste en un cartucho rígido semejante a una casete de audio, en cuyo interior se encuentra, además de la banda magnética, el mecanismo de accionamiento.

Al ser introducido en el lector, el motor del mismo hace girar un rodillo que se pone en contacto con una polea situada en el interior del cartucho, que permite el deslizamiento de la banda bajo las cabezas de lectura/escritura y su enrrollamiento en las bobinas, que actúan como mecanismo sin fin.

El formato del **QIC** es de 3,5 y 5,25 pulgadas y la capacidad de almacenamiento oscila entre 60 MB y 2 GB.

Las características del soporte (la banda magnética) son:

— La capacidad.

— El número de pistas.

— La coercitividad magnética.

— La densidad longitudinal.

— La velocidad de deslizamiento.

El gran número de modelos e interfaces, a veces incompatibles entre sí, han sido la causa de que este soporte, aunque ampliamente utilizado, esté cediendo terreno frente a otros tipos de soportes.

La cinta de audio digital (DAT)

En realidad, este tipo de soporte es una adaptación a la Informática de una tecnología ideada para la grabación y reproducción de sonido en alta fidelidad. La similitud entre una casete DAT de audio y un lector/grabador de datos DAT conectable al ordenador es paralela a la existente entre un disco compacto de audio y un lector de CD-ROM. En efecto, el mecanismo de accionamiento de la cinta, el registro helicoidal y la técnica de corrección de errores son idénticos.

Desde el punto de vista físico, un DAT es una cinta magnética de 3,81 mm de anchura (1/8 de pulgada aproximadamente) incluida en una envoltura protectora de 7,3 x 5,4 x 1,05 cm y un peso de 20 g. El espesor de la cinta es de 13 micras, tres de las cuales corresponden a la capa de óxido.

La técnica de registro helicoidal consiste básicamente en que la banda magnética no sigue un eje tangencial al tambor portacabezas, sino que se encuentra desviada en un ángulo de 6 grados. Debido a esto, en lugar de registrar las pistas continuas de una longitud equivalente a la de la banda, el sistema sólo registra trozos de pista de 23,5 mm de un lado a otro de la banda.

Mediante este sistema se aumentan notablemente las densidades radiales de registro, se evitan las zonas de protección entre pistas y se reduce al mínimo el contacto de las cabezas con la banda.

El formato estándar es el DDS de Sony en sus dos versiones: la de 1989, que tipifica una longitud de la banda de 60 m y una capacidad de 1,3 GB, y la versión de 1991, con 90 m de longitud y 2 GB de capacidad.

Sistemas de disco óptico

Generalidades

Discos ópticos son aquellos cuya grabación y lectura se produce mediante rayo láser.

Hay varios tipos, con grandes diferencias entre sí, pero todos ellos tienen también características comunes:

— Gran densidad de almacenamiento. Un disco de 12 cm de diámetro contiene 650 MB, es decir, 500 veces más que un disco magnético.

— Perdurabilidad. El lector no tiene contacto físico con el disco, por lo que evita que éste se dañe al ser utilizado una y otra vez. Los fabricantes garantizan la conservación de la información por un período de tiempo de más de veinte años.

— Interacción. Aunque los tiempos de acceso son elevados respecto a los discos duros, tienen la ventaja, sobre otras unidades de almacenamiento masivo como la cinta de casete o el vídeo, de que no es necesario rebobinar para acceder a la información, con lo cual se incrementa la interactividad.

— No es regrabable. La estampación se realiza en unas pocas casas comerciales, aunque ya existen unidades al alcance de los usuarios y usuarias.

Tecnologías de discos ópticos

La transmisión de datos se puede realizar de dos formas: de forma analógica y de forma digital. Puesto que los discos ópticos contienen datos, el tratamiento de los mismos se puede efectuar mediante tecnología digital o con tecnología analógica.

Un ejemplo clarificador de estos dos tipos de tecnologías se aprecia en el tratamiento de la imagen y el sonido.

En efecto, entre el negro y el blanco hay una gama continua de grises de infinitas tonalidades (magnitud analógica), que se puede simplificar convirtiéndola en una gama discreta: por ejemplo, en 16 grises (magnitud digital).

De esta forma se pierde calidad, se pierden matices, pero si el número de colores es suficientemente grande (por ejemplo, 16 millones de colores), las pérdidas son inapreciables. A cambio se gana en capacidad de tratamiento de la imagen. En efecto, con imagen digital se pueden conseguir efectos de *zoom*, modificar el brillo, el color y el contraste, sacar varias imágenes en distintas ventanas de la pantalla y realizar un tratamiento de parásitos y ruidos que mejora la calidad.

En cuanto al **audio**, la comparación entre el difundido *compact disc* y los lectores tradicionales de aguja es suficientemente esclarecedora.

Características de discos ópticos

Dos son los parámetros más importantes que hay que tener en cuenta: **CAV** y **CLV**.

— **CAV**. Velocidad Angular Constante. El disco gira a 1.500 rpm. Cada imagen va en una pista. Gracias a este sistema se dispone de una imagen fija de bastante calidad, y el tiempo de acceso de una imagen a otra es corto. CAV sólo se utiliza en discos analógicos.

— **CLV**. Velocidad Lineal Constante. En CAV es evidente que si en las pistas más interiores una imagen ocupa una pista, entonces en las exteriores se está desperdiciando espacio. Con CLV se aprovecha igualmente el espacio, pero se varía la velocidad angular (entre 200 y 500 rpm), lo cual se traduce en una lectura más lenta de las pistas exteriores.

Aunque la mejora del espacio es una ventaja ostensible, la utilización del CAV presenta el inconveniente de que a veces no es posible disponer de imagen fija, y, sobre todo, el acceso a la imagen es más complejo, ya que además de mover el cabezal, hay que adaptar la velocidad de giro del disco.

El CAV se usa tanto en discos digitales como analógicos.

Tipos de discos ópticos

Los diferentes tipos de discos ópticos, con su calendario de aparición en el mercado, son los siguientes:

- 1978 LáserVisión o Videodisco.
- 1982 CD-DA Compact Disc Digital Audio.
- 1985 CD-ROM Read Only Memory.
- 1987 CD-V Compact Disc Video.
- 1989 CD-ROM XA Extended Architecture.
- 1990 CD-I Compact Disc Interactive.
- 1991 DV-I Digital Video Interactive.

LáserVisión o Videodisco

Es una técnica ya establecida, con tradición y muchos títulos disponibles, especialmente largometrajes cinematográficos. Tiene algunos años de antigüedad, debido a lo cual es el sistema de disco óptico más vendido, con gran diferencia sobre los demás.

No obstante, el empleo de una tecnología analógica hace dudoso su futuro.

El soporte consiste en un disco de 30 cm de vídeo con dos pistas de audio, que se pueden oír por separado, lo cual lo hace especialmente adecuado para aplicaciones donde se utilicen distintos idiomas o estereofonía.

El lector se puede manejar directamente mediante un mando a distancia, y también puede ser controlado desde el puerto serie del ordenador. En este caso no es difícil diseñar la interacción del disco desde el teclado.

El sistema de videodisco es relativamente barato, pero si se desea controlar desde el ordenador (videodisco con puerto serie) se eleva mucho su precio. Además permite combinar la imagen analógica del disco con la digital del ordenador, por ejemplo para hacer un hipertexto, para lo cual hay que utilizar la tarjeta correspondiente, que eleva aún más los costos.

Funciona en CAV y CLV, con ciertas diferencias:

— En CAV, la velocidad de giro es de 1.500 rpm (25 fotogramas/seg). Dispone de una duración de 36 minutos por cada cara, y es capaz de almacenar un total de 54.000 imágenes. Tiene imagen fija de excelente calidad.

— En CLV admite hasta 60 minutos por cada cara, pero no tiene imagen fija.

Disco compacto digital de audio

Desde su aparición en 1982, la reproducción de discos de audio con los lectores tradicionales está condenada a desaparecer. La tecnología empleada es totalmente digital, y el sistema de giro empleado es el CLV. La grabación se realiza en una sola cara y puede durar hasta 72 minutos.

CD-ROM

Este soporte está dotado de una gran precisión (el error máximo admitido es de un *bit* por disco). Debido a ello, a la fiabilidad y permanencia de los datos (estimada en más de veinte años), y a su gran capacidad de almacenamiento (unos 600 MB), resulta idóneo para el almacenamiento de grandes bases de datos, tanto de imágenes como de texto de información. Por eso, además de para manejar imágenes, se utiliza para datos. Es, por tanto, un CD orientado a la informática.

Puede manejar imágenes, pero sólo admite animación en una pequeña fracción de la pantalla: 1/9 como máximo. También reproduce sonido.

El lector es barato y se controla desde ordenador como otra unidad más. En cuanto al interface, no hay un estándar unificado, aunque se va imponiendo el SCSI.

El principal inconveniente es el tiempo de acceso (500 ms en los modelos más baratos), aunque ya existen modelos con tiempos de acceso de 280 ms y 300 KB/s de transferencia.

CD-V

Este sistema conjuga la tecnología digital del vídeo analógico, como el videodisco, y la tecnología digital de audio del *compact disc*.

CD-ROM XA

Constituye una variante del **CD-ROM** lanzada por Sony para poder ofrecer simultáneamente imágenes y sonido, pero sigue sin tener animación en pantalla completa: sólo en 1/9 de pantalla.

Conserva la compatibilidad hacia abajo con el resto de los lectores. Es decir, que un lector de CD-ROM XA lee también CD-ROM y CD-DA.

CD-I

Es de tecnología digital y, a pesar de utilizar CLV, tiene una buena imagen fija. Con la tecnología actual (en desarrollo) no es posible conseguir movimiento en pantalla completa.

Fabricado por PHILIPS, es un producto absolutamente estándar, tan universal como una casete. Es capaz de trabajar tanto con el sistema PAL como con el NTSC.

La unidad lectora se maneja con mando a distancia y carece de teclado. Esto tiene sus ventajas y sus inconvenientes. La principal ventaja es la economía del sistema de reproducción, que orienta este producto al mercado doméstico, aunque no se descarta su uso en educación.

El principal inconveniente es la falta de interacción con el usuario o usuaria, ya que el sistema sólo admite el manejo de la información programada en el disco, imposible de ser ampliada. No pueden introducirse respuestas desde el teclado, porque no tiene teclado, y tampoco pueden registrarse las contestaciones.

En resolución normal, una imagen tiene 384 x 280 *pixels*, lo que da un total de 107.520 *pixels*. Considerando 3 *bytes* de color (256 tonos de rojo, verde y azul), una pantalla ocupa 315 Kb.

Los sistemas de compresión son muy pobres: la relación de compresión es de 3:1, que impide la animación en pantalla completa, y determina que los 650 Mb de capacidad alberguen un número reducido de imágenes: unas 6.340.

Ofrece un audio de calidad próxima a la del *compact disc*. Tiene hasta 8 canales de audio y de 2 a 17 horas de duración, según la calidad que se utilice.

DVI

Es la técnica más reciente, la más evolucionada y, de momento, la más cara. Es el primer sistema que logra trabajar con imagen en movimiento en pantalla completa, simultaneando el audio. Han salido en el 91 la versión NTSC, y en el 92 la versión PAL.

El fundamento del **DVI** es una fuerte compresión, en la proporción 140:1, que se consigue mediante la comparación de un *pixel* con el mismo *pixel* del siguiente fotograma.

Para poder interactuar, la tarjeta **DVI**, que en el futuro será un *chip* incorporado en la placa base de los ordenadores, utiliza un lector **rápido** de CD-ROM (300 KB/s y 150 ms).

Puesto que esta tecnología está basada en la compresión de datos, también se pueden utilizar discos duros para la grabación y reproducción de imágenes y sonido.

Discos magneto-ópticos

Los lectores de este tipo de soporte combinan la limpieza de lectura de los cabezales láser de los discos ópticos con la tradicional escritura mediante cabezas magnéticas.

El principio de funcionamiento es el siguiente: un láser semiconductor fijo refleja la luz de un espejo montado al final de un brazo móvil situado directamente bajo el disco que gira. Una cabeza magnética de escritura, lo suficientemente ancha para cubrir el radio del disco, se encuentra colocada en la cara opuesta del disco.

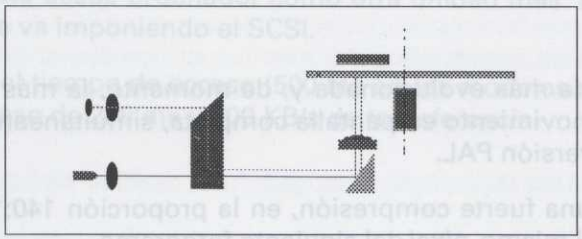
El proceso de escritura de datos tiene lugar en dos pasos. En primer lugar, la cabeza magnética de lectura se activa y escribe un *bit* 0 en el disco. El láser se utiliza en modo alta potencia para calentar la superficie

del disco hasta la temperatura de Curie (180 grados aproximadamente). Una vez alcanzada esta temperatura, el campo magnético ejercido por la cabeza de escritura produce un cambio en la polaridad magnética del disco. Como el disco se enfría rápidamente, retiene la nueva polaridad. En segundo lugar, el campo magnético se invierte, y sólo la porción del disco que representa el *bit* 1 se escribe.

La lectura se produce con el láser funcionando a baja potencia. Debido al proceso conocido como efecto Kerr, el plano de luz polarizada gira cuando se refleja desde una superficie magnetizada. En las unidades MO, el plano de polarización gira en el sentido horario cuando se ha reflejado un "1" y en sentido contrario cuando se ha reflejado un "0". Este cambio de polarización es fácilmente detectado, y transmitido como una cadena de "ceros" y "unos".

Las velocidades de transferencia de las unidades MO se encuentran en torno a los 4 MB/s y los tiempos de acceso oscilan entre los 19 y 40 ms. Las capacidades del soporte pueden llegar hasta los 650 MB.

El principal inconveniente de este tipo de unidades es el calor generado en la superficie del disco, que obliga a poner en funcionamiento sistemas de ventilación forzada y pone en peligro los cartuchos.



Principio de funcionamiento.

Ejercicios de autoevaluación

1. Enumere las principales diferencias entre disquetes y discos duros.

2. ¿En qué se diferencian la estructura física y la estructura lógica de un disco?

3. ¿En qué consiste el formateo a bajo nivel? ¿Por qué es necesario?

4. ¿Qué es un cilindro?

5. ¿Qué es un ***cluster***? ¿A qué se debe su importancia?

6. ¿Cuáles son las principales características de un disco duro?

7. Enumere las utilidades del **CD ROM** desde el punto de vista educativo.

8. ¿Cuáles son los principales inconvenientes de un **CD ROM**? ¿Y las principales ventajas?

9. ¿Qué es un **MO** y qué ventajas tiene respecto a un **CD ROM**?

10. Realice una tabla comparativa de los cuatro tipo de almacenamiento masivo, donde queden reflejados aspectos como la fiabilidad, la capacidad, la perdurabilidad de los datos, el tiempo de acceso, la velocidad de transferencia, la calidad del soporte, el acceso, etc.

Prácticas

1. Destape un ordenador y localice la unidad de disquete y la de disco duro. ¿Qué diferencias encuentra entre ellas?

2. Si dispone de algún ordenador que incorpore una unidad de *backup*, observe el proceso necesario para obtener una copia de seguridad.

3. Si dispone de un **CD ROM**, enumere el *hardware* que lleva asociado y el *software* necesario para su instalación.

Capítulo 4
Software

Prácticas

1. Destape un ordenador y localice la unidad de disquete y la de disco duro. ¿Qué diferencias encuentra entre ellas?

2. Si dispone de algún ordenador que incorpore una unidad de backup, observe el proceso necesario para obtener una copia de seguridad.

3. Si dispone de un CD ROM, enumere el *hardware* que lleva asociado y el *software* necesario para su instalación.

Capítulo 4
Software

Sistemas Operativos

Los Sistemas Operativos son programas que se encargan de controlar el funcionamiento interno del sistema. Se encargan de realizar las operaciones básicas para que cualquier programa de aplicaciones (aquellos que realizan trabajos útiles para el usuario o usuaria, como procesador de textos, base de datos, etc.) pueda funcionar. Un ordenador no puede funcionar sin sistema operativo.

Existen diversos sistemas operativos. Actualmente los estándares son: el MS-DOS para microordenadores y el UNIX para estaciones de trabajo.

Todos los programas de aplicaciones están construidos para un determinado sistema operativo, y únicamente pueden funcionar con él. No obstante, un mismo programa de aplicaciones puede funcionar bajo sistemas operativos o entornos gráficos distintos, pero no en ambos a la vez.

El MS-DOS es el sistema operativo más difundido. Se encuentra en el 95% de los microordenadores. Apareció en el año 1982 y fue lanzado por la Compañía MICROSOFT.

MS-DOS

MS-DOS = MICROSOFT DISK OPERATING SYSTEM
(Sistema operativo de disco)

MS-DOS es un sistema operativo de disco utilizado por ordenadores personales IBM y compatibles.

Funciones del MS-DOS

Las **principales funciones del DOS** son las siguientes:

a) **Gestionar los dispositivos periféricos:** Impresoras, discos, pantallas, teclados, etc.; es decir, todo lo necesario para que funcionen adecuadamente las distintas partes del ordenador y sus conexiones.

b) **Iniciar las aplicaciones:** Las aplicaciones son grupos de programas destinados a realizar una serie de funciones específicas (procesador de textos, hojas de cálculo, etc.).

c) **Procesar los comandos:** El DOS comprueba todo lo que se introduce por teclado; si es una orden conocida, la ejecuta, y en caso contrario da lugar a un mensaje de error.

Versiones del DOS

MS-DOS se ha revisado varias veces. La primera versión fue numerada con 1.00. La revisión consiste en añadirle más posibilidades, para ir obteniendo más rendimiento del *hardware,* a la vez que se corrigen los errores detectados en versiones anteriores.

