



MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
SECRETARIA GENERAL DE EDUCACION
PROGRAMA DE NUEVAS TECNOLOGIAS

**PROPUESTAS DE TRABAJO PARA LA
INTEGRACION CURRICULAR DE
LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA
INFORMACION EN LAS ENSEÑANZAS MEDIAS**

VOLUMEN I, 1987

**MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
SECRETARIA GENERAL TECNICA
PROGRAMA DE NUEVAS TECNOLOGIAS**

**PROPUESTAS DE TRABAJO PARA LA
INTEGRACION CURRICULAR DE
LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA
INFORMACION EN LAS ENSEÑANZAS MEDIAS**

VOLUMEN I, 1987

AUTORES DEL VOLUMEN I:

D. Fernando Arias Fernández-Pérez
D. Adolfo Blond Arredondo
D^a Pilar Bueno Maroto
D. Esteban Cueva Alvarez
D. Manuel Santiago Fernández Prieto
D. Antonio Enrique Gallego Palomero
D. Jose Luis Ganuza Fernández
D. José Maximino García González
D. Francisco Herrero Ruiz
D^a Concepción López Sutil
D. Juan Madrigal Muga
D. Francisco Martín Casalderrey
D^a Dolores Martín Catalán
D^a Margarita Orgaz García
D. Luis Rodríguez-Roselló Martínez
D. Antoine Saint-Bois Larregain
D^a Mercedes Solís Carreño

COLABORADORES:

D. Alfonso Flor Solana
D. Jordi Gil Casadó
D. Francisco A. González Lahoz
D. Jesús López López
D. Victor Martínez Hernando
D^a Purificación Solís Palacios

COORDINADOR:

D. Luis Rodríguez-Roselló Martínez

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

SECRETARIA GENERAL DE EDUCACION

PROGRAMA DE NUEVAS TECNOLOGIAS

N.I.P.O. 176-87-003-5

I.S.B.N. 84-505-5743-7

Depósito Legal M- 16443 - 1987

Imprime MARIN ALVAREZ, Madrid

INDICE DEL VOLUMEN I

Introducción.....	7
Las Nuevas Tecnologías de la Información (N.T.I.) y el curriculum.....	11
1. Matemáticas.....	17
El papel de las N.T.I. en el curriculum de Matemáticas.....	19
Vectores en Logo.....	35
Geoplana. Una caja de herramientas para la resolución de problemas geométricos....	43
Sistemas de referencia : Coordenadas cartesianas y polares.....	71
Representación gráfica de funciones con Logo.....	93
Representación gráfica de funciones con la Hoja de Cálculo.....	105
Resolución de problemas de máximos con Logo.....	111
Cálculo del máximo de una función con una Hoja de Cálculo.....	119
Resolución de una ecuación cualquiera mediante la Hoja de Cálculo.....	125
Simulaciones con ordenador. El método de Montecarlo.....	131
El número π	143

2. Lengua y Literatura.	
Idiomas Modernos.....	155
Introducción.....	157
La expresión escrita y los Tratamientos de Textos.....	173
Historias policiacas.....	181
"Notations".....	189
Los pronombres personales en Francés.....	201
Generación de Historias.....	207
Ejercicios de elisión ("cloze").....	213
3. Ciencias Sociales.....	225
Ciencias Sociales y N.T.I.....	227
Demografía Local.....	235
Una Investigación Sociológica con Bases de Datos. Estudio de un Barrio.....	247
El Periódico Histórico.....	257
La Constitución Española.....	263
4. Ciencias Experimentales:	
Ciencias Naturales, Física, Química y Tecnología.....	267
Papel de las N.T.I. en las Ciencias Experimentales.....	269
Clasificación y determinación de Minerales.....	275
Mecánica.....	287

Aplicación de la Estadística en una práctica del Péndulo Simple.....	301
Electrostática : Campo Eléctrico y Potencial.....	311
Optica.....	315
Energía Nuclear.....	321
Estudio de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos con una Base de Datos.	327
Electrónica Digital.....	342

INTRODUCCION

Elena Veiguela Martinez
Consejera Técnica del Programa de NTI y de la Comunicación.

El proceso de formación del profesorado que introducirá experimentalmente las Nuevas Tecnologías de la Información en los Centros de Enseñanza Básica y Media, ha sido diseñado de forma tal que, una vez realizado el curso de Iniciación a la Informática Educativa (ININ), los profesores procedan a diseñar un plan de trabajo para iniciar las experiencias en las aulas y realicen aquellos cursos monográficos necesarios para profundizar en las posibilidades del ordenador como medio didáctico. Para ello atenderán preferentemente a aquellas áreas del conocimiento y herramientas apropiadas, en las que deseen trabajar con sus alumnos con la ayuda de este medio.

Estos cursos monográficos aportan gran cantidad de aplicaciones didácticas y se configuran como un paquete de recursos que profundiza y amplía las posibilidades educativas de las distintas herramientas informáticas que se introducen en el curso de iniciación. Los paquetes de recursos de los cursos monográficos sobre LOGO, PROCESADORES DE TEXTOS y BASES DE DATOS van acompañados de la información, en soporte magnético, necesaria para poder utilizarlos y ya han sido distribuidos provisionalmente a los Centros de Profesores. Próximamente pasarán a ser editados.

Coherentes con el planteamiento de que nada, o casi nada, va a cambiar en la enseñanza si la incorporación del ordenador no tiene lugar además de en las aulas, en el curriculum, se ha realizado un esfuerzo por analizar, en el contexto de cada área o materia, la aportación que podría suponer a los procesos de enseñanza-aprendizaje, la utilización de algunas de las distintas herramientas informáticas de las que hoy disponemos en los Centros Experimentales.

El propósito de las propuestas de trabajo que se presentan, tanto en el volumen I como en el II de esta publicación, es el de pretender ser una aportación de ideas y herramientas, que presentadas por materias o áreas de aprendizaje, ayuden a los profesores de los equipos pedagógicos que desarrollan el Proyecto Atenea en los Centros de Enseñanzas Medias, a diseñar sus planes de trabajo con los alumnos, desde el supuesto de introducción de las Nuevas Tecnologías de la Información en el curriculum escolar como un medio didáctico.

Los objetivos básicos de los que aquí se parte, son aquellos que corresponden a la necesidad de desarrollar en los alumnos de este nivel educativo la capacidad de análisis y resolución de situaciones problemáticas, la adquisición y ejercicio de un espíritu crítico, creativo e investigador, así como el hábito de trabajo en equipo, solidario y responsable.

Todas las propuestas y aplicaciones aquí contenidas están realizadas desde la perspectiva de abrir cauces, sugerir formas de utilización ..., pero sin quedarse en el análisis de las posibilidades teóricas, sino aportando los recursos necesarios para la realización de las actividades que se sugieren y orientando la obtención de recursos nuevos. Todo este material está diseñado y elaborado por profesores de Enseñanzas Medias y Básicas adscritos, en comisión de servicios, al Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (Proyectos Atenea y Mercurio).