Un cambio en la parte decimal (por ejemplo, de 3.00 a 3.10) indica que se ha realizado un cambio de poca intensidad, y, por tanto, el DOS sigue prácticamente igual que la versión previa. Pero un cambio en la cifra de las unidades indica que la diferencia entre una y otra versión es bastante importante; por ejemplo, de 2.00 a 3.00.

Versión S. O.	Año de aparición
1.00	1982
2.00	1983
3.00	1984
4.00	1989
5.00	1991
6.00	1993

Puesta en marcha del ordenador

Esta operación se realiza mediante la activación del interruptor de encendido/apagado (**POWER**) que se encuentra en la unidad central.

En algunos ordenadores, además, hay que activar otro interruptor en el monitor para que éste funcione.

Lo primero que realiza el ordenador tras la operación de encendido es una comprobación del *hardware* (teclado, placa base, unidades de disco, etc.).

A continuación, el ordenador carga el sistema operativo DOS y en la pantalla aparece el indicador del sistema (*prompt*), indicando la unidad activa. Así, por ejemplo, para ordenadores sin disco duro aparecerá A> y para ordenadores con disco duro C>.

Si cuando se enciende el ordenador aparece el mensaje:

No hay disco de sistema.

Pulse cualquier tecla para continuar.

Esto significa que el ordenador no tiene disco duro, y no se ha introducido ningún disco de sistema, o bien que el DOS está mal instalado.

En el peor de los casos, este mensaje puede aparecer cuando por cualquier causa (la acción de un virus, por ejemplo) se ha corrompido la Tabla de Asignación de Ficheros (FAT).

Apagado del ordenador

Para realizar esta operación, basta pulsar de nuevo el interruptor de encendido/apagado de la unidad central y el interruptor del monitor, si la alimentación de éste fuera independiente.

Como precaución, es conveniente apagar el ordenador cuando el cursor se encuentre situado en el indicador del DOS.

En ocasiones, resulta conveniente efectuar un *RESET,* para lo cual basta pulsar el botón correspondiente. Obsérvese que, mientras el botón de *POWER* es un interruptor, el botón de *RESET* es un pulsador.

Una vez pulsado este botón, el ordenador se inicializa de nuevo, pero con una diferencia sustancial: la fuente de alimentación no se desconecta ni tampoco deja de girar el disco duro. Esto supone un menor desgaste para ambos elementos, vitales del ordenador.

Algunos ordenadores carecen del botón de *RESET,* pudiéndose realizar esta operación mediante la pulsación simultánea de las teclas CTRL + ALT + SUPR.

Como regla general, es aconsejable apagar el ordenador mediante el interruptor de *POWER* sólo cuando se ha decidido terminar la sesión de trabajo. En caso de que la máquina se bloquee por cualquier circunstancia durante la ejecución de cualquier aplicación, siempre es conveniente efectuar un *RESET*.

Ejecución del contenido de la BIOS

La memoria ROM (Read Only Memory) es una memoria cuyo contenido viene prefijado por la compañía que la fabricó y que, por tanto, no puede ser alterado por el usuario o usuaria.

En esta memoria se almacena un programa llamado **BIOS** (**B**asic **I**nput/**O**utput **S**ystem), indispensable para el funcionamiento del ordenador, ya que realiza la supervisión y el control básico del mismo. Viene a ser un puente entre el *software* y el *hardware* del ordenador (*firmware*). Se puede afirmar que es un "traductor" entre el *hardware* y los programas que se ejecutan en él.

Cuando se enciende el ordenador tienen lugar los siguientes pasos:

1. **Test de comprobación**. Este test comprueba que el funcionamiento del *hardware* del ordenador (placa base, unidades de disco, etc.) es correcto. En caso contrario aparece el oportuno mensaje de error.
2. **Proceso de inicialización**. Se realiza en dos pasos:
   a) Inicialización de rutinas que relacionan el *hardware* con el *software*.

   En la memoria del ordenador, cualquier carácter queda representado por ocho dígitos, que pueden valer 0 o 1. Así, el carácter B para el ordenador es: 01000010.

   Lo que hacen estas rutinas es asociar o "traducir" la combinación de teclas MAY + b (uso de teclado: *hardware*) con el *byte* 01000010 (*software*).

   Cuando se inicializan estas rutinas, en la memoria principal (RAM) se direccionan unas posiciones que indican en qué "lugar" de la ROM se encuentra cada una de las rutinas que se ejecutará cuando se pulsen las teclas correspondientes.

   Estas rutinas se crean en la RAM cada vez que se inicializa el sistema, por lo que desaparecen cuando se apaga el ordenador.

   b) Puesta a punto de los dispositivos.

   Consiste en el reconocimiento de todos los dispositivos estándares, y realiza la inicialización de cada uno de ellos. Ahora bien, hay que tener en cuenta que los dispositivos se renuevan día a día, de lo que se deduce que hay que cambiar en BIOS el apartado referente a la puesta a punto de los mismos. Como el contenido de la ROM no se puede variar, se la dota de una ampliación en la cual se pueden almacenar las características de los nuevos dispositivos.

   Esta ampliación, en los ordenadores 286 y superiores, consiste en una memoria especial denominada **CMOS RAM** en la que, mediante el programa de configuración **SETUP**, el usuario o usuaria

almacena las características más importantes de su ordenador, como son la fecha y la hora, número y tipo de las unidades de disquete y de disco duro, memoria RAM instalada, cantidad de memoria convencional, etc.

3. **Arranque del disco.**

Este proceso, y los que siguen, se realiza en la memoria RAM. En primer lugar, la BIOS buscará en el ordenador un disco (disquete o disco duro) en cuyo sector de arranque se encuentren determinados ficheros del MS-DOS. Por orden, los lugares donde busca son:

a) Unidad A:

— Si está vacía, pasará a la siguiente unidad, y si hay un disco que no es del DOS, aparecerá el siguiente mensaje:

"No es disco de sistema o error en disco. Reemplace y oprima ENTRAR si está listo"

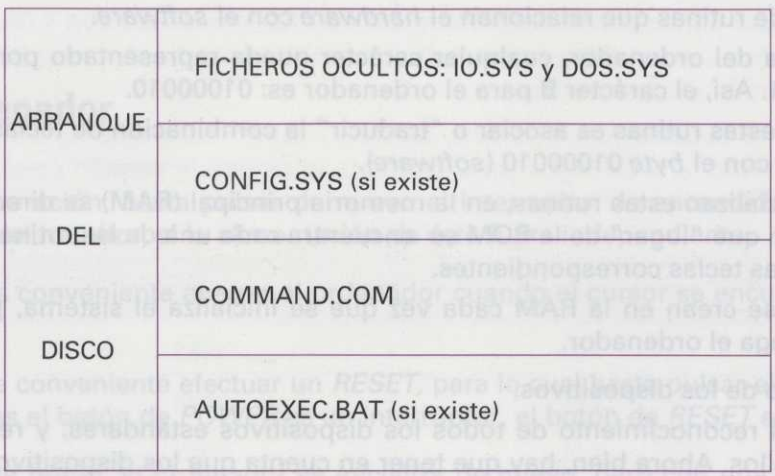
— Si el ordenador no posee disco duro, se extrae dicho disco y se coloca el disco del DOS pulsando ENTRAR a continuación.

— Si posee disco duro, pasará directamente a la unidad C:

b) Unidad C (disco duro):

— A esta unidad se pasará únicamente cuando se haya dejado la unidad anterior vacía.

Una vez que ya se encuentra en el sector de arranque del disco, la BIOS procede a ejecutar los siguientes ficheros que se encuentran en dicho sector:



A continuación se detalla la finalidad que tiene la ejecución de cada uno de estos ficheros.

Ficheros ocultos

Dentro de los ficheros ocultos hay una serie de rutinas que "corrigen" a las que están en la BIOS. Se encuentran aquí por lo problemático que resulta hacer los cambios en la ROM-BIOS.

El fichero CONFIG.SYS (Configuración del sistema)

Es un fichero de comandos cuya misión es configurar el sistema. Las órdenes que contiene implican:

— Al MS-DOS.

— Al sistema.

— A los dispositivos periféricos.

Estas órdenes son específicas de dicho fichero, es decir, que no se encuentran en ningún otro fichero. Las órdenes básicas que suele contener son:

Orden	Efecto
COUNTRY (país)	Define el formato de la fecha y de la hora
DEVICE (dispositivo)	Define los dispositivos: ratón, pantalla...
FILES (archivos)	Indica el máximo número de ficheros abiertos
BUFFERS	Total de *buffers*

Los ***buffers*** son áreas de almacenamiento intermedio para la transmisión de datos entre la memoria principal y un dispositivo de almacenamiento. Los **ficheros abiertos** son todos los ficheros que se están utilizando en la ejecución de un programa.

Ejemplo:

COUNTRY = 34 — 34 es el código de España.

DEVICE = ANSI.SYS
DEVICE = MOUSE.SYS
} Establecen los controladores de pantalla y ratón, respectivamente.

FILES = 10
BUFFERS = 10
} Permiten tener abiertos 10 ficheros y 10 *buffers* a la vez.

El fichero CONFIG.SYS se ejecuta únicamente cuando se inicializa el sistema. En el caso de que no exista, los valores de las órdenes de este archivo se tomarán por defecto. Si existe CONFIG.SYS, pero falta alguna orden, ésta se tomará por defecto.

Si se realiza cualquier cambio en este fichero, será necesario inicializar de nuevo el ordenador para que las modificaciones se tengan en cuenta.

El fichero COMMAND.COM (Intérprete de comandos)

Este fichero se carga en memoria cuando se inicializa el ordenador, ejecutándose de forma automática.

La ejecución de este fichero hace aparecer en la pantalla del ordenador el *PROMPT* o indicador del MS-DOS, que para la unidad A es A>, y para el disco duro C, es C>.

Gracias a este fichero, el ordenador procesa o ejecuta la orden tecleada por el usuario o usuaria. Una vez que ha sido introducida la orden y validada con <ENTRAR>, efectúa las siguientes operaciones:

1. Compara lo tecleado con una tabla interna de mandatos que posee. Si se trata de alguno de ellos, lo ejecuta y al final presenta el indicador o *PROMPT*.
2. Si lo tecleado no está en esa tabla interna, busca en la unidad indicada por el usuario o usuaria, y en el caso de que no la encuentre, presenta el mensaje:

   BAD COMMAND OR FILENAME (orden o nombre de archivo incorrectos),

   volviendo a presentar el *prompt* del DOS.

Fichero AUTOEXEC.BAT

Como indica su extensión (BAT = batería), este fichero se compone de una serie de comandos, tanto internos como externos, que se ejecutan de modo secuencial.

Si se trata de comandos internos, éstos serán procesados por el COMMAND.COM. También puede incluirse en este fichero cualquier nombre de fichero ejecutable (extensión EXE o COM) que sirva para arrancar un programa concreto, aunque lo más usual es crear un fichero BAT para cada aplicación.

Un ejemplo de AUTOEXEC.BAT básico podría ser:

ECHO OFF	Evita mensajes en pantalla.
PROMPT PG	Configura el *prompt* del sistema indicando la trayectoria absoluta donde se encuentra cualquier fichero.
PATH C:\;C:\DOS;	En ordenadores de disco duro, ejecuta los ficheros COM, EXE o BAT que se encuentran en las trayectorias especificadas.
C:\DOS\KEYB SP	Configura el teclado.

Ficheros

Un fichero es un conjunto de datos relacionados entre sí y almacenados conjuntamente en un lugar concreto. Cada fichero presenta las siguientes características que lo definen:

— Nombre y extensión.

— Tamaño.

— Fecha y hora.

— Atributo.

Nombre y extensión

NOMBRE: Tiene un mínimo de un carácter y un máximo de ocho caracteres. Suele estar relacionado con el contenido del fichero.

EXTENSIÓN: Informa del tipo de fichero. Puede tener de cero a tres caracteres. Los programas de aplicaciones, por lo general, tienen sus propias extensiones.

Ejemplos:

DAT: Extensión de un archivo de datos en general.

TXT: Extensión de un fichero de texto.

Reglas para la escritura del nombre y de la extensión

1. Entre el nombre y la extensión hay que intercalar un punto, y no puede aparecer entre los dos ningún espacio en blanco. Únicamente se omitirá el punto cuando no exista extensión.

   Ejemplos:

PROBLEM.TXT	Correcto.
GRIEGO.TXX	Correcto.
HOJA .XXX	No es correcto. Existe un espacio en blanco entre el nombre y el punto.

2. Los caracteres válidos para escribir estos dos elementos son:

   — Todas las letras del alfabeto, incluida la Ñ.

— Los números del 0 al 9.

— Caracteres: ^ $ # & { } ( ) @ - _ !

3. **NUNCA** se usarán espacios en blanco, comas o puntos dentro del nombre o de la extensión del fichero.

Tamaño

El tamaño de los ficheros se mide en *bytes.* Varía mucho de unos ficheros a otros. Se aconseja no crear ficheros que ocupen más de 300.000 *bytes,* puesto que puede ser bastante difícil trabajar con ellos.

Fecha y hora

Indican el instante en que fue creado un fichero o cuando se modificó por última vez.

La veracidad de la fecha y de la hora depende del reloj del ordenador. Prácticamente todos los ordenadores tienen un reloj de tiempo real que almacena la fecha y la hora en la CMOS. De esta forma, el reloj sigue manteniendo la fecha y la hora correctas, aunque se apague el ordenador.

Si no existe reloj de tiempo real, será preciso introducir esos datos cada vez que se encienda el ordenador mediante las órdenes DATE y TIME del DOS.

Atributo

Esta característica no aparece junto con las demás cuando se visualiza en pantalla la lista de ficheros con la orden DIR. Todo fichero tiene cuatro atributos independientes entre sí. Pueden estar activados todos, sólo unos cuantos o ninguno. Dichos atributos son los siguientes:

Sólo lectura *(Read only)*

Cuando está activado, el fichero únicamente se puede leer. No puede ser borrado ni cambiado.

Archivo *(Archive)*

Informa si un fichero ha sido o no modificado. Se activa cuando se crea o modifica un fichero. Facilita las copias de seguridad. Una vez realizada la copia, se desactiva este atributo en los archivos originales, volviéndose a activar cuando sean modificados. En la siguiente copia de seguridad sólo serán copiados los que tengan este atributo activado, es decir, los modificados.

Oculto *(Hidden)*

Cuando se activa este atributo el archivo queda oculto, y por tanto:

— No puede ser procesado por las órdenes del DOS.

— No aparece en pantalla con la orden DIR.

— No puede ser borrado ni copiado.

— Si es de texto, se puede ver su contenido.

— Si es ejecutable, se puede ejecutar.

Sistema *(System)*

Este atributo identifica a los ficheros de sistema como, por ejemplo, a IO.SYS y MSDOS.SYS.

Se puede activar en cualquier fichero que no sea de sistema. Cuando este atributo está activado en un fichero da lugar a que:

— Ese fichero se comporte como oculto: no responde a las órdenes DIR, COPY y DEL.

— No se ejecute, si es ejecutable, al escribir su nombre en la línea de órdenes, apareciendo el siguiente mensaje: **Comando o nombre de fichero incorrecto.**

Tipos de ficheros

Los ficheros se pueden agrupar en dos grandes grupos:

— Ficheros EJECUTABLES.

— Ficheros de DATOS.

Ficheros EJECUTABLES

— Se caracterizan porque se pueden ejecutar sin más que escribir su nombre (no hace falta poner la extensión) a continuación del *prompt.*

— Sus extensiones son EXE, COM o BAT.

Ejemplos de ficheros de este tipo son los siguientes:

DISKCOPY.COM

FORMAT.EXE

AUTOEXEC.BAT

Ficheros de DATOS

— No son ejecutables desde el DOS
— Tienen extensiones diferentes a COM, EXE y BAT

Extensiones de ficheros

Atendiendo a su extensión, se puede saber el tipo de información que contienen. Las extensiones más conocidas son las siguientes:

Extensión	Abreviatura de	Tipo de fichero
COM	Command	Se ejecuta al escribir su nombre.
EXE	Executable	Fichero de órdenes que se ejecuta cuando se escribe su nombre.
SYS	System	Fichero de sistema cuyo contenido corresponde a un controlador de dispositivo.
BAT	Batch	Fichero de texto que contiene comandos del DOS que se ejecutan cuando se escribe el nombre.
BAK	Backup	Penúltima versión de un archivo modificado.
BAS	Basic	Fichero fuente en lenguaje BASIC.
PAS	Pascal	Fichero fuente en Pascal.
HLP	Help	Fichero de ayuda o de información sobre un programa.
DBF	Data Base File	Fichero de Base de Datos (dBase).
TXT	Texto	Fichero de texto creado por un procesador.
ASM	Assembler	Fichero de texto con un programa escrito en lenguaje ensamblador.
TMP	Temporal	Contiene datos utilizados en la ejecución de un programa. Estos ficheros se borran cuando el programa termina su ejecución.
DOC	Documento	Fichero de ayuda o de información sobre un programa.

Ficheros por lotes (BATCH)

El sistema operativo DOS tiene dos formas de trabajar:

a) Modo INTERACTIVO

El usuario o usuaria introduce las órdenes una a una, de forma que hasta que se ejecute la introducida no se puede ejecutar la siguiente.

Ejemplo: Averiguar la fecha y la hora.

En primer lugar hay que introducir la orden para averiguar la fecha (*DATE*), y una vez que el ordenador contesta, se introducirá la orden (*TIME*) para visualizar la hora.

b) Modo *BATCH*

En este modo, el ordenador ejecuta las órdenes de forma secuencial, ya que todas ellas van grabadas en un fichero ejecutable denominado fichero por lotes.

Un FICHERO POR LOTES es un fichero de texto caracterizado por la extensión .BAT.