Los frutos del esfuerzo que se realiza, para aportar al profesorado de los Centros cada vez más y mejores recursos en las líneas más actualizadas del uso del ordenador en las aulas, se verán cuando estos profesores transformen estos materiales adaptándolos a la realidad concreta de su entorno educativo y por efecto multiplicador creen otros nuevos.

El material comprendido en el volumen I parte del supuesto de que el profesorado al que va dirigido ha realizado ya, en el Centro de Profesores correspondiente, el curso de Iniciación a la Informática Educativa (ININ) y que tiene acceso a los paquetes de recursos que en los cursos monográficos de

LOGO, PROCESADOR DE TEXTOS y BASES DE DATOS se han distribuido a los profesores representantes de cada CEP. Aquellos recursos que no han sido distribuidos se entregan, junto con este material impreso, grabados en disco magnético, a razón de un ejemplar por cada Centro Escolar al que vayan destinados. Por tratarse de programas experimentales, sobre los que el MEC ha adquirido todos los derechos de reproducción en los Centros del Proyecto Atenea, podrán realizarse las copias necesarias para un mejor aprovechamiento de dichos programas.

Este volumen se ha estructurado por áreas o materias y cada una de ellas, a su vez, consta de una introducción sobre el papel de las NTI en el currículum de cada una de las áreas, seguida de una serie de aplicaciones y propuestas de trabajo en dicha área.

El material comprendido en el volumen II gira en torno a un programa que el MEC no ha adquirido y que, por tanto, en principio no está a disposición de los Centros. A pesar de ello, hemos incluido entre el material generado con el propósito antes mencionado, el "diseño integrado de aprendizaje" que ha elaborado el grupo de profesores de EE.MM. del ICE de la Autónoma, porque aporta un ejemplo de un enfoque metodológico interdisciplinar, a través de un centro de interés, que podrá sugerir ideas al profesorado para aplicarlas a otros programas o recursos.

LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y EL CURRICULUM

Elena Veiguela Martínez.
Consejera Técnica del Programa de NTI y de la Comunicación.

Se habla de la introducción de las NTI en el curriculum escolar como algo que ya no admite discusión posible en cuanto a la decisión de que dicha introducción se lleve a cabo. A partir de ahí, se traslada el objeto de discusión a la "modalidad" de introducción de las mismas. En cualquier caso el objetivo que siempre parece estar presente, unas veces en solitario y otras complementado, es el propósito de conseguir una alfabetización informática de profesores y alumnos. En esta línea, existen estudios que podríamos agrupar en tres corrientes diferentes y que resumen las perspectivas de introducción de las NTI que se están realizando.

La primera es la que propugna una integración de los objetivos de la alfabetización informática como una asignatura independiente dentro del curriculum escolar (1). Esta primera alternativa de integración puede ser útil para llegar a un conocimiento del hardware, la programación y las diferentes herramientas informáticas y sus aplicaciones, como disciplina en sí misma. No parece correcto que esta modalidad de integración sea utilizada aisladamente, ya que para un enfoque adecuado del ordenador en las aulas, no debe perderse de vista que es la herramienta de trabajo más interdisciplinar que existe hoy día.

La segunda es la que hace referencia a la introducción de los objetivos de alfabetización informática integrados en las distintas áreas del curriculum (2). Considera la utilización de los ordenadores como un medio que facilita la comprensión y aplicación de los contenidos de esas áreas, al tiempo que se consiguen los objetivos propuestos para la alfabetización informática. Resulta evidente que esta segunda opción supone una reorganización y estructuración de las actividades y los medios que se van a utilizar por

áreas, así como la adaptación a los distintos niveles de escolaridad, a la vez que un gran esfuerzo de imaginación (3).

Finalmente, una tercera corriente es la que hoy día empieza a darse en muchos países y participa en mayor o menor porcentaje de las dos anteriores. Esta última es, a nuestro entender, la más adecuada, sobre todo cuando se habla, en términos generales, del curriculum escolar y no se especifica, ni la etapa de desarrollo de los alumnos, ni el carácter de obligatoriedad de estos aprendizajes. Ambos aspectos combinados, deben dar lugar a distintas propuestas.

Desde nuestra perspectiva, y entendiendo el curriculum escolar como "el conjunto de supuestos de partida, de las metas que se desean lograr y los pasos que se dan para alcanzarlas; el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, etc. que se considera importante trabajar con los alumnos año tras año. Y por supuesto la razón de cada una de esas opciones" (4), las Nuevas Tecnologías deben introducirse en los Centros Escolares, integradas en el curriculum escolar.

Con independencia de cómo se estructuren los períodos de aprendizaje, en una determinada ordenación del sistema educativo, intentaremos concretar el significado del párrafo anterior en el caso de los actuales alumnos de Enseñanzas Medias.

Supuestos los objetivos básicos de partida mencionados en la introducción de este volumen, y pensando que aprendizajes significativos y básicos sobre el tratamiento actual de los procesos de información deben formar parte del bagaje cultural de los ciudadanos que hoy formamos, entendemos que la integración curricular de las Nuevas Tecnologías de la Información pasa por la introducción de nuevos contenidos y nuevos recursos en las áreas y materias ya existentes. Esto significa que materias como la Tecnología, las Ciencias Sociales, etc. deben incorporar nuevos contenidos acordes con lo que supone el desarrollo actual de las NTI. Aquellos sistemas educativos que cuenten, en este nivel, con un área de Educación Tecnológica e introduzcan en las distintas materias - matemáticas, ciencias experimentales, etc - la resolución de problemas por ordenador, no

justificarían la necesidad de introducir una asignatura específica reglada para las NTI, en el ámbito de una enseñanza general. A pesar de ello, incluso en el caso anterior, tendría sentido contemplar la posibilidad de que las distintas áreas o seminarios organizaran y desarrollaran actividades complementarias con los alumnos, para el estudio y profundización de determinados aspectos de las NTI, pero siempre con carácter de actividades muy flexibles. Por el contrario, en el caso de una enseñanza profesional, no solamente está justificado sino que el número de materias especializadas en este terreno debiera de ser cada día mayor.

Pensando en la introducción de las NTI en las diferentes áreas del curriculum, en el sentido de que los diferentes recursos informáticos de los que se disponga se introducen para alcanzar objetivos relativos a cada área o materia, es evidente que se introduce un nuevo medio didáctico.

La introducción de un nuevo medio didáctico afectará necesariamente a los demás elementos curriculares y esto puede dar lugar a la aparición de nuevas metodologías y nuevos procesos de evaluación.

Es el aspecto del ordenador como medio didáctico el más difícil de abordar, el que mayores aportaciones podría suponer al proceso de enseñanza-aprendizaje y en el que nos interesa profundizar.

Si se piensa en cubrir objetivos en los que el ordenador se utilice como medio didáctico, conviene precisar que las ideas que nos lleven a pensar más desde el ordenador en sí mismo que desde la enseñanza, producirán ilusiones fantasma de que las N.T.I. "per se" van a transformar ésta radicalmente. La primera conclusión, tras su incorporación acrítica en las aulas, elaborada por los estudios de algunos países, es que su impacto es mínimo como transformadoras de la enseñanza, bien porque se soportan en esquemas metodológicos inadecuados, bien porque cuentan con resistencia de la propia organización escolar, entre otras causas.

Si la incorporación de las Nuevas Tecnologías, se hace desde ellas mismas, por una presión socio-económico-tecnológica sobre la enseñanza y si esta incorporación se hace desde la creencia de pretendidas virtualidades tecnológicas, de las que se esperan resultados definitivos, lo más probable es que, pasada la fascinación de lo nuevo, el ordenador se arrincone o se infrutilice sin apenas resultados.

Un enfoque correcto, desde nuestro punto de vista, es el que considera que es el desarrollo global de la enseñanza el que va a permitir un uso educativo adecuado de las Nuevas Tecnologías. Ahora bien, la enseñanza se da en sociedades concretas y no debe ser ajena al desarrollo científico y tecnológico de las mismas. Por esta razón, al pensar en los medios didácticos de ésta, deben tenerse en cuenta los nuevos medios tecnológicos que se desarrollan. Pero además, la enseñanza necesita de nuevos medios, como necesita de nuevas teorías y desarrollos, de nuevos contenidos, metodologías, sistemas de evaluación, etc., para reflexionar sobre sí misma, rediseñarse y reorganizarse. Si la reflexión sobre la introducción de las NTI se hace desde la enseñanza, cabe esperar una práctica de enseñanza con el ordenador, crítica, contextualizada, continua y en crecimiento constante. Por añadidura, dentro de este contexto, el desarrollo de un nuevo medio como elemento que forma parte del curriculum, favorece la revisión de los demás elementos curriculares (objetivos, contenidos, metodología, ...) y posibilita su avance, produciendo, en definitiva, una enseñanza innovadora.

Desde esta perspectiva se enfoca el trabajo de diseño, difusión, apoyo, seguimiento, etc. del Programa de Nuevas Tecnologías. En este contexto se enmarca la nueva aportación que suponen estos dos volúmenes. De todo ello, se espera finalmente, que el grupo de profesores de los Centros Experimentales al pensar y organizar su tarea como enseñantes, consideren también las N.T.I. como un medio didáctico, sin olvidar, además, que lo definitivo en relación con las virtualidades educativas del ordenador, no son sus características técnicas, ni siquiera la posibilidad de disponer de muchos y muy buenos programas, lo definitivo es, sin duda, la interacción a la que el medio en su totalidad va a ser sometido en contextos

instructivos concretos. Esto supone el replanteamiento de todos los otros elementos del curriculum y la observación crítica de lo que ocurre en el aula como consecuencia de la interacción que se produce con el medio.

Este esfuerzo activo, para considerar y hacer interaccionar las N.T.I. en relación dinámica con los demás elementos curriculares, es a lo que llamamos integración curricular de las Nuevas Tecnologías de la Información.

(1) Luchrmann (1981), Johnson, Anderson, Hansen y Klassen (1980), Bitter (1986), Dublin y Kelman (1986)

(2) Hunter (1985), Neu (1985), y el Comité Coordinador de Ordenadores de Illinois-Wisconsin (1985)

(3) Kay Corbitt, 1985

(4) Miguel A. Zabalza. Diseño y Desarrollo Curricular Ed. Narcea. 1987.

M A T E M A T I C A S

AUTORES:

- D. Fernando Arias Fernández-Pérez
- D. Adolfo Blond Arredondo
- D. Manuel Santiago Fernández Prieto
- D. Francisco Herrero Ruíz
- D^a Concepción López Sutil
- D. Juan Madrigal Muga
- D. Francisco Martín Casalderrey
- D. Luís Rodríguez-Roselló Martínez

EL PAPEL DE LAS NTI EN EL CURRÍCULUM DE MATEMÁTICAS

UN DEBATE ABIERTO

Existe un debate abierto acerca de cual ha de ser el nuevo currículum de las Matemáticas del futuro. En el núcleo de este debate se encuentra siempre presente el papel que los ordenadores van a desempeñar en su enseñanza. Las NTI han cambiado las necesidades de la sociedad, haciendo, por un lado, que se precisen más personas con formación matemática y, por otro, modificando el tipo de conocimientos matemáticos que se requieren. Por otra parte, hay un fuerte movimiento que aboga por nuevos métodos de enseñanza enfocados hacia un aprendizaje más activo y por descubrimiento. Es una coincidencia afortunada que se disponga de un medio como el ordenador que colabore de forma decisiva a que estas propuestas puedan llevarse a cabo.

EL CURRÍCULUM ACTUAL

No es posible plantearse el papel del ordenador en la enseñanza de las matemáticas sin una reflexión previa sobre la historia reciente del currículum de matemáticas y su situación actual.

En los años 70 la corriente dominante enfatizaba los aspectos relacionales y de razonamiento deductivo, los aspectos abstractos más que los instrumentales. Esta concepción da paso a otros enfoques que dirigían su atención al entorno "matemático" o a los aspectos experimentales que hacían hincapié en las leyes de la naturaleza y a su carácter matemático.

Una de las corrientes de mayor importancia, especialmente en el mundo anglosajón y que tiene en la actualidad más influencia, se centra en una enseñanza más instrumental, más orientada a la resolución de problemas. Inicialmente se trataba de desarrollar capacidades generales de resolución de problemas, pero los estudios e investigaciones realizados no permiten establecer con claridad que se pueda hablar de una capacidad general de resolución de problemas, dando así pie a una enseñanza para resolver problemas determinados, o al menos tipificados de acuerdo con alguna clasificación, orientando el desarrollo del

pensamiento hacia el conocimiento de un campo específico.

En cualquier caso, la propia naturaleza de las matemáticas la convierten en un laboratorio natural en el que se pueden estudiar los procesos de desarrollo de capacidades de resolución de problemas y las estrategias que aplican, y como está claro que se precisa algún tipo de estrategia general, la educación matemática, junto con la educación científica se convierten en el campo más adecuado para el desarrollo de estrategias heurísticas.

En el contexto descrito parece claro que el lenguaje de los ordenadores estimula una representación de los problemas como un conocimiento activo (qué es lo que hay que hacer, es decir, los aspectos algorítmicos) frente a la notación algebraica que conduce a una perspectiva estática de los problemas, siendo, por tanto un medio importante para el desarrollo de un conocimiento instrumental. Este aspecto algorítmico de las matemáticas debe relacionarse con una concepción de la resolución de problemas en el sentido de un proceso de búsqueda de una solución utilizando distintas estrategias, más que realizar un proceso repetitivo. Podríamos decir que ser capaz de explicitar un procedimiento de resolución de una ecuación sería de mucho más valor que resolverla aplicando una fórmula determinada. La noción de problema, en el marco de lo que se denomina "Problem Solving", se parece más a situaciones densas que no tienen una solución evidente y a la que se pueda llegar por un método claramente preestablecido. De lo anterior se deduce que la metodología que se utilice es de gran importancia, ya que ser capaz de ejecutar un programa de ordenador y obtener unos resultados que no entiende el alumno no es más útil que ejecutar un proceso repetitivo con papel y lápiz, tampoco sería de gran interés educativo el realizar un programa de ordenador que se limitara a traducir a instrucciones un algoritmo predefinido, si bien podría tener un valor instrumental por liberar al alumno de cálculos tediosos.