En él se han escrito órdenes del DOS tal y como se escribirían en la línea de comandos. Para que se ejecute uno de estos ficheros bastará con introducir su nombre y pulsar <ENTRAR>, ejecutándose a continuación todas las órdenes que contiene sin intervención del usuario o usuaria.

Características de un fichero por lotes

Las principales son:

1. Extensión .BAT

Esta extensión pertenece únicamente a este tipo de ficheros; es decir, si un fichero tiene extensión .BAT, obligatoriamente ha de ser un fichero por lotes.

2. Creación

Se pueden crear con cualquier editor o procesador de textos que permita grabar los datos en código ASCII.

Por ejemplo, se pueden CREAR desde el DOS con:

— El programa EDIT (versión 5.0 o superiores de DOS).

— La orden DOSKEY (versión 5.0 y superiores de DOS).

— El Editor EDLIN (cualquier versión del DOS).

— Mediante la orden COPY CON.

3. Ejecución

Simplemente basta escribir su nombre. No hace falta poner la extensión.

4. Interrupción

Para interrumpir la ejecución de un fichero de este tipo se pulsará la combinación de teclas:

CTRL + C y aparecerá el siguiente mensaje:

¿Terminar fichero por lotes (S/N)?

Pulsando S se interrumpirá la ejecución, y pulsando N continuará.

Proceso de ejecución de ficheros

Atendiendo al momento en el que intervienen en el proceso de ejecución de un programa, los ficheros presentan la siguiente clasificación:

- FICHEROS
  - EJECUTABLES
  - COMPLEMENTARIOS
    - De ENTRADA
    - De SALIDA
      - UNIVERSALES
      - PARTICULARES

Ficheros ejecutables

— Ficheros de extensión BAT, EXE o COM, que se ejecutan al ser introducido su nombre.

Ficheros complementarios

— Dependen de un ejecutable para su ejecución.

— Se clasifican en:

- Complementarios de entrada.
- Complementarios de salida.

Ficheros complementarios de entrada

— El fichero ejecutable los utiliza como entrada de información.

— Almacenan datos utilizados al inicializarse un programa.

Ejemplo: Ficheros de extensión **.OVL** o **.CFG** que archivan los colores de los menús, o información y ayudas de programas.

Ficheros complementarios de salida

— Son ficheros generados por un ejecutable.

— Son necesarios para trabajar con un programa.

Ejemplo: Texto escrito con un procesador de textos. Gráficos realizados por el ordenador.

Ficheros complementarios de salida universal

— Son los ficheros de texto en código ASCII.

— Pueden ser modificados por varios editores.

Ejemplo: El fichero AUTOEXEC.BAT, que puede ser modificado o creado por EDLIN, EDIT, etc.

Ficheros complementarios de salida particular

— Son reconocidos únicamente por el programa con que han sido creados.

— Son ficheros de datos.

Programas

Se puede definir un programa como un conjunto de instrucciones que al ser ejecutadas por el ordenador realizan un determinado trabajo.

Los programas se pueden clasificar en dos grandes tipos:

— TIPO UTILIDAD.

— TIPO APLICACIÓN.

Programas Tipo Utilidad

Normalmente están formados por un único fichero ejecutable, y no necesitan de ficheros complementarios de entrada.

Ejemplos:

— Utilidades Norton.

La forma de arrancar estos programas es escribiendo su nombre.

Programas Tipo Aplicación

Mediante este tipo de programas, el usuario o usuaria puede realizar tareas específicas de uso común en Informática.

Los programas de aplicación son grupos de programas relacionados entre sí para elaborar una misma tarea, interviniendo cada uno de ellos en determinados momentos de la ejecución de ese programa de aplicación.

Ejemplos:

— Procesadores de textos, Bases de datos, Hojas de cálculo, Paquetes de CAD, etc.

Este tipo de programas utiliza ficheros complementarios de entrada y crea ficheros complementarios de salida particulares, es decir, que poseen formato únicamente para ese programa.

De todos los ficheros de un programa de aplicación, siempre hay uno cuya misión es la de arrancar el programa. Ese archivo tiene extensión EXE o COM, y, por tanto, para que empiece a funcionar bastará con escribir su nombre. En general, el nombre de este archivo suele estar formado por las siglas de dicho programa de aplicación o por todo el nombre.

Ejemplo:

Procesador **W**ORD **P**ERFECT	Arranca introduciendo WP.
Paquete WORKS	Arranca introduciendo WORKS.

Es conveniente que los programas de aplicación se encuentren en directorios independientes para la mejor organización del trabajo.

Para evitar tener que entrar en el directorio correspondiente cada vez que se quiere utilizar ese programa de aplicación es conveniente modificar la orden PATH del fichero AUTOEXEC.BAT, introduciendo en ella la trayectoria correspondiente del mismo.

Unidades físicas y lógicas

Desde el punto de vista del *hardware*, cada unidad de disco (disco duro, disquete, CD ROM, etc.) es una **unidad física**. Si un ordenador tiene dos disqueteras y un disco duro, en total tendrá tres unidades físicas.

Desde el punto de vista del *software*, en este caso del DOS, el ordenador trabaja con **unidades lógicas**, que vienen a ser la representación que realiza dicho sistema operativo de cada unidad física; es decir, la forma de nombrar que tiene para referirse a cada unidad física.

Para seleccionar una unidad lógica, **MS-DOS** le asigna una letra del alfabeto (excepto ch, ll y ñ) seguida de dos puntos:

De acuerdo con esto, son unidades lógicas: A: B: C:

En general, a cada unidad física le corresponderá una unidad lógica.

La tabla que figura a continuación ilustra la relación existente entre varias unidades físicas y lógicas.

Unidades físicas	Unidades lógicas
Primera unidad de disquete	A:
Segunda unidad de disquete	B:
Primer disco duro	C:
Segundo disco duro (o CD ROM)	D:

Excepciones

a) Cuando el ordenador tiene una sola unidad física de disquete, el DOS puede referirse a ella utilizando A: o B:

b) Cuando el disco duro tiene particiones (zonas de dicho disco perfectamente delimitadas en las que puede existir un sistema operativo diferente en cada una de ellas), a cada partición le corresponde una unidad lógica diferente C:, D:, etc.

En el caso del disco duro, la primera unidad lógica siempre es la C:

Recibe el nombre de **UNIDAD ACTIVA** aquella cuya letra aparece en el *PROMPT* (indicador) de la pantalla.

Ejemplos:

Si aparece A> o A:\> la unidad activa es la correspondiente a la primera unidad de disquete.

Si aparece C> o C:\> la unidad activa es el primer disco duro.

Para cambiar de unidad activa se introduce el indicativo de la misma a continuación del *PROMPT.*

Ejemplo: Para pasar de la unidad A a la C habrá que introducir A > C: <ENTRAR>

Particiones

En un ordenador personal IBM o compatible, el disco duro se gestiona mediante el Sistema Operativo MS DOS. Ahora bien, puede ser utilizado por otro u otros sistemas operativos sin que interfieran entre sí. Para ello será necesario crear en dicho disco lo que se conoce con el nombre de PARTICIONES.

Se denomina **PARTICIÓN** al conjunto de cilindros contiguos que forman una unidad independiente. Las particiones tienen dos funciones:

— Permiten almacenar distintos sistemas operativos, uno en cada partición.

— Dentro de un mismo S.O. cada partición puede servir para dividir la unidad física de disco duro en varias unidades lógicas.

Cada partición estará formateada y estructurada por el sistema operativo que actúa en ella. Por ello, antes de formatear se creará la partición.

De las cuatro particiones posibles en el disco duro, el DOS sólo puede utilizar dos: una para crear la partición primaria, y la otra para crear la partición extendida.

Partición PRIMARIA

Es obligatoria, y designa la partición en la cual se almacenan los ficheros de arranque del sistema. La partición primaria ha de ser la partición activa, es decir, la partición que se utilizará como disco de sistema para arrancar el DOS, siempre y cuando no exista otro sistema operativo en el mismo disco duro.

Partición EXTENDIDA

Divide el espacio del disco duro en las unidades lógicas deseadas por el usuario o usuaria. Esta partición se puede dividir en una o más unidades lógicas del DOS; por ejemplo, se pueden crear tres unidades lógicas de forma que el disco duro esté dividido en un total de cuatro unidades lógicas.

La siguiente tabla resume las características esenciales de las particiones de un disco duro:

Partición primaria	Partición extendida
Obligatoria	Opcional
Designa una unidad lógica	Designa una o varias unidades lógicas
Ha de ser la partición activa	No puede ser la partición activa
Ha de ser un disco de sistema	Puede ser, o no, un disco de sistema

El comando FDISK

Es un comando del DOS que gestiona las particiones de un disco duro. Se suele utilizar pocas veces, ya que las particiones se establecen una sola vez. Por tanto, hay que tener extremo cuidado a la hora de hacer uso de **FDISK**.

Este comando permite:

— Crear y eliminar las particiones primaria y extendida.
— Crear y eliminar las unidades lógicas de la partición extendida.
— Visualizar el estado de la tabla de particiones.

Al introducir esta orden aparece el siguiente mensaje:

```
C:\>FDISK     <ENTRAR>

                    MS-DOS Versión 5.00
               Programa de Partición del Disco
          (C)Copyright Microsoft Corp. 1983 - 1991

                  Opciones de FDISK
Unidad de disco actual: 1

Elija una de las siguientes opciones:
1. Crear partición DOS o Unidad Lógica DOS.
2. Establecer partición activa.
3. Eliminar partición o Unidad Lógica DOS.
4. Mostrar información sobre la partición.
5. Cambiar disco unidad actual.

Elija opción: [1]
Presione ESC para salir de FDISK
```

La opción 5 únicamente aparecerá cuando haya dos discos duros.

Creación de particiones o unidades lógicas

En un disco duro sólo puede haber una partición primaria y una extendida, aunque esta última puede estar dividida en una o más unidades lógicas.

En primer lugar se creará la partición primaria, a continuación la extendida, y por último, las unidades lógicas de esta última, si es que el usuario o usuaria desea tenerlas. Al crearlas, tanto unas como otras, el usuario o usuaria decide el tamaño de las mismas.

Definición de partición activa

En un disco duro sólo puede haber una partición activa, que se encarga de tomar el control del sistema cuando se enciende el ordenador. En el DOS, la partición activa obligatoriamente será la partición primaria.

Eliminación de particiones y unidades lógicas

Cuando se borran tanto una partición como una unidad lógica se pierde de forma irrecuperable toda la información almacenada en ellas. Para su borrado, se empezará por las unidades lógicas, seguidas de la partición extendida, y, por último, se eliminará la partición primaria.

Visualizar tabla de particiones

Esta opción del menú de FDISK muestra en pantalla el estado de la tabla de particiones, informando del número de particiones existentes, del tipo y tamaño de cada una de ellas, de la existencia de unidades lógicas, etc.

Si en un disco duro se archivan ficheros de cualquier tipo, uno tras otro, llega un momento en que es difícil averiguar cuáles tienen similares características (textos, gráficos, etc.).

Directorios y subdirectorios

Esto exige una organización dentro del disco duro de tal forma que queden agrupados los archivos con características parecidas. Para ello se cuenta con los **directorios** y **subdirectorios**, que pueden ser creados de forma fácil por el usuario o usuaria.

Un **directorio** es una zona de la unidad que sirve para almacenar ficheros del mismo tipo o programa. Permite al usuario o usuaria organizar de forma fácil y cómoda los ficheros de una unidad, agrupando aquellos ficheros que tengan características similares.

Todos los directorios tienen asociadas tres características que les diferencian entre sí:

a) NOMBRE: Tiene un máximo de ocho caracteres. La reglas a seguir para nombrarlos son las mismas que para los ficheros. Pueden tener extensión.

Ejemplo: JUEGOS, DOS, WP51...

b) FECHA Y HORA: Corresponde a la hora y a la fecha en que fue creado.

c) ATRIBUTO.

Todo disco, del tipo que sea, SIEMPRE tiene un directorio que se crea durante el proceso de formateo. A dicho directorio se le denomina **DIRECTORIO RAÍZ**. Es el único que no puede ser creado ni borrado por el usuario o usuaria.

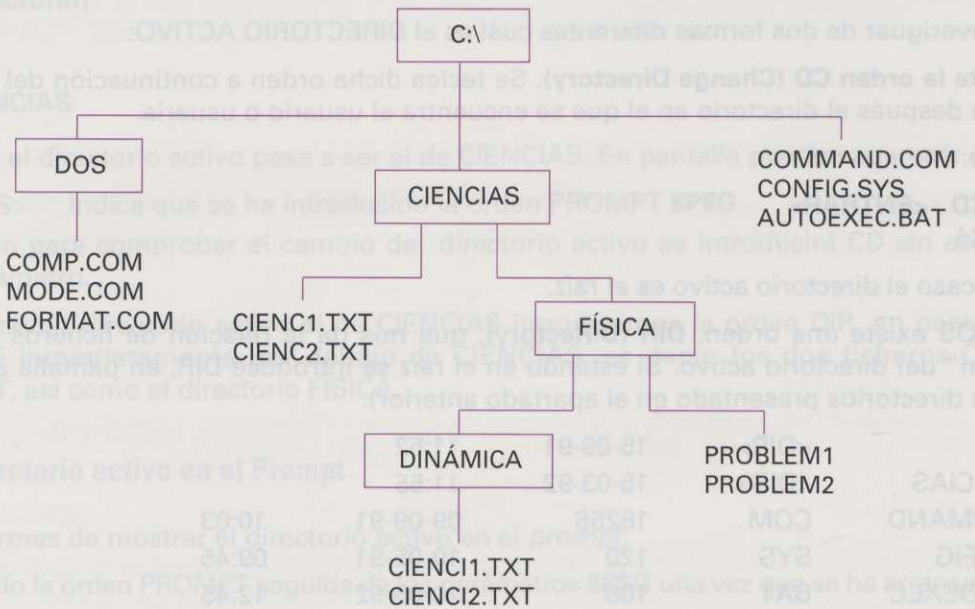
Se le representa por la barra inclinada: \

Para conseguir esa barra se pulsa: Alt Gr + la tecla que contenga el carácter "\".

A partir del directorio raíz, se pueden crear directorios, y dentro de éstos, otros directorios. A todos ellos se les denomina también **subdirectorios**. Por tanto, subdirectorio será todo aquel directorio que se encuentre dentro de otro. De forma general, se puede considerar que, en efecto, todos los directorios, excepto el raíz, son subdirectorios.

Estructura en árbol

La forma de representar gráficamente los directorios y subdirectorios de un disco es mediante la ESTRUCTURA EN ÁRBOL, llamada así porque simula un árbol invertido. Un ejemplo de árbol de directorios es el siguiente:



En esta estructura en árbol se destacan:

a) El directorio raíz: C:\ en el cual se encuentran:
— Tres archivos del DOS.
— Dos subdirectorios: DOS y CIENCIAS.

b) Dentro del directorio DOS se encuentran el resto de los ficheros del sistema operativo.

c) Dentro del subdirectorio CIENCIAS hay otro directorio, FÍSICA, y dos ficheros.

d) A su vez, dentro de FÍSICA, hay dos ficheros y otro directorio llamado DINÁMICA, en cuyo interior hay dos archivos, CIENCI1.TXT y CIENCI2.TXT, que también aparecen en el directorio CIENCIAS.

En un disco únicamente puede haber ficheros con el mismo nombre cuando se encuentran en directorios diferentes. Aun así, no es aconsejable que existan ficheros del mismo nombre ni que coincidan con el nombre de algún directorio o subdirectorio.

Directorio activo

El DOS permite al usuario o usuaria el desplazamiento a lo largo de todos los directorios de la unidad C, o de cualquier unidad. Estos cambios de directorio o de unidad se realizan de forma muy sencilla.

Cualquier fichero se encontrará siempre en una unidad y en un directorio dados. Se denomina **DIRECTORIO ACTIVO** al directorio en el que se encuentra el usuario o usuaria en un momento dado. Tanto la unidad como el directorio activos se reflejan en el *PROMPT* (indicador) de la pantalla.

Se puede averiguar de dos formas diferentes cuál es el DIRECTORIO ACTIVO:

a) Mediante la orden CD (Change Directory). Se teclea dicha orden a continuación del *PROMPT*, visualizándose después el directorio en el que se encuentra el usuario o usuaria.

Ejemplo:

C > CD <ENTRAR>
C > C:

En este caso el directorio activo es el raíz.

En el DOS existe una orden, **DIR** (**DIR**ectory), que nos da la relación de ficheros y directorios que "cuelgan" del directorio activo. Si estando en el raíz se introduce DIR, en pantalla aparecerá (para el árbol de directorios presentado en el apartado anterior):

DOS	<DIR>	15-09-91	11:52	
CIENCIAS	<DIR>	15-03-92	11:55	
COMMAND	COM	18256	09-09-91	10:03
CONFIG	SYS	120	10-05-91	09:45
AUTOEXEC	BAT	108	10-05-92	12:45

b) Mediante la orden PROMPT con parámetros. Esta orden con los parámetros pg activa el indicador, dando lugar a que se visualicen la unidad activa y el directorio activo.

Ejemplo:

C>PROMPT PG	<ENTRAR>
C:\>	El directorio activo es el raíz (\).

Al cambiar de unidad activa y estar activada esta orden, el ordenador buscará el directorio raíz de la nueva unidad. Si no hay disco en dicha unidad, no podrá encontrar ese directorio, por lo que aparecerá el siguiente mensaje de error:

No se puede leer unidad A
Anular, Repetir o Descartar?

Se contestará con la opción Descartar (D), apareciendo a continuación el siguiente mensaje:

Unidad actual ya no es válida>

A continuación se escribirá el distintivo de una unidad válida, es decir, que contenga un disco formateado.