Sería más acorde con esta concepción hablar de la programación de ordenadores como explicitar las leyes o regular un sistema de ideas que rigen un mundo que previamente se ha creado en la imaginación.

La informática ha hecho evolucionar las matemáticas en nuevas direcciones, dando más importancia a algunos aspectos como el cálculo numérico, los procesos discretos y la algorítmica, ha modificado conceptos como el de función, ha proporcionado nuevos instrumentos de resolución de problemas, de tratamiento estadístico de datos, de cálculos complejos, y hasta podría hablarse de un nuevo lenguaje formalizado. Todo ello tiene una incidencia en los conocimientos que se requieren, en cuanto al diseño de nuevos currícula incluyendo nuevos contenidos y considerando de forma nueva los tradicionales. Las metodologías también se ven afectadas por el nuevo medio de que se dispone, se puede ahora llevar a cabo una enseñanza más libre, apoyando los aprendizajes de los alumnos con nuevos instrumentos que posibiliten un descubrimiento activo, desarrollando nuevas capacidades como la de investigación, y haciendo que los alumnos aprendan a usar sus capacidades de forma nueva. La posibilidad de reconceptualizar los conocimientos matemáticos favoreciendo la intuición, de instrumentalizar conceptos abstractos, de hacer matemáticas experimentales en un entorno motivador que amplíe las oportunidades de desarrollar un pensamiento matemático creativo, son algunas de las oportunidades que nos ofrecen hoy los ordenadores en la clase de matemáticas, acercándola a una concepción de laboratorio experimental.

EFFECTOS EN EL CURRICULUM

No pretendemos establecer aquí el diseño de un nuevo curriculum, sino tan solo dar pie a una reflexión acerca de cómo puede quedar afectado por las NTI y las posibilidades que nos ofrecen éstas para mejorar los procesos de aprendizaje. Los diseñadores de currícula y de planes de formación de profesores deben tener muy presente el papel de los ordenadores para hacer frente al desafío que hoy día plantea a la educación matemática la sociedad de la información.

Hay unos efectos generales de los ordenadores sobre el curriculum. La nueva situación que plantea el triángulo alumno-profesor-ordenador es un nuevo contexto en el que se desarrollan las situaciones de aprendizaje-enseñanza. Las capacidades que deben

desarrollarse en los alumnos en este contexto se refieren a una nueva actitud experimental e investigadora en su relación con las matemáticas: observación, prueba de hipótesis, control de variables, establecimiento de conjeturas, etc., así como de autoevaluación de su progreso, al proporcionarle una realimentación inmediata.

Ya se había comentado en líneas generales la incidencia de los ordenadores en los contenidos y conocimientos matemáticos que se requieren. Veremos ahora, sin ánimo de ser exhaustivos, cómo se reformulan algunos conceptos y cómo aparecen otros nuevos que adquieren importancia en la educación matemática en la era de los ordenadores.

Cálculo Numérico y Algebraico

- Los conocimientos sobre el cálculo y las operaciones con números experimentan una transformación, que ya se había planteado con la llegada de las máquinas calculadoras. Se debe poner más énfasis en los procesos de cálculo, en la estimación de soluciones aproximadas, en saber interpretar distintos tipos de notación, conocer el tipo de errores que se cometen al realizar operaciones con un número determinado de cifras, etc. La posibilidad de uso en un nivel superior de programas tan potentes como la hoja de cálculo electrónica aporta una dimensión nueva y espectacular a los procesos de cálculo.

- La resolución de ecuaciones queda ampliada al poder resolver por métodos algorítmicos ecuaciones de cualquier tipo. Es de mucho mayor interés el conocimiento de un procedimiento que calcula las soluciones de una ecuación cualquiera por métodos de aproximaciones sucesivas, que no saber aplicar unas fórmulas para un tipo determinado de ecuación. Se abre la posibilidad de trabajar con datos reales y ecuaciones no preparadas previamente, sabiendo estimar la solución del problema planteado y hallándola finalmente con el nivel de precisión requerido por tanteos, por algún procedimiento algorítmico o representándola gráficamente. Lo mismo puede decirse de los sistemas de ecuaciones. Estas actividades pueden realizarse mediante la creación de un corto programa de ordenador, la utilización de un instrumento de representación de funciones o con una

hoja electrónica de cálculo.

- Las técnicas de cálculo numérico más simples, como la integración, la interpolación o el cálculo diferencial, pueden enseñarse como técnicas numéricas básicas.

Análisis

- El concepto de función adquiere una dimensión nueva, al poder realizar máquinas-función mediante un breve y sencillo procedimiento en un ordenador, poder trabajar con funciones y datos reales, poder manipularlas, componerlas, incorporarlas a un contexto de programación funcional, representarlas gráficamente sin necesidad de trabajosos cálculos, etc.

- El concepto de variable y la relación entre el símbolo que la representa y su valor, se ve afectado igualmente. Esto es aún más evidente cuando se utilizan lenguajes de ordenador, que como Logo, distinguen con claridad en su propia notación el símbolo de su valor.

- Los conceptos básicos del análisis quedan potenciados y adquieren una dimensión nueva con el apoyo de los ordenadores. Algunos ejemplos de esta virtualidad serían el uso de programas de hoja de cálculo para la interpretación gráfica de fenómenos económicos o físicos, el estudio de funciones mediante su representación gráfica (máximos, mínimos, puntos de corte, pendientes, etc.) o su estudio mediante las tablas de valores que se pueden obtener con una hoja de cálculo.

- El estudio de matemáticas financieras se puede potenciar al usar ordenadores, creando modelos, realizando planificaciones o presupuestos con datos reales, utilizando además los instrumentos que se utilizan realmente en las empresas para estos trabajos. La optimización basada en técnicas de persecución de objetivos que se realizan con una hoja de cálculo o con programación lineal pueden ahora incorporarse al currículum con el apoyo de los ordenadores.

Estadística y Probabilidades

- Existe un consenso acerca de la necesidad de desarrollar conceptos estadísticos en el curriculum. El tratamiento estadístico de datos que posibilita el ordenador abre nuevas vías que permiten manejar datos reales y en la cantidad que se desee, realizar distintos muestreos de una población, estudiar correlaciones entre variables, y, además posibilita la realización de gráficos estadísticos de manera sencilla, pudiendo enfatizarse más los aspectos de interpretación de los resultados. Un instrumento como la hoja de cálculo o un programa específico para estudios estadísticos facilita estas tareas haciéndolas asequibles a los alumnos. La creación de modelos estadísticos o la simulación de situaciones probabilísticas, aporta la dimensión experimental a su estudio.

Geometría

- La geometría queda igualmente afectada por el uso de ordenadores. El lenguaje Logo y su entorno de trabajo basado en la tortuga del plano y la tridimensional, abre todo un mundo de exploración geométrica de gran potencia educativa.