Cambio de directorio activo

Para cambiar de directorio activo se utiliza la orden **CD** (**C**hange **D**irectory). En este caso, a continuación de CD se escribe el nombre del directorio que se desea tener activo.

Sintaxis: CD [directorio]

Ejemplo:

C > CD CIENCIAS

Da lugar a que el directorio activo pase a ser el de CIENCIAS. En pantalla pueden aparecer dos cosas:

a) C:\CIENCIAS> Indica que se ha introducido la orden PROMPT **PG**

En este caso para comprobar el cambio de directorio activo se introducirá CD sin acompañarlo de ningún parámetro.

b) Si al tener como directorio activo el de CIENCIAS introducimos la orden DIR, en pantalla aparecerá lo que esté inmediatamente por debajo de CIENCIAS, es decir, los dos ficheros CIENC1.TXT Y CIENC2.TXT, así como el directorio FÍSICA.

Inclusión del directorio activo en el Prompt

Existen dos formas de mostrar el directorio activo en el *prompt*:

1. Introduciendo la orden PROMPT seguida de los parámetros PG una vez que se ha arrancado el sistema.

2. Introduciendo dicha orden en el fichero AUTOEXEC.BAT. De esta forma, cada vez que se arranque el sistema se visualizará la unidad activa de la forma:

   A:\> o C:\>

Trayectorias

Una **trayectoria** (***path*** en inglés) es un nombre que determina la posición de un fichero o un directorio en un disco.

Una trayectoria presenta las siguientes características:

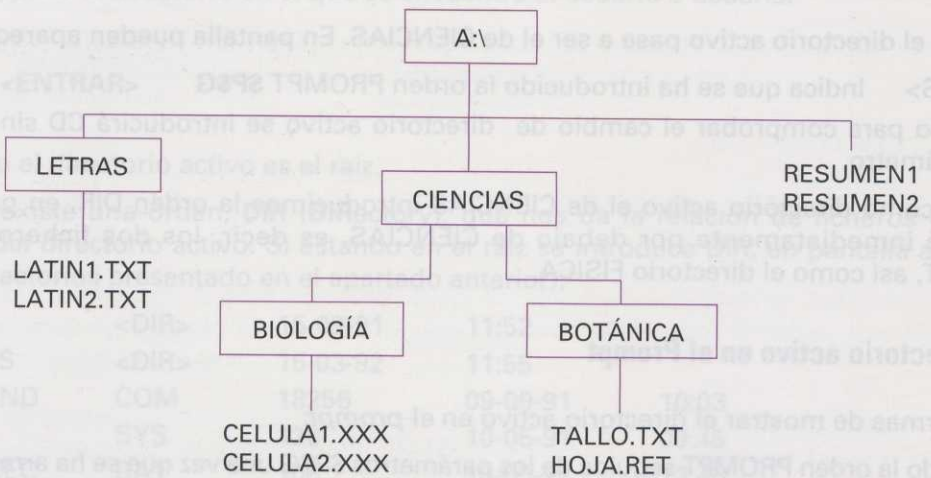
a) Es un NOMBRE que indica con exactitud la posición de directorios y de ficheros.

b) DA A CONOCER POSICIONES de ficheros y de directorios. Por tanto, únicamente existen trayectorias de ficheros y de directorios.

c) DEFINE UNA POSICIÓN de un fichero o directorio, dentro de la estructura en árbol; es decir, indica la unidad de disco y el directorio en los que está almacenado dicho elemento.

Creación de trayectorias

Para crear una trayectoria de un fichero o de un directorio se comienza por la unidad donde se encuentra; a continuación se coloca el directorio raíz de dicha unidad, seguido por los directorios que lleven hasta ese elemento.



Ejemplo:

Trayectoria del fichero HOJA.RET

A:\CIENCIAS\BOTÁNICA\HOJA.RET

Tipos de trayectorias

Se pueden establecer dos grandes tipos: trayectorias de directorios y trayectorias de ficheros.

Trayectorias de directorios

Se especifican mediante el nombre de la unidad y una cadena de directorios separados todos ellos por el carácter "\".

Ejemplos:

Trayectoria del directorio raíz:	A:\
Trayectoria de BOTÁNICA:	A:\CIENCIAS\BOTÁNICA
Trayectoria de LETRAS:	A:\LETRAS

Trayectorias de ficheros

Se especifican mediante el nombre de la unidad, la cadena de directorios, el carácter "\" y, por último, el nombre del fichero.

Ejemplos:

Trayectoria de HOJA.RET:	A:\CIENCIAS\BOTÁNICA\HOJA.RET
Trayectoria de LATÍN1.TXT	A:\LETRAS\LATIN1.TXT
Trayectoria de RESUMEN1	A:\RESUMEN1

Tipos de trayectorias de ficheros

Las trayectorias de ficheros se pueden clasificar en absolutas y relativas.

Trayectorias absolutas

Identifican un directorio o un fichero, sin tener en cuenta ni la unidad activa ni el directorio activo. Todas las trayectorias vistas son trayectorias absolutas.

El nombre de una trayectoria absoluta de un elemento consta de unidad activa, directorio raíz y lista de directorios hasta llegar al elemento en cuestión.

Ejemplo:

La trayectoria absoluta de CÉLULA2.XXX es:
A:\CIENCIAS\BIOLOGÍA\CÉLULA2.XXX

Trayectorias relativas

Dependen totalmente de la unidad activa y del directorio activo existente en cada momento. De aquí que un mismo elemento tendrá varias trayectorias relativas, diferenciadas bien por la unidad activa, o bien porque el directorio activo es diferente en cada caso.

En este tipo de trayectorias se distinguen dos partes: Real e Imaginaria.

La parte imaginaria es la que no se escribe. Está formada por la unidad activa y el directorio activo. La parte real es la que se escribe. Una vez introducida la parte real, el ordenador encadena las dos partes, dando lugar a una trayectoria absoluta.

Ejemplo: Las **trayectorias relativas del fichero TALLO.TXT** pueden ser de tres tipos:

a) Cuando la *unidad activa es A:* y el directorio activo es CIENCIAS

BOTÁNICA\TALLO.TXT

b) Si la *unidad activa es C:*

A:\CIENCIAS\BOTÁNICA\TALLO.TXT

c) Unidad activa es A: y el *directorio activo es BOTÁNICA*

TALLO.TXT

Órdenes del DOS

Una **ORDEN, COMANDO o MANDATO** es una palabra en inglés seguida de unos parámetros (opcionales en la mayoría de los casos) que le indican al ordenador la operación que tiene que realizar.

Ejemplos:

Órdenes: DIR, FORMAT, DATE, TIME, etc.
DIR /W, FORMAT /S, etc.

Parámetros

Los parámetros aumentan las posibilidades que ofrece esa orden, aunque se puede ejecutar con parámetros o sin ellos. Su misión es la de activar algunas propiedades de dichas órdenes. Se escriben a continuación de la orden.

Tipos de parámetros

Variables

Pueden ser: A:, B:, o el nombre de un fichero. Son variables porque el resultado depende de la unidad o del fichero elegido.

Ejemplos:

DISKCOPY **A: B:** o también DISKCOPY **A: A:**
COPY **A:TEXTO.DOC B:**

Constantes

Pueden ser del tipo: /S, /W , etc. Son constantes porque el efecto que producen siempre es el mismo.

Ejemplo:

La orden **DIR/P** siempre mostrará el contenido del directorio activo, pantalla a pantalla.

INTRODUCIR UNA ORDEN significa escribir dicha orden junto al indicador, y a continuación pulsar la tecla ENTRAR. Una vez realizado este proceso, el ordenador **EJECUTA** dicha orden.

Normas para la escritura de una orden

1. Se puede escribir tanto en mayúsculas como en minúsculas.
2. Entre el nombre de la orden y el primer parámetro SIEMPRE hay que dejar un espacio en blanco, y es aconsejable dejarlo entre los parámetros, aunque no es obligatorio.

   Ejemplo:

   C:\>FORMAT A:/Q/S

3. La longitud máxima de una orden es de 127 caracteres.
4. Cuando se producen errores al escribir una orden, se corrigen utilizando la tecla RETROCESO o la tecla SUPR.

Tipos de órdenes

Las órdenes pueden ser externas e internas.

Las **ÓRDENES INTERNAS** son las que están almacenadas en el fichero COMMAND.COM del DOS, que se carga en la memoria RAM cada vez que se enciende el ordenador. Por ello, las órdenes internas pueden ser utilizadas por el usuario o usuaria en cualquier momento.

Ejemplos:

DATE, TIME, DIR, etc.

Las **ÓRDENES EXTERNAS** se encuentran almacenadas cada una de ellas en un fichero independiente; es decir, que existe un fichero para cada una de ellas. Para que se ejecuten, es preciso cargarlas previamente en la RAM.

Ejemplos:

FORMAT, DISKCOPY, etc.

Para la ejecución de unas y otras se escribe, a continuación del indicador del DOS el nombre de la orden seguido de los parámetros que pueden ser utilizados por esa orden y deseados en ese momento por el usuario o usuaria.

Diferencias entre las órdenes internas y las externas

Órdenes internas	Órdenes externas
Almacenadas en un sólo fichero: el COMMAND.COM	Existe un fichero por cada una de ellas
Cargadas en la RAM desde que se enciende el ordenador	Se cargan en memoria RAM cuando el usuario desea ejecutarlas
Se ejecutan de forma inmediata	No se ejecutan de forma inmediata

Si se dispone de un ordenador con dos unidades de disquete y sin disco duro, y se introduce el disquete de MS-DOS para arrancar y luego se retira, sólo se pueden ejecutar órdenes internas. Para ejecutar una orden externa sería preciso volver a introducir el disquete con el DOS.

Órdenes básicas de MS-DOS

Orden CLS

Su misión es borrar la pantalla. Una vez introducida, la pantalla queda limpia y el cursor se sitúa en la parte superior izquierda.

Sintaxis: CLS

Ejemplo:

C>CLS <ENTRAR>

Orden VER

Devuelve la versión del DOS que se está utilizando.

Sintaxis: VER

Ejemplo:

C>VER <ENTRAR>

(aparecerá en pantalla) **MS-DOS versión 5.00**

Órdenes TIME y DATE

Devuelven por pantalla la hora y la fecha respectivamente, permitiendo su modificación.

Sintaxis: C>DATE <ENTRAR>

La fecha actual es Lun 25/05/1992

Escriba la nueva fecha (dd-mm-aa):

Si no se desea cambiar, se pulsa la tecla ENTRAR, y el ordenador mantendrá la misma fecha o la misma hora que tenía almacenada.

Orden DIR (DIRectory)

Visualiza los ficheros y directorios de un disco. A partir de la versión 5.00, esta orden también informa de los bytes que quedan libres. Como cualquier orden, puede utilizarse con o sin parámetros.

FORMA GENERAL: DIR [unidad o nombre-fichero][parámetro]

DIR

Sin parámetros, muestra el contenido del directorio de la unidad activa.

Ejemplo:

```
C:\>DIR      <ENTRAR>

Volumen en unidad C es DISCO
Número de serie del Volumen es 1567-32K4
Directorio de C:\

AUTOEXEC BAT      234        23-06-91      12:35
COMMAND COM     68455        10-05-90      18:00
CONFIG SYS        205        23-06-91      12:50
DOS              <DIR>       23-06-91      13:15
UTILES           <DIR>       31-06-91      11:09

          3 fichero (s)      68894 bytes
                37890567 bytes libres
```

Parámetros

C:\>DIR A: Muestra el contenido del directorio de la unidad A:

C:\>DIR /P

Cuando se ejecuta esta orden sólo aparecen los ficheros que caben en la pantalla (23 como máximo). Esta información permanece en la pantalla hasta que se pulsa una tecla cualquiera, y en ese momento aparecen otros 23 ficheros, y así hasta que acabe toda la lista. En este caso se dice que el directorio aparece por páginas (una página es la información que cabe en una pantalla).

C:\>DIR /W

Aparecen los ficheros agrupados en cinco columnas, pero acompañados únicamente del nombre y de la extensión.

C:\>DIR Nombre de fichero

Buscar ese fichero. Si se encuentra, aparece con sus datos (tamaño, fecha y hora); en caso contrario aparece el mensaje:

Fichero no encontrado

C:\>DIR/S

Disponible a partir de la versión 5.00. Permite visualizar no sólo los ficheros del directorio especificado, sino también los ficheros de todos los directorios que se encuentran por debajo del directorio indicado.

Caracteres comodín:

Los caracteres comodín son el * y el ?. El primero sustituye a un grupo de caracteres y el segundo a uno sólo. Junto con el comando DIR se utilizan para la búsqueda de ficheros.

C:\>DIR FISICA.*

Busca y lista todos los archivos que se llamen FÍSICA y que tengan cualquier extensión.

C:\>DIR *.BUP

Busca y lista todos los archivos que tengan cualquier nombre, pero cuya extensión sea BUP.

C:\>DIR DATA?.COM

Busca todos los ficheros cuyo nombre tenga cinco caracteres, siendo los cuatro primeros DATA y el quinto cualquier carácter, todos ellos con la extensión COM.

FORMAT (orden externa)

Tal y como vienen de fábrica, los discos son solamente dispositivos magnéticos sin estructura ninguna que pueda almacenar los datos.

La primera operación que hay que realizar con todo disco es formatearlo; es decir, crear en el dispositivo magnético una estructura lógica (sector de arranque, FAT, directorio raíz y espacio de datos). Si no se formatea un disco, no existen *clusters* donde almacenar ficheros, y, por tanto, no se podrá almacenar ningún tipo de información.

El comando que **MS-DOS** utiliza para formatear discos es **FORMAT**.

Sintaxis

FORMAT unidad [parámetros]

Ejemplos:

C:\>FORMAT A: Formatea el disco situado en la unidad A:

Parámetros

- **Unidad.** Parámetro obligatorio que indica la unidad de disco que se quiere formatear.
- **[/F:tamaño].** Especifica el tamaño al que se desea formatear el disco. Sólo se puede utilizar en disquetes, no en discos duros. Si no se especifica el parámetro "tamaño", se formateará por defecto al valor más alto que permita la unidad de disquetes.

Tamaño	Tipo de disquete a formatear
360	Disquete de 360K (5 1/4 ", doble densidad)
720	Disquete de 720K (3 1/2 ", doble densidad)
1.2	Disquete de 1.2MB (5 1/4 ", alta densidad)
1.44	Disquete de 1.44MB (3 1/2 ", alta densidad)
2.88	Disquete de 2.88MB (3 1/2", extra densidad)

- **[/U].** Por defecto, la orden **FORMAT** realiza un formateo seguro, es decir, formatea el disco salvando la información de forma que se pueda recuperar luego con la orden **UNFORMAT**. El parámetro **/U** anula esta propiedad y realiza un formateo incondicional, totalmente irrecuperable.
- **[/S].** Formatea el disco y también copia en él los ficheros necesarios (IO.SYS, MSDOS.SYS y COMMAND.COM) para convertirlo en **disco de sistema (autoarrancable)**. Estos discos tienen la particularidad de que cargan el DOS directamente en memoria cuando se enciende el ordenador, y, por tanto, no es necesaria la presencia del disco con el sistema operativo completo.
- **[/V:etiqueta].** Permite dar una etiqueta al disco que se acaba de formatear, es decir, darle un nombre. Esta etiqueta puede tener un máximo de 11 caracteres.

DISKCOPY (orden externa)

Copia el contenido de un disquete (unidad fuente) en otro disquete formateado o no (unidad de destino).

Para la ejecución de esta orden hay que tener en cuenta lo siguiente:

— Los dos disquetes han de tener el mismo tamaño y la misma capacidad.

— Si el disquete de destino tiene algún tipo de información, la borra totalmente.

Sintaxis

DISKCOPY unidad-origen unidad-destino

a) Ordenador con dos unidades del mismo tipo

A:\>DISKCOPY A: B:

Copia el contenido de A: en la unidad B:

Al ser una orden externa, el Sistema Operativo estará inicialmente en la unidad A:, pero una vez introducida la orden anterior, aparecerá un mensaje pidiendo que en dicha unidad se introduzca el disco que va a ser copiado.

b) Ordenador con una unidad o dos unidades de distinto tipo

En este caso la unidad de origen y la unidad de destino serán la misma.

C:\>DISKCOPY A: A: (Si hay disco duro)

A:\>DISKCOPY A: A: (Si no hay disco duro). En este caso el primer disco a introducir en la unidad A es el del sistema operativo.

Dependiendo de la memoria RAM instalada y del tipo de disquete, pedirá sustituir el disquete de origen por el disquete de destino tres o cuatro veces.

Una vez finalizada la copia, aparecerá un mensaje preguntando si se quiere copiar otro disquete.

CHKDSK (orden externa)

Esta orden sin parámetros lleva a cabo una comprobación del disco de la unidad activa. Por ejemplo, si la unidad activa es la C:, al ejecutar esta orden se realiza una comprobación de la unidad C:

```
C:\>CHKDSK
   Volumen DISCO 1          creado el 27/01/1992  11:05

Número de serie del Volumen es 1642-92F1

104783872  bytes de espacio total en disco
79872      bytes en 5 archivo(s) oculto(s)
247808     bytes en 105 directorio(s)
68870144   bytes en 2660 archivo(s) de usuario
40960      bytes en sectores defectuosos
35586048   bytes disponibles en disco
2048       bytes en cada unidad de asignación
51164      total de unidades de asignación en disco
17376      unidades de asignación disponibles en disco
655360     bytes de memoria total
628560     bytes libre
```

La primera parte muestra datos sobre el disco, especificando cómo se divide su espacio total. Estos datos son:

- **Etiqueta** y **Número de serie** del disco, así como la fecha y la hora en que fue creada la etiqueta.
- Espacio total del disco en *bytes.*
- Número de **Ficheros ocultos,** y espacio que ocupan.
- Número de **Directorios**, y espacio que ocupan.
- Número de **Ficheros de usuario,** y espacio que ocupan.
- Número de *bytes* perdidos en **sectores defectuosos**.
- Número de *bytes* **libres**.
- Número de **unidades de asignación** (*clusters*), y espacio que ocupan.