La utilización de programas abiertos basados en kits de instrumentos, como el micromundo de las figuras para la manipulación de transformaciones en el plano, abre además un campo de exploración e incluso de desarrollo artístico que posibilita un trabajo activo con los elementos básicos de la geometría transformacional, de gran importancia en el curriculum actual. Otro entorno de trabajo como el de "geoplana" permite resolver problemas geométricos de diferentes niveles de dificultad, favoreciendo un método de trabajo basado en la exploración y posibilita el nivel que se desee de conceptualización de la geometría, comprobando teoremas, analizando propiedades geométricas. Estos entornos favorecen un doble trabajo de diseño y de razonamiento deductivo. Naturalmente estos medios complementan otras actividades de manipulación real de objetos geométricos que favorezcan la percepción del espacio físico, pero aportan también aspectos manipulativos y de construcción a la ardua consideración de la geometría

como producto del razonamiento deductivo, bastante arraigada en los actuales currícula. La concepción de estos entornos en el lenguaje Logo y su filosofía de construcción de entornos abiertos que aprovechan las características del mismo en cuanto a la modularización de problemas y de ampliación con procedimientos propios definidos por el propio alumno, extienden las posibilidades de este tipo de programas a las actividades de resolución de problemas y de aprendizaje constructivo mediante estructuras que creadas por los propios alumnos, entroncan con los aspectos más innovadores del aprendizaje activo.

El uso de programas de visualización de perspectivas y el uso de programas de diseño gráfico que incluyan una métrica, son otras muestras de la potencialidad del ordenador en el ámbito del diseño geométrico así como las posibilidades que ofrece en sus aspectos interdisciplinares.

- El estudio de la geometría afín y métrica se ve beneficiado por el ordenador al utilizar programas, que como el geoplana ya citado anteriormente, posibilita un aprendizaje por vías exploratorias del plano euclídeo y afín, permitiendo el trazado de lugares geométricos, el estudio de puntos, rectas, etc. Procedimientos Logo para el estudio de diferentes sistemas de referencia (coordenadas cartesianas y polares) y la representación de vectores y su manipulación abren un mundo de posibilidades de desarrollo de capacidades de resolución de problemas en estos ámbitos específicos, y proporciona, como ya se indicaba en el punto anterior, unas actividades de aprendizaje activo de gran valor educativo.

Lógica matemática

- La lógica es uno de los temas que, a pesar de tener un importante componente formativo, va perdiendo importancia en el curriculum, debido en parte a su carácter excesivamente teórico. La utilización de un lenguaje de programación como el PROLOG (PROgramming in LOGic), permite conectarla con el ámbito de la Inteligencia Artificial, relacionarla con los aspectos más relevantes del tratamiento de la información como las bases de datos relacionales, así se posibilita un enfoque interdisciplinar que la conecta con otras

áreas del curriculum y una metodología de trabajo más activa.

Otros elementos del curriculum

En este apartado incluiremos algunos aspectos que no son específicos de una parte concreta de las matemáticas, pero que subyacen en todo el curriculum de matemáticas, así como otros elementos del curriculum que, sin pertenecer a las divisiones clásicas tratadas anteriormente, pueden aportar un conocimiento matemático de aspectos fundamentales en la sociedad de la información.

- Resolución de Problemas: Las ya clásicas estrategias de resolución de problemas adquieren una nueva dimensión al poder realizar algoritmos de resolución, poder probar conjeturas acerca de posibles soluciones, llevar a cabo prácticamente con técnicas de programación modular las estrategias de dividir un problema en partes estableciendo subobjetivos, aplicar métodos recursivos o iterativos para alcanzar una solución. Permite aplicar técnicas de refinamientos sucesivos y de depuración de la solución, trabajar con problemas reales aunque manejen muchos datos complejos. El ordenador potencia los procesos de resolución, frente a los resultados finales, convirtiéndose además en un instrumento capaz de proporcionar una realimentación inmediata al alumno, da un papel más relevante al error como fuente de aprendizaje, favorece el pensamiento divergente, la exploración de caminos alternativos para llegar a una solución, tratándose además de un medio idóneo para valorar las estrategias aplicadas e investigar sobre el proceso seguido hasta llegar a la solución. Esto implica que aparecen además algunos contenidos curriculares nuevos: técnicas de resolución de problemas, algoritmos, recursión, iteración, etc. Estos elementos no aparecen separados del resto del curriculum de matemáticas, sino que se han de introducir en el momento adecuado en que puedan ser un recurso para otros aprendizajes. Por ejemplo, la recursión puede ser un buen instrumento para la comprensión de los métodos inductivos.

- Creación de modelos: La matemática ha sido considerada durante mucho tiempo un soporte para las

disciplinas científicas. La posibilidad de conectar de modo inmediato un proceso matemático con una simulación física realizada con el ordenador amplía esa característica de soporte a una interrelación entre el proceso físico y su representación mediante un modelo matemático. A esto habría que añadir hoy la simulación de fenómenos discretos, como el tráfico, la teoría de colas, modelos de población o de fenómenos demográficos y económicos por citar algunos ejemplos, así como las técnicas más simples de discretización de fenómenos continuos. La simulación de procesos estocásticos y situaciones probabilísticas y la creación de todo tipo de modelos matemáticos, abren igualmente nuevas vías de aprendizaje exploratorio y de desarrollo de la capacidad investigadora de los alumnos, así como la introducción de conceptos sistémicos, como la realimentación. La utilización del ordenador para la creación de modelos favorece la descripción precisa de los problemas, en definitiva, sitúa en un mismo contexto resolución de problemas y formulación.

- Teoría de la información: Es uno de los aspectos de mayor interés por el peso creciente que adquieren hoy como soporte de los mayores adelantos científicos y tecnológicos. La codificación de la información, su entropía, el concepto de canal de información, etc. son algunos de los elementos que merecen introducirse en un currículum matemático actual.

También conviene resaltar el papel instrumental del ordenador en todo el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Para realizar cálculos complejos se pueden desarrollar pequeños procedimientos que alivien la tarea o se puede utilizar un programa de resolución de ecuaciones si se necesita. Un programa de representación de funciones puede ayudar a una mejor comprensión de un fenómeno, un tratamiento de textos puede ser de utilidad al realizar algún trabajo, por citar algunos ejemplos de un uso como apoyo instrumental en cualquier momento que se considere de interés. En un sentido mucho más amplio, pero con un papel similar al que desempeñaban las clásicas tablas de logaritmos o las más recientes calculadoras.

Hemos mencionado algunos de los aspectos más novedosos

de la introducción de los ordenadores en el curriculum de matemáticas. Naturalmente, hay una revalorización de unos conocimientos, pero que va acompañada de una devaluación, que está implícita en muchos casos, de otros conocimientos tradicionales. Hay también implicaciones en cuanto a la secuencia de contenidos.

Otro aspecto que es preciso considerar es la modificación de los métodos de enseñanza. Estos métodos han de permitir el progreso a diferentes ritmos de aprendizaje, un aprendizaje más activo, libre e investigador, lo que implica un nuevo papel del profesor como suministrador de los recursos necesarios en cada momento a los diferentes alumnos, en lugar de ser un transmisor de conocimientos, debiendo respetar y favorecer la nueva situación de interacción entre los propios alumnos que se intercambian descubrimientos de modo espontáneo. En definitiva, las nuevas situaciones de aprendizaje que se producen al introducir estos medios.

LOS NUEVOS MEDIOS DISPONIBLES

El desarrollo de los planteamientos apuntados en el apartado anterior requieren un conjunto de programas que posibilite su puesta en práctica. El software suele ser el punto débil de cualquier planteamiento de incorporación de las NTI al curriculum. En el caso de las matemáticas no resulta difícil poder disponer de programas que permitan sacar un buen rendimiento al uso de los ordenadores, utilizando las mejores potencialidades de los mismos, como la interactividad, realimentación, adecuación del aprendizaje a los diferentes estilos y ritmos, etc. Naturalmente, el rendimiento final dependerá en gran medida de la metodología seguida en las aulas con estos medios.

Veremos a continuación algunos de los medios de los que se dispone en la actualidad, tratando de clasificar el software de acuerdo con los patrones de uso más habitualmente considerados:

- Programas de aplicación

Incluimos en este apartado toda una serie de programas que tienen un uso eminentemente instrumental, como por ejemplo programas para la visualización de figuras desde distintas perspectivas, representación de funciones, cálculos estadísticos, etc. Su papel es similar al de las calculadoras para las operaciones matemáticas, pero se pueden utilizar también en modo "pizarra electrónica", por ejemplo para hacer demostraciones de representación de tipos de funciones dependiendo de los valores de sus parámetros. Estos programas pueden aportar nuevos elementos al currículum además de los aspectos puramente instrumentales, como ya vimos en el apartado anterior. Uno de los programas de aplicación más completos es el Mu-Math, que permite realizar cálculos simbólicos complejos, como por ejemplo, suma de series, integración y derivación simbólica.

- Ejercicios y prácticas

Hasta hace poco tiempo eran los más extendidos, se basan en unas tareas de aprendizaje repetitivo y su aplicación más habitual es la de reforzamiento. Son los más fáciles de realizar con ordenadores, especialmente con lenguajes o sistemas de autor. Su papel está muy limitado y favorece procesos de aprendizaje de menos nivel cognitivo. Sin embargo, algunos de ellos se basan en actividades de juego que pueden tener un elemento de motivación importante. Su efectividad puede ser buena para desarrollar destrezas de cálculo mental.

- Tutoriales

Los tutoriales aprovechan las capacidades de realimentación inmediata, hacen más flexible el proceso de aprendizaje que los de ejercicios y prácticas. En general se puede decir que hay pocos programas tutoriales de calidad y que no poseen excesivo interés educativo. Algunos de los desarrollos de la Inteligencia Artificial, pueden aportar algunas características que les den mayor valor, como la posibilidad de incorporar un modelo de alumno, diagnosticando sus errores, pero, hasta la fecha tan sólo hay algunos prototipos desarrollados de lo que se viene llamando sistemas tutores inteligentes. Su efectividad está todavía por medirse.

- Programas de Simulación

Se basan en el aprendizaje por descubrimiento, mediante la experimentación y prueba de hipótesis. La mayor parte de las simulaciones se han realizado para el área científica y tecnológica. Como ya apuntamos antes, su papel es fundamentalmente de enlace con los modelos matemáticos que subyacen en los fenómenos simulados (físicos, ecológicos, económicos, etc.). Algunos ejemplos de este tipo de programas son el SICILOPO (simulador de circuitos lógicos por ordenador) y el DINAMIMUNDO (simulador de la dinámica newtoniana), que se describen en este libro en el apartado de Ciencias Experimentales y Tecnología.

- Creación de Modelos

Los lenguajes de ordenador son instrumentos adecuados para la creación de modelos y resolución de problemas matemáticos. En este apartado consideraremos únicamente los lenguajes de uso general, y no los específicos para la creación de modelos de diferentes sistemas.

Los lenguajes más comunmente utilizados son Logo, BASIC y Pascal. La selección de lenguaje para la enseñanza es un tema controvertido. Para los fines generales del aprendizaje matemático, tales como el desarrollo de estrategias de resolución de problemas, los más adecuados serían los estructurados, lo que haría descartar el tan difundido BASIC, por otra parte hoy muy desacreditado. Si lo que pretendemos es desarrollar una capacidad heurística de descomposición de problemas estableciendo subobjetivos, debemos usar un lenguaje que facilite la modularización; cabría pensar que BASIC permite este tipo de trabajo haciendo uso de subrutinas, pero hay una concepción de este lenguaje que le hace ser poco adecuado, por diferentes cuestiones técnicas como el tratamiento de las variables, entre otras, que hacen de este lenguaje un instrumento que favorece una programación poco clara, dando lugar a programas largos y confusos, que se van haciendo más intrincados conforme se va avanzando en la depuración de errores. No obstante, algunos autores opinan que este proceso incremental de desarrollo de programas propio de BASIC, se asemeja a los procesos que se desarrollan al resolver problemas reales.

Por el contrario, Logo favorece un pensamiento riguroso, una expresión clara y precisa, una mejor comprensión de conceptos generales como los de función o variable, un dominio de técnicas heurísticas como descomposición y planificación, una capacidad de depuración y estrategias diferentes de resolución de un mismo problema. La posibilidad de ir ampliando el lenguaje conforme se va desarrollando un proceso de resolución de un problema le da una potencia educativa enorme y permite crear instrumentos abiertos específicos para la exploración de dominios concretos, como veremos en el siguiente apartado.

Ya iniciábamos el planteamiento del debate al principio de este documento reconociendo las limitaciones que tienen las concepciones que pretenden una enseñanza de técnicas generales de resolución de problemas, no obstante existe evidencia empírica de que Logo facilita la comprensión y el aprendizaje activo de aspectos específicos de las matemáticas.

El lenguaje Pascal es menos interactivo y requiere la definición clara de los tipos de variables que se vayan a utilizar, lo que tiene la ventaja de que no es posible comenzar a realizar un programa sin antes haber previsto el proceso completo, siendo las actividades previas de planificación, normalmente con estrategias de refinamientos sucesivos, las que tienen un mayor peso. Esto tiene como contrapartida una disminución de los componentes de exploración activa, que son más evidentes en Logo.

Hemos centrado hasta el momento la discusión en la elección del lenguaje más idóneo para el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, el papel de los lenguajes es tan sólo de instrumento, y por tanto, han de irse introduciendo en el curriculum aquellos elementos conforme se van requiriendo para desarrollar las distintas estrategias de enseñanza de cada parte del curriculum. Por ejemplo, la programación funcional puede enseñarse como medio para el aprendizaje del concepto de función, la recursión como medio de introducir los procesos inductivos, etc.