La segunda parte muestra valores relativos a la memoria del sistema:

- Tamaño **total de la memoria convencional** y ***bytes* libres** que presenta.

Orden COPY (copia de ficheros)

Esta orden realiza copias de ficheros entre unidades y directorios.

Sintaxis

COPY fichero [parámetros]

El parámetro fichero es obligatorio, y corresponde a la trayectoria del fichero o ficheros que se quieren copiar. Si no existe nombre de unidad, se toma la unidad activa, y si no existe cadena de directorios, se asume el directorio activo.

En las trayectorias de fichero la orden **COPY** admite los caracteres comodines "*" y "?".

Formas de ejecutar la orden COPY

1. **COPY fichero unidad**

   Los ficheros especificados en el primer parámetro se copian en el directorio activo de dicha unidad.

   C:\>COPY command.com A:

2. **COPY fichero directorio**

   En este caso los ficheros se copian en el directorio especificado.

   C:\LETRAS>COPY *.* LATÍN

   Copia todos los ficheros del directorio activo **LETRAS** en el directorio **LATÍN,** que es subdirectorio de **LETRAS**

   O bien:

   C:\LETRAS>COPY *.* C:\CIENCIAS\FÍSICA

   Copia todos los ficheros del directorio activo **LETRAS** en el directorio **FÍSICA**. En este caso es necesario escribir la trayectoria absoluta del destino de los ficheros, porque este último no es subdirectorio del activo.

3. **COPY fichero fichero**

   Sirve para duplicar un fichero cambiándolo de nombre, ya que el sistema no permite dos ficheros con el mismo nombre dentro de la misma trayectoria absoluta.

   C:\LETRAS>copy notas.dat final.dat

Advertencias prácticas

- Si en el directorio de destino existe un fichero con el mismo nombre, se reemplazará por el fichero de copia.
- Esta orden no copia los ficheros ocultos ni los de sistema.
- La orden **COPY** sirve también para combinar varios ficheros en uno sólo.

  C:\>COPY dato1.1+dato1.2+dato1.3 FINAL.1

  Copia el contenido de los tres ficheros especificados en un nuevo fichero con el nombre **FINAL.1**.

XCOPY (ficheros y subdirectorios)

Las órdenes **COPY** y **XCOPY** son similares entre sí, aunque XCOPY es más potente y flexible que COPY.

Las diferencias más importantes son las siguientes:

- La orden COPY copia los ficheros de uno en uno; es decir, lee un fichero en la unidad de origen y lo copia en la unidad de destino; a continuación lee el segundo y lo copia, y así sucesivamente. Mientras que la orden XCOPY copia los ficheros en bloque; es decir, lee todo el grupo de ficheros a copiar en la unidad de origen y luego los copia como bloque en la unidad de destino.
- La orden XCOPY también copia estructuras de directorios y subdirectorios.
- La orden COPY es interna, y la orden XCOPY es externa.

Sintaxis

XCOPY fichero [unidad\|directorio\|fichero] [parámetros constantes]

El funcionamiento de esta orden con los dos primeros parámetros es similar a la orden COPY. De los parámetros variables, el más usado es **/S**

XCOPY fichero [parámetro] /S

Copia, además de los ficheros especificados en el primer parámetro (fichero), todos los subdirectorios con sus respectivos ficheros que cuelguen debajo del directorio indicado en dicho primer parámetro. No hace falta crear esos directorios, XCOPY ya los crea. Si en algún directorio no hay ficheros, no lo copia. Añadiéndole el parámetro **/E** a continuación de **/S**, se copian también los subdirectorios vacíos.

Ejemplo:

C:\>XCOPY C:\CIENCIAS*.* A:\ /S

Se copian en la unidad A: todos los ficheros que hay en el directorio CIENCIAS y además todos los directorios que cuelguen del mismo, siempre que tengan archivos.

DELETE (eliminación)

Las órdenes internas DEL (DELETE) o ERASE sirven para eliminar ficheros.

Sintaxis

C:\>DEL [unidad]fichero

Ejemplos:

A:\>DEL B:LATIN.TXT
Elimina de la unidad B: el archivo LATÍN.TXT

C:\>DEL A:*.*
Elimina todos los archivos visibles del disco de la unidad A:

A:\>DEL LIBRO.TTT
Elimina de la unidad en activo A: el fichero indicado.

Rename (renombrar)

Esta orden interna permite únicamente cambiar el nombre de un fichero. Se puede utilizar como **REN** o **RENAME**

Sintaxis

REN fichero_antiguo fichero_nuevo

La trayectoria de ambos ficheros tiene que ser idéntica.

Ejemplo:

C:\>REN DATO1.XXX RESUMEN.XXX
Cambia el nombre del fichero **DATO1.XXX**, que se encuentra en el directorio raíz de C: a **RESUMEN.XXX**

C:\>REN A:\CASO.TXT FIN.TXT
Cambia el nombre del fichero **CASO.TXT**, que se encuentra en la unidad A: por el de **FIN.TXT**

TYPE (visualización)

Esta **orden interna** visualiza en pantalla el contenido de un fichero de texto grabado en código ASCII. Por tanto, es válida para averiguar el contenido de los ficheros de extensiones BAT y SYS, principalmente.

Sintaxis

TYPE [unidad]fichero

Ejemplo:

C:\>TYPE AUTOEXEC.BAT

Lista por pantalla el contenido de dicho fichero.

Si se trata de ejecutar esta orden sobre un fichero que no esté escrito en código ASCII, por ejemplo con extensión .EXE o .COM, aparecerán en pantalla gran variedad de símbolos ininteligibles.

Ejemplo:

C:\>TYPE WP.COM

Muestra en pantalla el siguiente listado:

}õo§,ý↕o,õ Ç®&´}↓·þ£╡ zæÜN

oð⋮⋮⋮x o -4ÇUNNN ▁8ÜÃ╚§ --NAAA╡ ‖ ÀÀÀ

{x▪U´ÌøÈX ºU}▦ãd ☻ý▪▦øÈ

Órdenes de directorios

En apartados anteriores se vio la definición de DIRECTORIO, SUBDIRECTORIO, TRAYECTORIA y ESTRUCTURA ARBORESCENTE.

En este apartado se verá la forma de crear, eliminar y moverse por los directorios.

LAS ÓRDENES PARA MANEJO DE DIRECTORIOS SON:

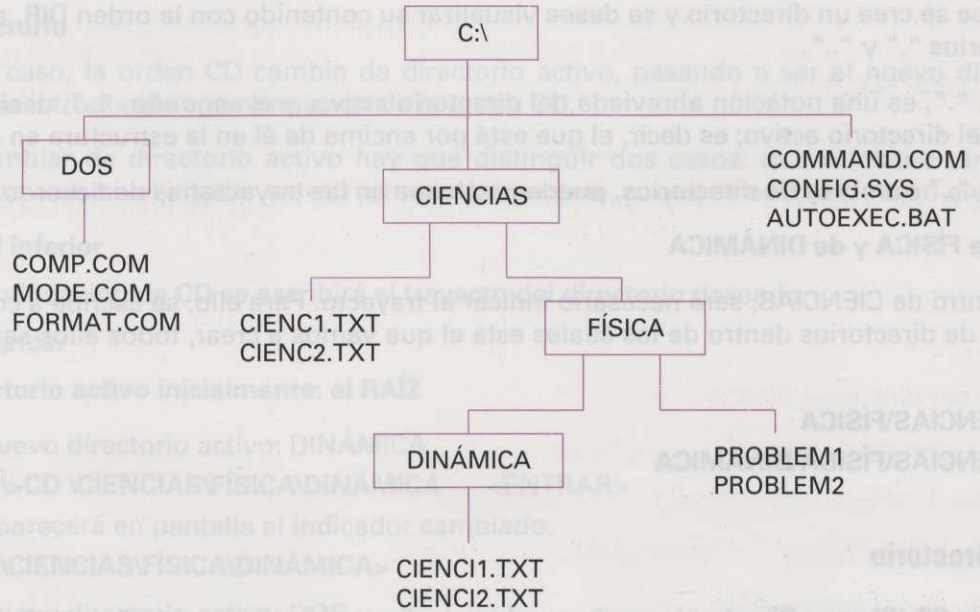
— MD Creación de directorios.

— RD Eliminación de directorios.

— CD Cambiar de un directorio a otro.

MD Creación de un directorio: (Make Directory) Orden interna

La orden MD crea directorios o subdirectorios.



Sintaxis

MD [unidad]trayecto-directorio

De aquí en adelante se supondrá que se está creando el árbol de directorios de la figura de más arriba y que la unidad activa es C:. Por tanto, no hará falta escribirla.

a) Creación del directorio CIENCIAS

C:\>MD CIENCIAS

Crea CIENCIAS como un subdirectorio del RAÍZ.

C:\>MD DOS

Crea DOS como un subdirectorio del RAÍZ.

Contenido del directorio CIENCIAS (sin ficheros)

Para averiguarlo se introduce la orden DIR desde el directorio RAÍZ seguido por el nombre del directorio (CIENCIAS).

C:\>DIR CIENCIAS <ENTRAR>

En pantalla aparecerá:

```
.    <DIR>    fecha    hora
..   <DIR>    fecha    hora
```

Siempre que se cree un directorio y se desee visualizar su contenido con la orden DIR, aparecen estos dos directorios "." y "..".

El primero, ".", es una notación abreviada del directorio activo, y el segundo, "..", designa al directorio padre del directorio activo; es decir, el que está por encima de él en la estructura en árbol.

Al ser "." y ".." nombres de directorios, pueden incluirse en las trayectorias de ficheros y directorios.

b) Creación de FÍSICA y de DINÁMICA

Al estar dentro de CIENCIAS, será necesario indicar el trayecto. Para ello, se escribe a continuación de MD la lista de directorios dentro de los cuales está el que vamos a crear, todos ellos separados por la barra \.

```
C:\>MD CIENCIAS\FÍSICA
C:\>MD CIENCIAS\FÍSICA\DINÁMICA
```

CD: Cambio de directorio

La **orden interna CD (Change Directory)** permite cambiar de directorio activo o visualizar el directorio activo.

Sintaxis

CD [unidad o directorio]

Esta orden puede funcionar con o sin parámetros:

1. **CD sin parámetros**

   En este caso visualiza el directorio activo.

   Ejemplo:

   ```
   C:\CIENCIAS>CD
   C:\CIENCIAS
   ```

   Informa de que el directorio activo es el RAÍZ.

2. **CD unidad**

   Visualiza el directorio activo de la unidad señalada, distinta de la unidad activa.

   Ejemplo:

   ```
   C:\LETRAS>CD A:
   A:\MENSUAL
   ```

   Informa de que el directorio activo de la unidad A: es un directorio llamado MENSUAL.

3. **CD directorio**

En este caso, la orden CD cambia de directorio activo, pasando a ser el nuevo directorio activo el directorio introducido a continuación de la orden CD.

Para cambiar de directorio activo hay que distinguir dos casos: que el nuevo directorio activo se encuentre a un nivel inferior en estructura arborescente, o que se encuentre a un nivel superior.

a) Nivel inferior

A continuación de CD se escribirá el trayecto del directorio deseado.

Ejemplos:

Directorio activo inicialmente: el RAÍZ

- Nuevo directorio activo: DINÁMICA
  C:\>CD \CIENCIAS\FÍSICA\DINÁMICA <ENTRAR>
  Aparecerá en pantalla el indicador cambiado:
  C:\CIENCIAS\FÍSICA\DINÁMICA>
- Nuevo directorio activo: DOS
  C:\>CD \DOS <ENTRAR>
  Aparecerá en pantalla lo siguiente:
  C:\DOS>

b) Nivel superior

1. Cuando el nuevo directorio activo es el padre del anterior, se introduce la orden CD seguida de dos puntos ".."

   Ejemplos:

   - Directorio activo inicialmente: DINÁMICA
     Para pasar al directorio activo FÍSICA, teclear
     C:\CIENCIAS\FISICA\DINAMICA>CD .. <ENTRAR>
     El resultado debe ser el siguiente:
     C:\CIENCIAS\FÍSICA>
2. Cuando el directorio activo pasa a ser el raíz, se introduce la orden CD seguida del carácter "\".

   Ejemplos:

   - Directorio activo: DINÁMICA
     Para pasar al directorio activo RAÍZ, entrar:
     C:\CIENCIAS\FÍSICA\DINÁMICA>CD <ENTRAR>
     El resultado será: **C:\>**

RD eliminación

La **orden interna RD (Remove Directory)** se utiliza para eliminar directorios

Para eliminar un directorio se han de dar los siguientes pasos:

1. Eliminar todos los ficheros de ese directorio (DEL *.*).
2. Cambiarse al directorio padre.
3. Utilizar la orden RD para eliminarlo.

Ejemplos:

- Eliminación del directorio FÍSICA

  1. **C:\CIENCIAS\FÍSICA>DEL *.*** <ENTRAR>

     Se eliminarán todos los ficheros del directorio **FÍSICA**

  2. **C:\CIENCIAS\FÍSICA>CD ..** <ENTRAR>

     Se cambia al directorio padre.

  3. **C:\CIENCIAS>RD FÍSICA** <ENTRAR>

     Se elimina el directorio **FÍSICA**

  Otra posibilidad que ahorra un paso, siempre que el directorio a borrar no contenga subdirectorios, es la siguiente:

  1. **C:\CIENCIAS>**

     Situarse en el directorio padre del que se desee borrar.

  2. **C:\CIENCIAS>DEL FÍSICA** <ENTRAR>

     Borra el directorio **FÍSICA** como si se tratase de un fichero.

  3. **C:\CIENCIAS>RD FÍSICA** <ENTRAR>

     Se elimina el directorio **FÍSICA**

NOTA: Un directorio no puede eliminarse mientras permanezca como directorio activo. Es necesario que el directorio desde donde se elimina se encuentre en un nivel superior a él.

El fichero MOUSE.COM

El ratón es uno de los periféricos de entrada cuya utilización es prácticamente universal, sobre todo con la implantación de los **Entornos Gráficos** o **Interfaces Gráficos de Usuario (GUI)** como **Windows** y **OS/2**.

Es aconsejable que el dispositivo controlador del ratón, MOUSE.COM o MOUSE.SYS, se encuentre, bien en el fichero AUTOEXEC.BAT (en el caso de utilizar MOUSE.COM), o en el fichero CONFIG.SYS (en caso de utilizar MOUSE.SYS). De esta forma no se tendrá que cargar dicho controlador cada vez que se encienda el ordenador.

Algunos entornos como **Windows** lo colocan directamente en el fichero **AUTOEXEC.BAT** durante el proceso de instalación de dicho entorno.

Ejercicios de autoevaluación

1. ¿Cuáles son las principales funciones del sistema operativo MS-DOS?

2. ¿Cuál es la diferencia entre un *RESET* y un apagado en frío del ordenador?

3. ¿Por qué razón muchos ordenadores cargan la **BIOS** en memoria **RAM**?

4. ¿A qué tipo de ficheros correspondería un fichero de extensión **.CFG**? ¿Y un fichero de extensión **.OVL**?

5. ¿Qué diferencia existe entre las órdenes internas y externas de MS-DOS? Ponga un ejemplo de cada una y explique cómo se ejecutan.

6. Cite ejemplos de utilización de las órdenes **COPY** y **XCOPY**.

7. Explique cómo se elimina un subdirectorio que no está vacío.

8. Explique cómo se pueden recuperar los ficheros borrados con la orden **DELETE**.

9. Ejecute la orden **CHKDSK** para la unidad C: de su ordenador e interprete los mensajes que aparecen en la pantalla.

10. Explique la utilidad de la orden **CLS** con un ejemplo concreto.

Prácticas

1. Enumere los pasos necesarios para obtener un disco autoarrancable.

2. Realice un fichero **.BAT** para arrancar desde cualquier trayectoria un programa cuyo ejecutable es el fichero **BOX.EXE** que se encuentra en el directorio **DIBUJA**.

3. Enumere los pasos que se ejecutan cuando se instala el sistema operativo MS-DOS 5.0 de forma automática en un ordenador con disco duro de 120 MB que no contiene aún ningún dato.

4. Escriba la orden que hay que introducir para formatear un disquete de 3 ½ de 720 KB, con la versión 5.0 de MS-DOS.

5. Explique los pasos necesarios para copiar la información de un disquete de 1.2 MB a otro de 1.44 MB. ¿Qué precauciones hay que tener en cuenta si el disco original contiene ficheros ocultos?

6. Modifique el fichero **AUTOEXEC.BAT** mediante el editor **EDIT** de **MS-DOS** e introduzca las órdenes necesarias para poder ejecutar cualquier programa desde cualquier trayectoria (orden **PATH**) y para que funcione el ratón conectado a su ordenador.

Capítulo 5
Entornos gráficos: Windows 3.1

Capítulo 5
Entornos gráficos: Windows 3.1

Capítulo 5
Entornos gráficos: Windows 3.1

Filosofía

Hasta hace poco tiempo la gestión y el manejo de los ordenadores se regía por toda una serie de comandos o instrucciones basadas en caracteres: los denominados **"entornos basados en caracteres"** o **"interfaz alfanumérico de usuario"**.

El operador u operadora tenía que recordar e introducir los comandos con formatos predefinidos. Pero actualmente estos entornos alfanuméricos se están quedando desfasados y van siendo sustituidos por los denominados **"entornos gráficos"** o **"interfaz gráfico de usuario"**, en los cuales se seleccionan los comandos mediante el reconocimiento visual y la elección de un símbolo (icono), marcándolo posteriormente con un ratón de una forma mucho más intuitiva.