- Exploración

Incluimos en este apartado una serie de instrumentos, micromundos, etc. que se han realizado para desarrollar aprendizajes específicos. Por ejemplo los kits de instrumentos que contienen los elementos necesarios para la creación de modelos por ordenador de aspectos específicos de matemáticas, o los entornos de trabajo como la tortuga tridimensional de Logo que forman un micromundo abierto para la exploración. Naturalmente, a través de estos medios se desarrollan también estrategias más generales y actitudes de trabajo y capacidades de exploración, investigación, etc. De esta forma se eliminan los aspectos distractores del lenguaje de programación, permitiendo concentrar la atención en lo que se está aprendiendo.

Como muestra de este tipo de instrumentos citaremos algunos de los realizados en Logo: micromundo de las figuras, para la exploración de las transformaciones del plano; sistemas de referencia, para el aprendizaje de los sistemas de coordenadas; vectores, para el aprendizaje de la geometría vectorial y geoplana, para la resolución de problemas de geometría.

Otro instrumentos que podemos considerar dentro de este apartado es la Hoja de Cálculo Electrónica, ya que puede utilizarse como instrumento de exploración, para hacer predicciones, investigar los efectos de determinados cambios de las variables o desarrollar modelos y crear simulaciones.

Por ejemplo, el alumno puede suministrar datos y fórmulas que los relacionan, y permiten desde crear un modelo determinado a realizar una exploración de propiedades de números, funciones, correlaciones entre datos, etc.

PROPUESTAS DE TRABAJO Y EJEMPLOS DE APLICACION

En este apartado incluiremos una serie de ejemplos que ilustren algunas de las consideraciones realizadas. En todas ellas se muestra al ordenador como un medio de aprendizaje en algunas de las líneas apuntadas. En el paquete de recursos de Logo aparecen muchos más ejemplos desarrollados, así como una información más completa, incluyendo los programas en aquellos casos en que los listados eran demasiado largos para su inclusión completa en este libro.

Estos ejemplos incluyen algunos usos de Logo a mitad de camino entre la programación y el entorno de exploración, como es el caso de la aplicación "Sistemas de Referencia"; otros, como el basado en el entorno "Geoplana" o en el de "Vectores" son entornos de exploración abiertos, que posibilitan su ampliación por el propio alumno para explorar distintos problemas.

Otros ejemplos abordan la resolución de un problema desde distintas perspectivas: a partir de un problema clásico de búsqueda de máximo, se realiza una resolución por prueba y error trabajando en el lenguaje Logo, se plantea el mismo problema para resolverlo mediante una hoja de cálculo, sirviendo de muestra de cómo usar este instrumento para la resolución de ecuaciones.

Se trata tan sólo de una muestra de las posibilidades que existen; una formación específica en el uso educativo de los distintos instrumentos, junto con los recursos que se suministran en los cursos monográficos, permitirá completar el panorama.

VECTORES EN LOGO.

Introducción.-

Uno de los conceptos más difíciles de adquirir por los alumnos de Bachillerato, es el de VECTOR. Al ser su definición formal excesivamente abstracta y su ejemplificación difícilmente observable, requiere, tanto para su comprensión como para su utilización en matemáticas y física, una gran capacidad de abstracción. La experiencia indica que la mayoría de los alumnos no consiguen alcanzar los objetivos que se plantean en este tema y a lo sumo consiguen repetir las operaciones y propiedades de forma memorística.

En éste, como en otros casos, el lenguaje LOGO puede favorecer un aprendizaje más adecuado a los objetivos de comprensión y manipulación de los vectores y sus propiedades.

Por una parte, trabajar con la geometría de la tortuga supone ya manipular vectores, la propia tortuga es un vector unitario que tiene una orientación determinada que se puede modificar. Cada desplazamiento de la tortuga con las ordenes AV, RE, PONRUMBO, GD y GI puede considerarse un vector libre del plano. Pueden realizarse muy diversas actividades con los alumnos encaminadas a definir las operaciones que pueden realizarse con los vectores, observar y analizar sus propiedades, obtener un sistema de referencia adecuado, simular situaciones que den lugar a la utilización de vectores, etc..

Por otra parte, la geometría cartesiana que incorpora LOGO, permite realizar muchas actividades también orientadas al estudio de los vectores. La posición física de la tortuga en la pantalla puede considerarse como un vector (vector de posición), el valor de la posición como las coordenadas asociadas y los movimientos con las ordenes PONPOS, PONX, PONY permiten reflexionar sobre las operaciones entre los vectores y su relación con las coordenadas, pudiendo los alumnos definir sus propias funciones que definan las coordenadas relativas (coordenadas del vector).

Si se pretende realizar una aplicación adaptada al

currículum actual siempre es posible construir una "caja de herramientas" o un micromundo que permita utilizar como primitivas aquellos elementos que no incorpora LOGO pero que pueden definirse en este lenguaje. Este es el caso del ejemplo "Vectores en el plano" que se describe brevemente a continuación y que forma parte del paquete de recursos que se entrega a los Centros del Proyecto Atenea.

VECTORES EN EL PLANO.

Objetivos:

En esta aplicación se ha optado por crear una herramienta que permita manipular vectores usando el ordenador, con objeto de investigar posibilidades, comprobar y descubrir propiedades, contrastar hipótesis, resolver problemas y al mismo tiempo, conseguir un mejor conocimiento de los principales conceptos usados en el área de la geometría vectorial.

Este ejemplo trata de resolver con Logo algunos de los principales problemas que se plantean al iniciarse el estudio de los vectores libres del plano que se estudian en segundo de BUP.

Actividades:

Se parte de los puntos del plano, a partir de ellos se define vector fijo como un par ordenado de puntos, se estudian sus características, se define la relación de equipolencia y a partir de ella se define vector libre como clase de equivalencia. Las actividades que se proponen en esta parte van encaminadas a la comprensión del concepto de vector libre usando las posibilidades gráficas de Logo y su interactividad.

Posteriormente se definen las operaciones de adición de vectores y multiplicación por un escalar, realizando actividades que permiten comprobar gráficamente el significado de las definiciones y las principales propiedades de las operaciones con los vectores. La fácil manipulación de los vectores con esta aplicación hace que se puedan comprobar muchos ejemplos en poco tiempo.

Una vez definida la estructura de espacio vectorial se propone a los alumnos la construcción de procedimientos relativos a la dependencia e independencia lineal, apoyándose en las primitivas y procedimientos ya conocidos se trata de conseguir que trabajen con distintos conjuntos de vectores para determinar en que condiciones los vectores son linealmente dependientes, independientes y cuando forman base.

El siguiente paso consistirá en trabajar con las coordenadas relacionándolas con los vectores y sus operaciones, definiendo los procedimientos que permiten obtener las coordenadas de un vector respecto de una base dada y realizar la representación de las operaciones a partir de las coordenadas.

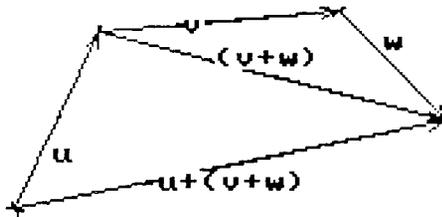
Metodología:

Se sugiere una metodología que combina el trabajo libre con la realización de actividades que proporcionan situaciones de aprendizaje en las que el alumno toma parte activa y descubre o confirma por sí mismo distintos hechos, relaciones, propiedades, etc..