De esta forma, el operador u operadora no necesita recordar toda una serie de instrucciones a veces escritas en un lenguaje ininteligible para el profano.

Los entornos gráficos tienen una serie de ventajas sobre los entornos alfanuméricos que les han hecho muy populares. Entre estas ventajas se pueden destacar las siguientes:

— Los usuarios y usuarias trabajan mejor y con mucha más precisión.

— Utilizan muchas más posibilidades del sistema.

— Necesitan menos información y soporte.

— Están en mejores condiciones de aprender y explorar por sí mismos.

— Presentan un menor índice de frustración y de fatiga.

— Los usuarios y usuarias de entornos gráficos trabajan más deprisa que los que trabajan con entornos alfanuméricos.

Con los entornos gráficos se pueden manipular de una forma mucho más intuitiva y agradable los ficheros y los programas de aplicaciones, y, por tanto, mejoran notablemente la utilización de los recursos del sistema y las prestaciones del mismo.

Actualmente, los tres entornos gráficos que dominan el mercado son:

— El entorno **MAC** de Apple.

— El entorno **OS/2** de IBM.

— El entorno **WINDOWS** de Microsoft.

A continuación se describirán brevemente las características y las posibilidades del entorno gráfico **WINDOWS** versión 3.1.

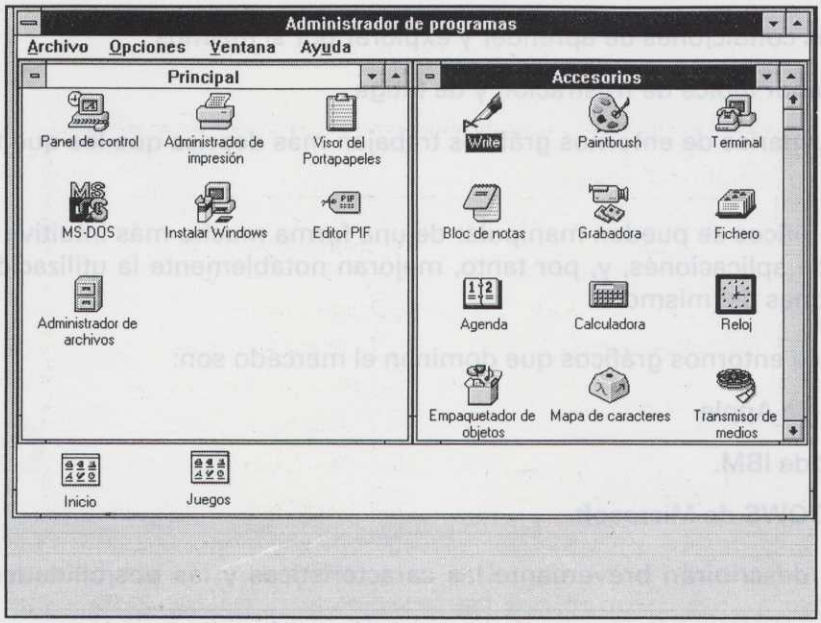
Hardware necesario

La exigencia mínima de *hardware* para el entorno gráfico **WINDOWS 3.1** consiste en una máquina rápida (mínimo 286 a 16Mhz), memoria RAM (mínimo 1Mb), 6 Mb libres de disco duro rápido (menos de 28ms), y visualización VGA. Sin embargo, para trabajar con cierta comodidad es indispensable contar con, al menos, 4 Mb de memoria RAM.

Modos de trabajo

La base del entorno gráfico Windows es un núcleo central, llamado **Administrador de Programas**, que se inicia con la orden **WIN** desde el DOS, y es la base a partir de la cual funcionan todos los demás programas.

Cada **aplicación** o programa se ejecuta en una ventana que puede ocupar toda la pantalla, o convertirse en un icono, pudiendo redimensionarse fácilmente al desplazar con el ratón sus esquinas y laterales. También se puede mover por la pantalla la cabecera, que aparece resaltada cuando pinchamos (se denomina *pinchar* a la acción de pulsar el botón izquierdo del ratón cuando el puntero se encuentra sobre una opción que se desea seleccionar) con el ratón dentro de la ventana correspondiente.



Windows 3.1 puede trabajar en dos modos:

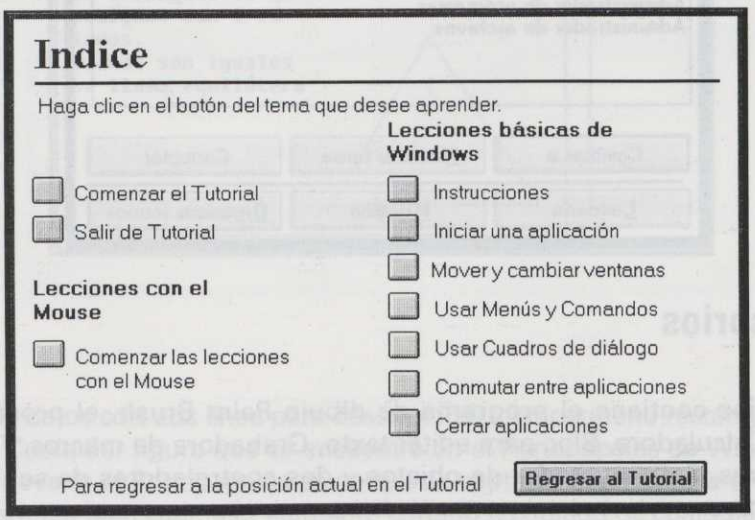
Modo estándar. Requiere un microprocesador 80286 y 1Mb o más de memoria (es decir, 256Kb de memoria extendida o superior). Permite utilizar memoria extendida y ejecutar aplicaciones no específicas de Windows.

Modo extendido. Exige un microprocesador 80386 y 2Mb o más de memoria convencional. Permite la opción multitarea y también la ejecución de aplicaciones No-Windows en una ventana. Al realizar la instalación, el programa se adapta automáticamente a las posibilidades de la máquina y modifica los ficheros CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT.

El Administrador de Programas

En cualquiera de esos modos de funcionamiento el **Administrador de Programas** trabaja igual: con un conjunto de menús de cortinilla que se despliegan pinchando con el ratón, un cuadrado en la esquina superior izquierda que despliega un menú de control, y dos flechas en la esquina superior derecha que permiten maximizar y minimizar respectivamente la propia ventana; es decir, convertirla en un icono u ocupar toda la pantalla. La flecha más a la derecha se convierte en doble flecha cuando se maximiza la aplicación, para volver la ventana a su tamaño primitivo.

Windows dispone de un tutorial, dentro de la **Ayuda,** que explica su funcionamiento perfectamente, desde los niveles más elementales de manejo del ratón hasta el funcionamiento de las aplicaciones o la conmutación entre ellas. El tutorial plantea a las usuarias y usuarios la resolución de ejercicios, también dirigidos, que ayudan a convertir en destrezas la información recibida.

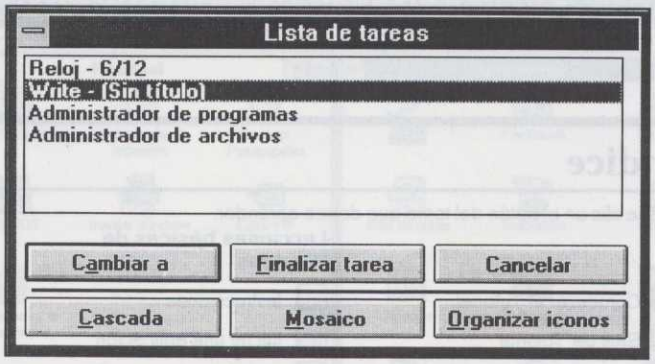


Además de esta ayuda de tipo general, algunas aplicaciones también disponen de ayuda propia; por ejemplo, el Administrador de Impresión. Todas las aplicaciones del Grupo Principal tienen ayuda propia, y las del Conjunto de Accesorios, no. Las aplicaciones que se cargan desde fuera de Windows suelen llevar ayuda específica.

El número de aplicaciones que podemos tener activas a la vez depende de la memoria RAM instalada. La cantidad de memoria de que disponemos, el modo de trabajo de Windows, y el espacio de intercambio en disco, podemos averiguarlos pulsando en la ventana del **Administrador de Programas** el menú de **Ayuda**, y en él, la opción **Acerca del Administrador de Programas**. Esta información varía según el tipo de máquina de que se trate. También aparece esta información al pulsar la opción **?** de cualquier Aplicación abierta.

Trabajando en el modo extendido del 386, la información sobre la cantidad de memoria incorpora el espacio de intercambio en disco duro, y la cantidad de memoria disponible están reseñadas en forma de porcentaje de recursos libres del sistema. Si se trabaja en modo estándar aparece la cantidad de memoria disponible.

Si en algún momento se desea saber qué aplicaciones están activas (porque el número de ellas sea muy grande o estén unas debajo de otras), basta con pinchar dos veces sobre el fondo gris de la pantalla, y aparecerá un rectángulo con la lista de tareas o programas que están activos en ese momento. También se activa esta ventana desde cualquier aplicación pulsando la combinación de teclas **Ctrl + Esc**.



El Grupo de Accesorios

El Grupo de Accesorios contiene el programa de dibujo Paint Brush, el procesador de textos Write, Fichero, Agenda, Reloj, Calculadora, Bloc para editar texto, Grabadora de macros, Terminal para comunicaciones, Mapa de caracteres, Empaquetador de objetos y dos controladores de sonido: Grabadora de sonidos y Transmisor de medios.

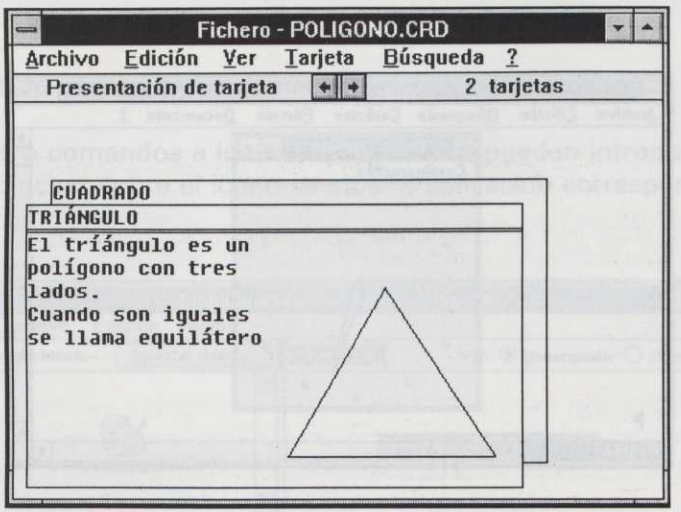
Write

Es un procesador de textos elemental que no permite escribir en columnas, pero sí incorporar gráficos capturados por el portapapeles. Por ejemplo, si nos situamos ante una ventana cualquiera de Windows, por ejemplo el reloj, y con la tecla **Alt** pulsada tocamos **Impr**ime **Pant**alla, la imagen presente en ese momento, en lugar de ir a la impresora, se sitúa en el portapapeles de Windows; así podremos pegarla en la página de **Write** desde la opción *Pegar* del Menú de Edición.

El tamaño de la imagen pegada dependerá de la resolución de la impresora elegida, que suele ir desde los 75 puntos por pulgada de las impresoras normales hasta los 300 o mas de las impresoras láser.

Paint Brush

Es un programa de dibujo con las herramientas más habituales: pincel, brocha, *spray*, línea, curva, rectángulo, círculo, etc. Trabaja con ficheros de extensión BMP, típicos de Windows, y los tradicionales PCX.



Fichero

Es una sencilla base de datos con una línea para descriptores y un pequeño rectángulo para texto o imágenes (ahí reside la diferencia). Cualquier figura que se encuentre en el Portapapeles de Windows puede pegarse dentro de cada ficha, y para llevarla al Portapapeles es necesario capturar una pantalla o ventana de Windows (con Impr Pant. o Alt + Imp. Pant.), o bien cualquier elemento cortado o copiado de cualquier Aplicación Windows.

Agenda

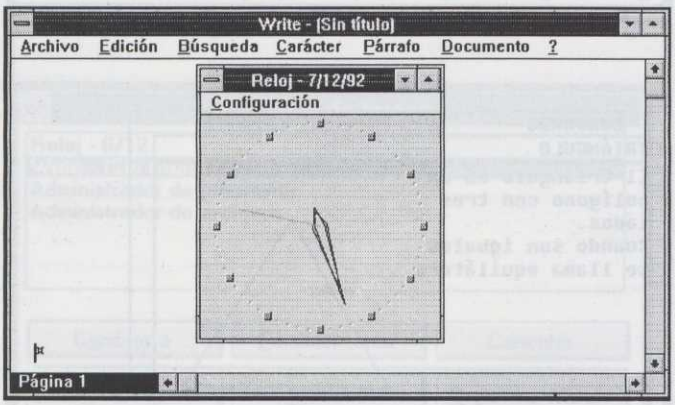
Su aspecto es similar al de cualquier agenda de ordenador, con una página por día, con posibilidades de alarma y visión de un mes entero.

Calculadora

Dispone de dos modalidades de presentación: la normal y la científica. Se echa en falta una ayuda sobre su empleo.

Reloj

Además de poseer presentación tanto digital como analógica, puede minimizarse con la opción **siempre presente,** y, de esta forma, no podrá ser ocultado por ninguna otra aplicación.



Grabadora

Es un editor de macros que pierde eficacia cuando no tiene en cuenta los movimientos del ratón en un entorno, como el gráfico, en el que es muy importante. Sin embargo, si graba los movimientos del ratón se convierte en un impreciso repetidor de arrastres y "clics" de ratón que suelen ser caóticos.

Terminal

Es un cómodo programa de comunicaciones que permite llamadas a diferentes velocidades, envío de ficheros con distintos protocolos, emulación de tres tipos de terminales, etc. Necesita, obviamente, disponer de un modem o equivalente.

Bloc

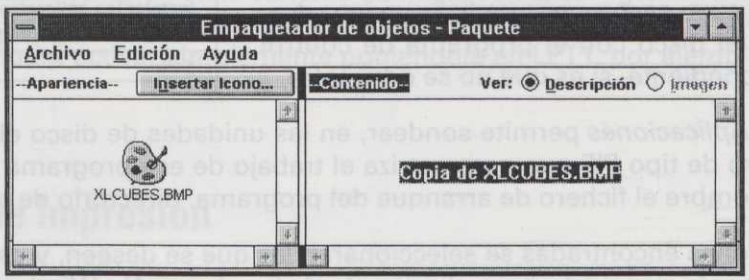
Sencillo editor de texto de pantalla completa, fácil de emplear e ideal para corregir ficheros tipo AUTOEXEC.BAT y CONFIG.SYS.

Mapa de caracteres

Es un listado del juego de caracteres que usa Windows. Al marcar uno de ellos aparece indicado el código correspondiente junto con la tecla **Alt**. También puede copiarse el carácter elegido para pegarlo en la Aplicación que deseemos.

Empaquetador de objetos

Permite asociar ficheros o comandos a iconos, que además pueden introducirse dentro de aplicaciones como Write y Fichero. Al pinchar sobre el icono se abre la aplicación correspondiente y se muestra la imagen "empaquetada".



Transmisor de medios

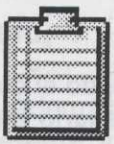
Este accesorio y el siguiente constituyen la extensión multimedia incorporada de origen para el entorno Windows. Para que estas aplicaciones funcionen es necesario disponer de una tarjeta de sonido compatible MIDI, junto con un micrófono y altavoces o auriculares, así como un CD-ROM o Videodisco. El transmisor de medios puede reproducir animaciones, sonidos y archivos MIDI, así como controlar unidades CD-ROM y videodiscos.

Grabadora de sonidos

Con la grabadora se pueden realizar grabaciones y reproducciones de sonidos que pueden insertarse en un texto o fichero o empaquetarse.

Grupo principal

Engloba un conjunto de programas que permiten cambiar la configuración del entorno gráfico (Panel de Control e Instalar Windows), salir provisionalmente al DOS y gestionar la impresión. También hay un programa para cortar y pegar (portapapeles), y un gestor de ficheros.



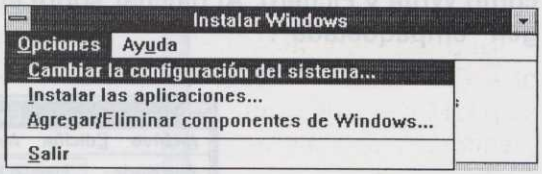
Visor del portapapeles

Entra en funcionamiento siempre que cortamos o copiamos algo marcado en una pantalla de cualquier aplicación, sea texto o gráfico. También actúa cuando capturamos pantallas con las teclas Imprime Pantalla (pantalla completa) o Alt + Imprime Pantalla (ventana activa).



Instalar Windows

Otra manera de incorporar aplicaciones no específicas de Windows es activando este icono en el grupo Principal. Desde la ventana de control podemos *Cambiar la configuración del Sistema* para modificar el ratón, la tarjeta gráfica, el teclado o la conexión a una red, en cuyo caso se nos pedirá que introduzcamos el disco con el programa de control correspondiente, si es que no se encuentra.



La opción *Establecer Aplicaciones* permite sondear, en las unidades de disco elegidas, aquellos programas que tienen un fichero de tipo PIF que parametriza el trabajo de ese programa bajo Windows: cantidad de memoria requerida, nombre el fichero de arranque del programa, directorio de trabajo, etc.

Del listado de aplicaciones encontradas se seleccionarán las que se deseen, y éstas aparecerán entonces como un icono normalmente agrupado bajo el epígrafe Aplicaciones No-Windows. Si la aplicación lleva incorporado un icono, aparecerá en la pantalla. En caso de que no queramos que el icono permanezca bajo esa agrupación, podemos **moverla** a otro grupo de programas y **Eliminar** el suyo.



Editor PIF

Se puede visualizar el fichero PIF asociado a una aplicación recién establecida activando el editor de ficheros PIF y abriendo uno de los ficheros, disponiendo entonces de un buen número de posibilidades para controlar las aplicaciones que corren bajo este entorno.

El Panel de Control



Panel de Control

Controla la mayoría de los parámetros de entorno de Windows: Color, Fuentes, Puertos, Mouse, Escritorio (fondos, distancias entre iconos, etc.), Impresoras, Internacional (idioma, formatos y unidades), Teclado (velocidad de repetición), Fecha y hora, Sonido y Extendido del 386 (sólo con 386).

Todas las opciones de este panel tienen un funcionamiento similar, bastante sencillo, y permiten adaptar el entorno gráfico al gusto personal de cada cual.



La correspondiente al ratón permite cambiar la velocidad de arrastre del ratón, la velocidad del doble "clic" para que se active un icono y la opción de cambiar al botón derecho en lugar del izquierdo.

El icono **Impresoras** permite dar de baja o instalar impresoras (normalmente cargamos más de una impresora a la hora de instalar el programa), y después activarlas en uno de los puertos correspondientes.

Para incorporar una nueva impresora, se elige la opción **Agregar Impresoras** desde el menú; la ventana se amplía y muestra una lista de impresoras. Si se elige una distinta a las ya incorporadas, será necesario introducir uno de los discos de impresoras de Windows en la unidad A.

Una vez instalados varios controladores de impresoras, es posible desactivar una impresora y activar otra. El mecanismo se realiza también en la ventana de Impresoras, escogiendo **Instalar**. Desde esa ventana se podrá desactivar una impresora colocándola en **Ningún puerto**. Volviendo a la lista de impresoras y eligiendo otra de ellas, se podrá activar simplemente poniéndola en LPT1, por ejemplo.

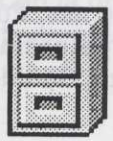
El Administrador de Impresión



Administrador de Impresión

Constituye uno de los elementos más potentes del entorno. Gestiona un gran número de impresoras, y lo hace de manera cómoda para el usuario o usuaria. El papel que cumple es el de atender las peticiones de impresión de cada una de las Aplicaciones Windows, liberándolas así de la tarea de imprimir. Dispone de diferentes niveles de prioridad que permiten acelerar los procesos de impresión. Conviene tenerlo en Alta prioridad.

El Administrador de Archivos

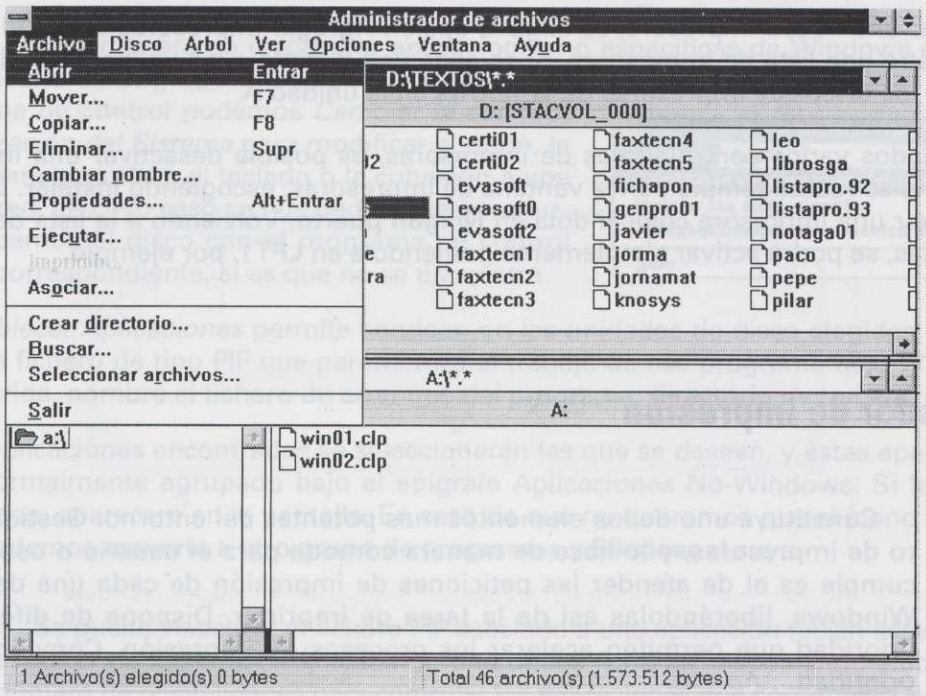


Administrador de Archivos

Esta versión subsana claramente las deficiencias de la 3.0, convirtiéndose en un entorno similar a la mayoría de las utilidades para disco. Muestra el árbol de directorios, los ficheros y sus atributos, etc. Los subdirectorios aparecen en forma de árbol invertido que indica con un signo más si hay ramas dentro de cada directorio. Pulsando con el ratón en él, aparecen las ramas siguientes.

Desde el menú Archivo puede realizarse la copia (F8), borrado (Supr), cambio de nombre o movimiento de ficheros (F7); también se pueden crear directorios a partir de la trayectoria actual. Para organizar la pantalla, si se han abierto varias ventanas de ficheros, conviene utilizar la opción Mosaico dentro del menú Ventana.

Las operaciones de copia y movimiento de ficheros o grupos de ellos se realizan de manera muy cómoda empleando el ratón y arrastrando los ficheros marcados hasta el lugar de destino. Si éste se encuentra en el mismo disco, el Administrador de Ficheros efectuará un movimiento y, si el destino es otro disco, copiará los ficheros.



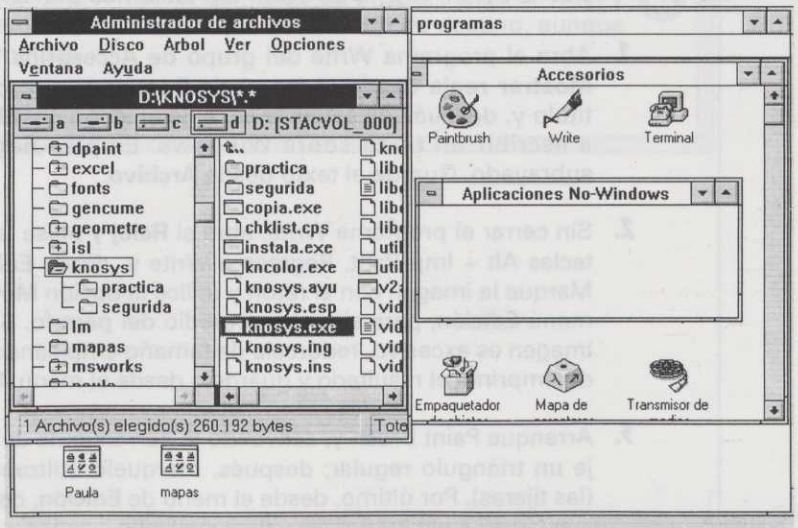
Para seleccionar una lista consecutiva de ficheros, marcamos uno de los extremos y, con la tecla Cambio pulsada, marcamos el otro extremo. Si queremos marcar ficheros no consecutivos, mantenemos pulsada la tecla Ctrl.

El formateo de discos flexibles, de alta y baja densidad, se realiza desde el menú **Disco**. Una vez elegida y confirmada la opción de formateo, se puede optar por alta o baja densidad y por hacer o no disco del sistema, es decir, disco con los rudimentos del sistema operativo grabados. Tiene una opción referida a formateo rápido para discos que ya han sido formateados anteriormente, efectuando, así, un borrado rapidísimo de discos enteros.

Si se dispone de suficiente RAM, se pueden efectuar copias de discos flexibles, incluso de alta densidad, aunque sólo se disponga de una unidad de disco. El original es leído completamente (49%) y la copia se efectúa en el destino, aunque el disco no esté formateado.

Además de todas estas posibilidades, se pueden ejecutar ficheros EXE, COM o BAT desde **Archivo** y **Ejecutar** o pulsando con el ratón dos veces sobre el fichero en cuestión. Si el fichero es de una aplicación Windows, ésta se abre y se carga el fichero correspondiente. Finalmente, un fichero de texto o gráficos de una aplicación como Write o Paint Brush se podrá arrastrar con el ratón hasta el Administrador de Impresión abierto, donde se imprimirá.

Para que una aplicación no Windows, por ejemplo Knosys, aparezca con un icono en un grupo de Aplicaciones concreto, basta con arrastrar el fichero ejecutable en cuestión y llevarlo hasta el grupo de aplicaciones. Aparecerá un icono por defecto que podemos variar desde la opción **Propiedades** del menú **Archivo,** dentro del **Administrador de Programas.**



Ejercicios de autoevaluación

1. Enumere la configuración mínima de *hardware* necesaria para trabajar con **WINDOWS** de modo aceptable.

2. Diferencie entre los modos de trabajo de **WINDOWS**.

Prácticas

1. Abra el programa Write del grupo de Accesorios. Active la opción **Mostrar regla** desde el menú de **Documento;** escriba centrado el título y, después de saltar línea, elija el icono **Justificado**. Comience a escribir un texto sobre Windows. Emplee **negritas**, *cursiva* y subrayado. Guarde el texto desde **Archivo**.

2. Sin cerrar el programa Write, abra el **Reloj** y pulse la combinación de teclas Alt + Imp Pant. Regrese a Write y, desde **Edición**, elija **Pegar**. Marque la imagen con el ratón y utilice la opción **Mover imagen,** en el menú **Edición**, para situarla en medio del párrafo. Si el tamaño de la imagen es excesivo, redúzcala de tamaño empleando el mismo método. Imprima el resultado y guárdelo desde el menú **Archivo**.

3. Arranque Paint Brush y, activando la herramienta de línea recta, dibuje un triángulo regular; después, márquelo utilizando el corte recto (las tijeras). Por último, desde el menú de **Edición**, copie el dibujo.

Continúa

Continuación

5. Abra el **Administrador de Archivos**, maximícelo y asegúrese de que las ramas con subdirectorios aparecen marcadas con un + (desde **Árbol**). Cambie después el tipo de **Fuente** de los nombres, desde el menú **Opciones**, para elegir System de 10 puntos, negrita y minúscula.

   Elija también **Mosaico** desde **Ventana**. Por último, señale **Guardar configuración** al salir y **Barra de estado** dentro del menú de **Opciones** y salga del **Administrador** por **Archivo** o con doble "click" en el cuadro de control.

   Vuelva a entrar otra vez en el **Administrador de Archivos** y desactive la opción **Guardar la configuración** al salir. De esta manera, siempre que arranquemos esta aplicación aparecerá listado el disco duro, maximizado e indicando ramas expandibles.

6. Con el **Administrador de Archivos** abierto, copie el contenido de un disco cualquiera en otro sin formatear, empleando **Copiar** disco del menú **Disco**. Windows avisa de que los datos del disco de destino pueden borrarse.

   Compruebe que si el ordenador tiene suficiente memoria RAM realizará la lectura completa del disco de origen (hasta el 49%) y posteriormente efectuará la copia en el disco de destino, aunque esté sin formatear.

Anexo I
Ergonomía del ordenador

Anexo I
Ergonomía del ordenador

Generalidades

Se entiende por ergonomía la ciencia que trata de la adaptación de la máquina a la persona. En el campo informático interesa el conjunto de factores que influyen en la comodidad de nuestro trabajo en la mesa del ordenador. Estos factores estarán relacionados con:

— cuestiones visuales,
— fatiga muscular/articular,
— radiaciones,
— nivel de ruido.

En algunos casos sólo se podrán introducir modificaciones de posición y reglaje en los equipos y mobiliario, ya que la instalación estará adquirida sin que hayamos podido participar en la decisión de su compra. Incluso sólo con estas modificaciones, basadas en algunos conocimientos elementales, capacidad de observación y sentido común, se podrá mejorar considerablemente el entorno de trabajo.

La no observancia de unas mínimas precauciones podría dar lugar, con el paso del tiempo, a alteraciones visuales, articulares o psicológicas, como puede suceder en otras muchas actividades.

Cuestiones visuales

En el puesto de trabajo deben estar iluminados adecuadamente tanto el documento que se está utilizando (escrito, manual, etc.) como el monitor.

Las magnitudes que afectan a la iluminación adecuada son:

— Nivel de iluminación.
— Brillo.
— Rendimiento de color.
— Temperatura de color.

Nivel de iluminación o iluminancia. Es el flujo luminoso (energía luminosa visible) que llega al área de trabajo por unidad de superficie. Se mide en lux. El luxómetro es un aparato de medida bastante frecuente, sobre todo entre los aficionados a la fotografía. Las normas españolas sobre seguridad e higiene en el trabajo (IRANOR: Instituto de Racionalización y Normalización) fijan los niveles de iluminación más adecuados para cada tipo de tarea. Como orientación, los más adecuados para un aula de dibujo están entre 500 y 750 lux; en una oficina, para las tareas de mecanografía, entre 400 y 800. La iluminancia más adecuada para trabajar sobre la pantalla del ordenador puede estar entre 250 y 500 lux.

Luminancia o brillo. Es la intensidad luminosa que llega al observador por unidad de superficie aparente del foco emisor. (Se define la intensidad luminosa como el flujo luminoso emitido por un foco en una dirección por unidad de ángulo sólido; su unidad es la candela: 1 cd =1 lumen/estereoradián.)

Más familiar que la definición resulta la noción de brillo, que asociamos con deslumbramiento, cuando una intensidad luminosa relativamente grande proviene de un foco que vemos con una superficie relativamente pequeña. Todos estamos acostumbrados a las pantallas difusoras, o a las bombillas opalinas, que permiten que un determinado flujo luminoso se *difunda* desde un foco de mayor superficie que un tubo fluorescente desnudo o el filamento de una bombilla.

Otro ejemplo es la iluminación *indirecta* de las habitaciones, enviando los haces de luz hacia el techo para que la luz nos llegue desde una superficie mucho mayor. La luminancia elevada y, por tanto, el deslumbramiento pueden llegar también por luz reflejada (hay que tener especial cuidado con evitar reflejos de la luz en la pantalla del ordenador si ésta no es antirreflectante).

Una sensación visual tan incómoda como el deslumbramiento por brillo puede ser debida al excesivo contraste entre las luminancias percibidas desde las distintas zonas que se encuentran dentro de nuestro campo visual. Esta sensación de fatiga visual se comprueba muy bien (y es bastante usual sufrirla) cuando se observa la televisión con el fondo de la habitación que queda detrás muy oscuro.

En el entorno de trabajo se pueden distinguir tres zonas de iluminación:

— **Superficie de trabajo**, sobre la que se fija la atención principal de nuestra tarea (el papel sobre el que escribimos, la hoja que leemos, la pantalla del ordenador, etc.).

— **La mesa de trabajo**, sobre la que se encuentra una serie de objetos que están dentro de nuestro campo visual, más o menos enfocados.

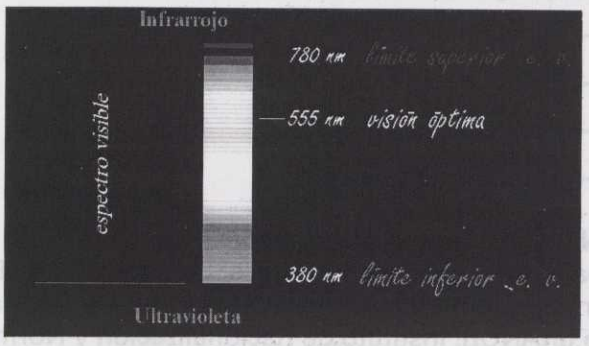
— **El fondo**, que normalmente, aunque esté dentro del campo visual, no se encuentra enfocado.

Los niveles de iluminación de estas tres zonas deben estar dentro de unas relaciones próximas a las siguientes, para que no se produzca incomodidad visual:

— Superficie de trabajo/mesa de trabajo, 3:1.

— Superficie de trabajo/fondo, 10:1.

Estas relaciones son orientativas: indican simplemente que los valores reales no deben estar muy lejos de los dados. Por ejemplo, si el fondo de la habitación estuviera iluminado de un forma similar a la superficie de trabajo, se produciría una falta de concentración en la tarea, al no ser necesaria la *adaptación* a una luminancia distinta para quitar la vista de la superficie de trabajo.



Si la luminancia que llega del fondo fuera demasiado baja, se produciría fatiga visual debida al excesivo contraste dentro del campo visual. Otra precaución que hay que tener en cuenta es evitar que haya focos luminosos directos en el techo dentro de un ángulo inferior a 30° respecto de la horizontal de nuestros ojos.

Rendimiento de color. Para poder realizar una tarea en condiciones visuales adecuadas no es suficiente con tener un buen nivel de iluminación. Además, si el trabajo que realizamos requiere una cierta precisión en la identificación de los colores, la luz debe tener un espectro de potencias suficientemente uniformes dentro de las frecuencias visibles. En efecto, la luz visible es una radiación electromagnética de longitudes de onda comprendidas entre los 380 nm (1 nm = 10^{-9} m) del violeta y los 780 nm del rojo. El ojo humano percibe mejor la luz de una longitud de onda próxima a los 555 nm, que corresponde a un amarillo verdoso. Esto hace que los fabricantes de lámparas industriales consigan mejores rendimientos luminosos (flujo luminoso visible al ojo humano/vatio de potencia eléctrica consumida) con focos que emiten potencia luminosa principalmente a esa frecuencia, con lo que los otros colores se distinguen peor que con la luz natural. Ésta se toma como referencia en unas determinadas condiciones, diciéndose que tiene un rendimiento de color del 100%.

Un ejemplo muy conocido de esto son las luminarias de vapor de sodio usadas en alumbrado viario, que dan ese característico color anaranjado, permitiendo distinguir las formas, pero mucho peor los colores. Por otra parte, los tubos fluorescentes de luz fría usados en muchas instalaciones industriales permiten distinguir muy bien los colores de baja longitud de onda, como el azul o el violeta (fríos), pero no los colores cálidos o de alta longitud de onda, como el rojo.

En el trabajo con el ordenador, sobre todo si se trata de trabajo con gráficos en color, el rendimiento de color de la iluminación no debe bajar del 85%. La mayoría de los tubos fluorescentes, las lámparas incandescentes normales, y sobre todo las halógenas, cumplen este requisito.

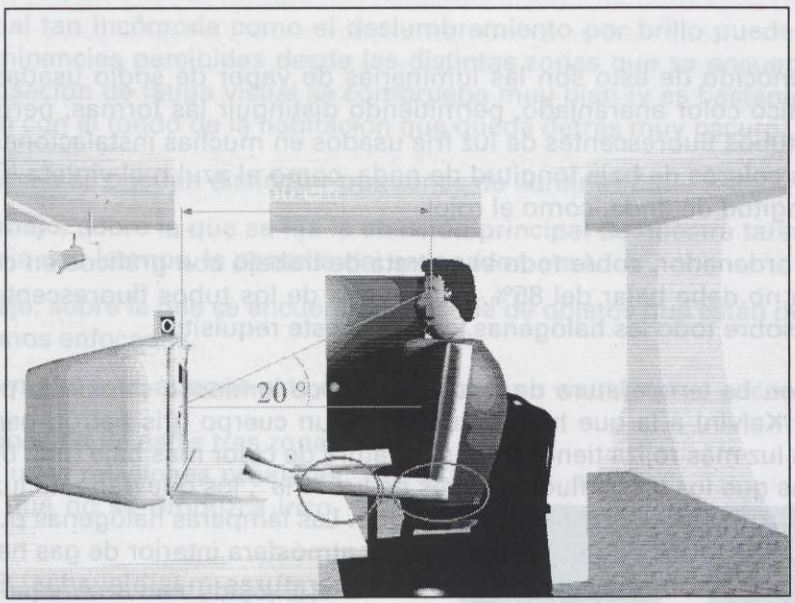
Temperatura de color. La temperatura de color de un foco luminoso se calcula por comparación con la temperatura absoluta (°Kelvin) a la que habría que elevar un cuerpo gris patrón para obtener un espectro similar. En definitiva, la luz más rojiza tiene una temperatura de color más baja (una bombilla incandescente, unos 2.500 °K), mientras que los tubos fluorescentes de luz "fría", los que dan una luz muy blanca, casi azulada, pueden llegar a los 5.000 °K de temperatura de color. Las lámparas halógenas pueden llegar a una temperatura de color próxima a los 3.000 °K, debido a que la atmósfera interior de gas halógeno retarda la volatilización del filamento de wolframio, permitiendo temperaturas más elevadas. Se observa que en las lámparas incandescentes la temperatura de color guarda relación con la temperatura del filamento. Sin embargo, esto no sucede en las fluorescentes, porque la emisión producida en cada descarga es invisible al ojo humano, y es el polvo que recubre el tubo el que determina el espectro visible emitido. Hasta hace pocos años se conseguían en los tubos fluorescentes buenos rendimientos luminosos sólo con temperaturas de color elevadas, que daban lugar a rendimientos de color bajos, y además a ambientes poco acogedores. Las técnicas actuales permiten muy buenos rendimientos luminosos con cualquier temperatura de color.

En definitiva, la recomendación que se puede hacer es vigilar las posibles causas de fatiga visual debida a brillos, excesivos contrastes en las luminancias dentro del campo visual, inadecuado nivel de iluminación, y asegurarse de que tenemos buen rendimiento de color y de que la temperatura de color de las lámparas no está demasiado lejos de los 3.000 °K.

Fatiga muscular/articular

Esta fatiga, que afecta principalmente a la columna en las zonas cervical y lumbar, se da en todos los trabajos sedentarios que nos obligan a estar sentados en una postura más o menos fija durante bastantes horas al día. La elección de un mobiliario adecuado, la colocación correcta de los elementos y una buena postura de trabajo pueden reducir al mínimo las molestias derivadas de este trabajo. En la figura 2 se indican algunos ángulos y distancias orientativos sobre la colocación del operador respecto al equipo de trabajo. No son datos que haya que seguir rigurosamente, ya que los valores ideales para cada persona son distintos, dependiendo de su anatomía y su agudeza visual.

Unas recomendaciones válidas para la mayoría de las personas pueden ser las siguientes:



Situación de la pantalla. La distancia a los ojos debe estar comprendida entre 50 y 70 cm.

La parte superior de la pantalla debe quedar algo por debajo de la horizontal de nuestros ojos; a veces, dado que hay poco sitio en la mesa, ponemos la pantalla encima de la unidad central del ordenador, con lo que la pantalla puede quedar demasiado alta, apareciendo molestias en la zonas cervical y/o lumbar. Éste es quizá uno de los defectos más frecuentes en la colocación de los equipos. Se suele recomendar que la línea que va de nuestros ojos al centro de la pantalla forme un ángulo de unos 20 grados por debajo de la horizontal. La superficie de la pantalla debe ser aproximadamente perpendicular con la visual al centro de la pantalla.

Dependiendo de la situación de los focos luminosos, puede convenir que la pantalla esté más inclinada hacia abajo para evitar reflejos. Es importante la orientación de la pantalla no sólo respecto de las luces artificiales, sino también respecto de las ventanas. Si la ventana está detrás de la pantalla, el fondo estará más iluminado que la superficie de trabajo, lo que no es conveniente, y, si la ventana queda justo a nuestra espalda, puede producir reflejos molestos en la pantalla. Normalmente una persona diestra se encontrará más cómoda con la ventana situada a su izquierda, que es por donde estará acostumbrada a que entre la luz cuando escribe.

Situación del teclado. Es conveniente dejar un espacio de entre 10 y 15 centímetros entre el borde de la mesa y el principio del teclado para que los antebrazos puedan apoyarse cómodamente en el borde de la mesa. Casi todos los teclados tienen unas patas orientables en la parte posterior, que se pueden disponer de forma que el teclado tome una pequeña inclinación respecto a la mesa, con lo que resulta más cómoda su pulsación, y además su plano superior queda más perpendicular a la visual del operador.

Posición del cuerpo. Los codos deben formar aproximadamente ángulo recto, las rodillas ángulo recto o algo menor. La zona donde reposan los pies debe ser suficientemente amplia para que las piernas tengan movilidad; un reposapiés en forma de cuña con un ángulo de unos 30° puede ser útil para encontrar la posición más cómoda para las piernas y la postura más relajada para la columna. Los antebrazos se apoyarán en el borde de la mesa a una distancia de unos 8 a 10 cm de la muñeca. El tronco reposará en el respaldo de la silla en posición aproximadamente vertical, y el ángulo entre el tronco y las piernas no deberá ser mayor de 90°. Es importante que el tronco esté relajado. Un posible problema que no se ha mencionado aún es la mala circulación periférica debido a la postura sedente mantenida durante muchas horas seguidas, que se da en algunas personas. Probablemente la mayoría de las personas tienden a adoptar una postura correcta frente al ordenador cuando están descansadas y la tarea que se está realizando no requiere un gran esfuerzo de concentración por ser de una dificultad especial. Sin embargo, cuando comienza la fatiga física, tienden a inclinar el tronco hacia adelante o hacia atrás, dando a la columna más carga de la necesaria. De igual manera, al estar en tensión debido a la dificultad especial de algunas tareas, se pierde la relajación necesaria en los músculos del tronco.

Radiaciones

Un monitor de buena calidad y en buen estado de funcionamiento no deberá dar problemas al usuario o usuaria por causa de las radiaciones que emite, pero con el tiempo de uso los monitores van desajustándose, pudiendo dar lugar a radiaciones no recomendables.

El uso de un filtro de pantalla evita una buena parte de las radiaciones que puedan ser nocivas. Una medida a tener en cuenta consiste en no seguir utilizando sin reparación un monitor después de que empiezan a aparecer los primeros fallos, como oscilaciones del brillo de la pantalla, modificaciones de color en zonas localizadas u otro tipo de degradación de la imagen.

Los principales tipos de radiación emitida por un monitor pueden clasificarse del modo siguiente:

— **Radiaciones ultravioleta**. Se caracterizan por poseer longitudes de onda entre los 380 nm del color violeta visible y los 100 nm en que empieza el espectro de los rayos X. Las más peligrosas son las de longitud de onda más próxima a los rayos X, que pueden producir afecciones en la piel y conjuntivitis. Sin embargo, estas radiaciones son detenidas por la capa protectora de que están recubiertas las pantallas de los monitores, cuando el estado de funcionamiento de éstos es correcto.

— **Rayos X**. Se producen en los tubos de rayos catódicos por encima de una tensión interna de funcionamiento determinada (alrededor de los 5.000 V). Si bien es verdad que todos los tubos de los monitores funcionan por encima de esa tensión anódica, los vidrios de las pantallas son gruesos y están recubiertos de materiales absorbentes de estas radiaciones, de forma que, en cualquier monitor en condiciones normales de funcionamiento, la radiación que llega al exterior es despreciable.

Nivel de ruido

El nivel de ruido ambiental debe ser controlado en cualquier entorno de trabajo. En trabajo de oficina el nivel no debe ser superior a los 55 dB.

Los componentes de equipos informáticos que producen más elevación del nivel sonoro son las impresoras matriciales y los ventiladores de los ordenadores. Existen medios para aislar acústicamente las impresoras, como las capotas protectoras. A veces se produce un nivel de ruido excesivo debido a una mala nivelación del plano de soporte de la impresora, que debe ser controlado. En último extremo, las excesivamente ruidosas deben situarse en una habitación separada donde no trabajen operadores permanentemente.

Anexo II
Configuración de la impresora DM 124/C

Los principales tipos de radiación emitida por un monitor pueden clasificarse del modo siguiente:

— **Radiaciones ultravioleta.** Se caracterizan por poseer longitudes de onda entre los 380 nm del color violeta visible y los 100 nm en que empieza el espectro de los rayos X. Las más peligrosas son las de longitud de onda más próxima a los rayos X, que pueden producir afecciones en la piel y conjuntivitis. Sin embargo, estas radiaciones son detenidas por la capa protectora de que están recubiertas las pantallas de los monitores, cuando el estado de funcionamiento de éstos es correcto.

— **Rayos X.** Se producen en los tubos de rayos catódicos por encima de una tensión interna de funcionamiento determinada (alrededor de los 5.000 V). Si bien es verdad que todos los tubos de los monitores funcionan por encima de esa tensión anódica, los vidrios de las pantallas son gruesos y están recubiertos de materiales absorbentes de estas radiaciones, de forma que, en cualquier monitor en condiciones normales de funcionamiento, la radiación que llega al exterior es despreciable.

Nivel de ruido

El nivel de ruido ambiental debe ser controlado en cualquier entorno de trabajo. En trabajo de oficina el nivel no debe ser superior a los 55 dB.

Los componentes de equipos informáticos que producen más elevación del nivel sonoro son las impresoras matriciales y los ventiladores de los ordenadores. Existen medios para aislar acústicamente las impresoras, como las capotas protectoras. A veces se produce un nivel de ruido excesivo debido a una mala nivelación del plano de soporte de la impresora, que debe ser controlado. En último extremo, las excesivamente ruidosas deben situarse en una habitación separada donde no trabajen operadores permanentemente.

Anexo II
Configuración de la impresora DM 124/C

Modo de operación

La impresora **DM 124C** que se ha enviado a los centros durante el curso 1992/93 es una impresora en color. Sin embargo, para que el color funcione con DeluxePaint y con Windows, hay que configurarla como **EPSON LQ 2550**. Esta configuración no es la que incorpora la impresora cuando sale de fábrica, por lo que hay que realizarla manualmente, utilizando sobre todo el panel de control de la impresora.

Las operaciones son puramente mecánicas: hay que introducir primero papel con la impresora apagada. A continuación hay que encenderla manteniendo pulsada la tecla **LOCAL**. Si se ha realizado bien la operación, aparecerán impresas las siguientes líneas:

```
CONSOLE KEY FUNCION

SKIP                    (LINE FEED)          MOVES DE CURSOR TO THE NEXT
                                             ITEM ON THE PRINT OUT.
ENTER                   (FORM FEED)          SELECT THE ITEM INDICATED BY
                                             THE CURSOR, UNDERSCORING IT.
PREVIOUS                (LOAD/UNLOAD)        RETURN TO THE PREVIOUS MENU LEVEL.
TEMPORARY SAVE          (LOCAL)              SAVE THE ITEMS DEFINED ONLY FOR
                                             THE CURRENT WORK SESSION.

COMMAND CODE:     PROPRINTER X24     OLIPRINTER CODE     EPSON LQ 2550
```

El cabezal de la impresora se coloca en la primera línea de menú y en la primera opción, por lo que si deseamos elegir la EPSON tenemos que pulsar dos veces la tecla LINE FEED de la consola de la impresora, y luego confirmar con la tecla FORM FEED. De esta manera tiene que aparecer subrayada la opción EPSON LQ 2550 y la siguiente línea de menú:

```
COMMAND CODE:     PROPRINTER X24     OLIPRINTER CODE     EPSON LQ 2550

MAIN MENU:        FORMAT MENU        I/O MENU            USER MENU SAVE MENU
```

Si la impresora subrayada no es la correcta, habría que pulsar la tecla LOAD/UNLOAD de la consola de la impresora para volver al menú anterior, o bien, volver a encender de nuevo la impresora para comenzar desde el principio. Si éste no es el caso, proseguimos ahora eligiendo la opción SAVE MENU, pulsando tres veces la tecla LINE FEED y confirmando con FORM FEED. Así aparecerán subrayadas la opción SAVE MENU y la siguiente línea de menú:

```
MAIN MENU:      FORMAT MENU      I/O MENU      USER MENU SAVE MENU
SAVE MENU:      SAVE             FACTORY DFLT  PRINT
```

De esta última línea de menú nos interesa la primera, por lo que basta con conformar con la tecla FORM FEED y se subrayará la opción SAVE:

```
SAVE MENU:      SAVE             FACTORY DFLT  PRINT
```

Esta configuración queda, así, almacenada hasta que vuelva a repetirse el proceso y se elija otra opción.

Instalación en Windows



Panel de Control

Una vez configurada la impresora, hay que elegirla como impresora predeterminada desde Windows; para ello debemos abrir el Panel de Control dentro del grupo Principal, y, dentro de él, el icono Impresoras.

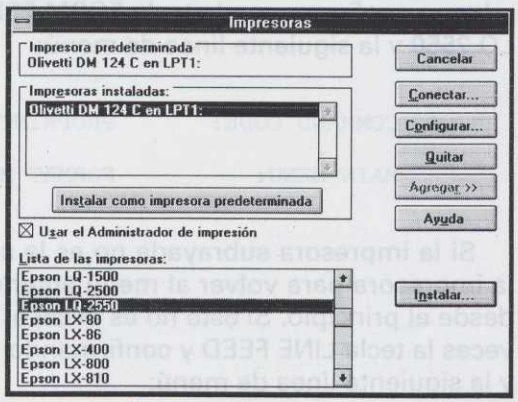
Lo abrimos y desplegamos el menú pulsando Agregar. Entonces elegimos la impresora en cuestión, en este caso la EPSON LQ 2550, y pulsamos Instalar. Nos pedirá el disco de Windows correspondiente.

Una vez realizada la instalación, debemos activar esta impresora como Predeterminada, marcándola y pulsando después la barra gris: Instalar como impresora predeterminada.

De esta forma añadimos un controlador de impresoras más a los que ya teníamos instalados. Ahora podemos disponer de color utilizando aquellas herramientas de Windows que controlan el color, tales como Paint Brush y las imágenes de color impresas con Write. También pueden utilizarse los programas como Express Publisher.

Esta impresora también se puede configurar desde esta misma opción o desde cualquiera de las opciones de impresión de una aplicación Windows. En cualquiera de estos casos, las posibilidades que tenemos, al elegir Configurar, son las mismas: cambiar la resolución —que es muy aceptable en 180 x 180—, el tamaño del papel, la orientación de la hoja, normalmente apaisada, etc.

Por último, también existe la posibilidad de configurar la intensidad, activar o desactivar el color, etc.



De esta última línea de menú nos interesa la primera, por lo que basta con conformar con la tecla FORM FEED y se subrayará la opción SAVE.

Esta configuración queda, así, almacenada hasta que vuelva a reiniciarse el proceso y se elija otra opción.

Instalación en Windows

Panel de Control

Una vez configurada la impresora, hay que elegirla como impresora predeterminada desde Windows; para ello debemos abrir el Panel de Control dentro del grupo Principal, y, dentro de él, el icono Impresoras.

Lo abrimos y desplegamos el menú pulsando Agregar. Entonces elegimos la impresora en cuestión, en este caso la EPSON LQ 2550, y pulsamos Instalar. Nos pedirá el disco de Windows correspondiente.

Una vez realizada la instalación, debemos activar esta impresora como Predeterminada, marcándola y pulsando después la barra gris: Instalar como impresora predeterminada.

De esta forma añadimos un controlador de impresoras más a los que ya teníamos instalados. Ahora podemos disponer de color utilizando aquellas herramientas de Windows que controlan el color, tales como Paint Brush y las imágenes de color impresas con Write. También pueden utilizarse los programas como Express Publisher.

Esta impresora también se puede configurar desde esta misma opción o desde cualquiera de las opciones de impresión de una aplicación Windows. En cualquiera de estos casos, las posibilidades que tenemos, al elegir Configurar, son las mismas: cambiar la resolución —que es muy aceptable en 180 x 180—, el tamaño del papel, la orientación de la hoja, normalmente apaisada, etc.

Por último, también existe la posibilidad de configurar la intensidad, activar o desactivar el color, etc.

Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