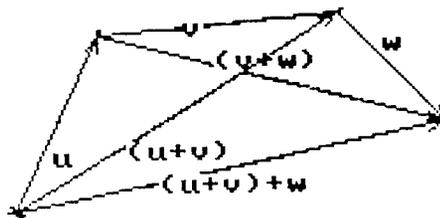
Aunque las actividades que se proponen en esta aplicación corresponden a alumnos de BUP o FP, también pueden desarrollarse actividades específicas para alumnos EGB, en matemáticas con las ordenes de tratamiento de puntos, utilizando las coordenadas cartesianas y en física con la representaciones de vectores fijos y de las operaciones con vectores libres. Por otra parte, también en EE.MM. pueden realizarse actividades relativas al PLANO AFIN, problemas de rectas y geometría euclídea en dos y tres dimensiones

Ejemplo: Comprobación de la propiedad asociativa de la adición de vectores libres del plano.

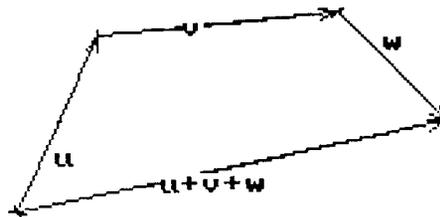
Se definen tres vectores libres "u", "v" y "w". Se calcula la suma " $u+(v+w)$ " y se compara con la suma " $(u+v)+w$ ".



? EN. EXTREMO
 ? CALCULAR $[u+(v+w)]$
 ? ■



? EN. EXTREMO
 ? CALCULAR $[u+(v+w)]$
 ? ML CALCULAR $[(u+v)+w]$



? ML
 ? CALCULAR $[u+v+w]$
 ? ■

Dada la facilidad de representación, cualquiera que sean los vectores, pueden efectuarse estas operaciones cuantas veces se considere necesario.

Anexo. Ordenes fundamentales que se incorporan al lenguaje:

DEFINIR.PUNTOS.- Permite asignar un nombre a un punto determinado de la pantalla, al que se accede con las teclas de movimiento del cursor, que mueven una "mira" que indica en cada momento la posición de la tortuga.

MUEVE.LAPIZ.- Permite desplazar la "mira" por la pantalla, para situarse en un lugar o punto concreto.

PON.PUNTO.- Escribe un punto en el lugar donde se encuentre la "mira".

PONTE.EN.- Situa la "mira" en el punto que se indique.

BORRA.PUNTO.- Elimina un punto de la pantalla.

PUNTOS.- Representa la lista de puntos que se especifique.

PUNTO.MEDIO.- Representa el punto medio del segmento que se indique.

. B

. A

. D

. C

. E

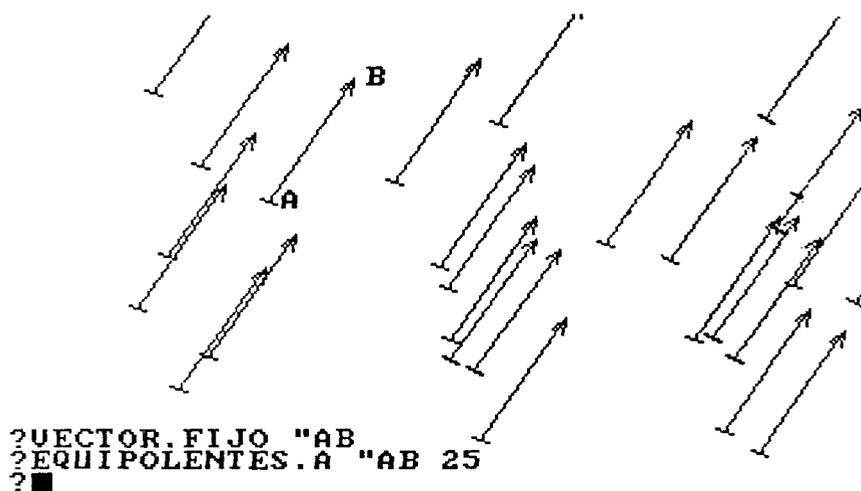
Situa el punto y pulsa INTRO

**Nombre del punto
¿Más puntos? (S / N)**

VECTOR.FIJO.- Representa el vector fijo especificado en la entrada por los puntos origen y extremo.

EQUIPOLENTES.A .- Representa el número de vectores fijos que se haya indicado, equipolentes al dado.

VECTOR.LIBRE.- Representa y borra de la pantalla distintos representantes del vector libre indicado, obtenidos de forma aleatoria.

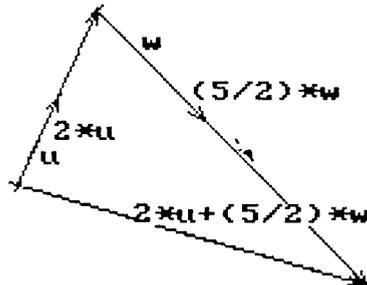


DIBUJAR.VECTOR.- Dibuja un representante del vector especificado tomando como origen el lugar en que esté la "mira".

CALCULO.- Evalua cualquier expresión o combinación lineal de vectores, es una función que devuelve las coordenadas del resultado.

CALCULAR.- Es el comando asociado a CALCULO. Representa la evaluación de la expresión.

SEA.- Realiza la asignación de una expresión a un vector.



```
?CON.COORDENADAS
?ML CALCULAR [2*u+(5/2)*w]
u : (15,40)
2*u : (30,80)
w : (40,-50)
(5/2)*w : (100,-125)
2*u+(5/2)*w : (130,-45)
?■
```

Existen además otros comandos auxiliares que modifican las acciones del resto, de forma que, en los cálculos vectoriales, puede obtenerse o no representación gráfica (CON.DIBUJO SIN.DIBUJO), puede mostrarse o no el nombre de los vectores o la expresión que corresponda (CON.NOMBRE SIN.NOMBRE), pueden realizarse las representaciones de la adición de vectores partiendo cada sumando del mismo origen o del extremo del anterior (EN.ORIGEN EN.EXTREMO) y en todos los casos, para vectores o puntos, exceptuando los vectores fijos, pueden obtenerse las coordenadas (CON.COORDENADAS SIN.COORDENADAS).

Para designar a los vectores libres puede utilizarse la clase de equivalencia dada por un representante (p.ej. [AB]), por una letra minúscula seguida o no de un número a modo de subíndice (p.ej. u, v_2, a_3), por sus coordenadas (p.ej. (20,70)) y también por sus coordenadas expresadas como listas de LOGO (p.ej. [20 70]). Esto permitirá utilizar la notación que sea más adecuada a cada actividad.

GEOPLANA.

UNA CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS GEOMETRICOS.

REQUISITOS INICIALES

Esta propuesta de trabajo puede ser usada desde diversos puntos de vista y por tanto los requisitos que inicialmente ha de satisfacer el alumno varían según el uso que se quiera hacer. Son los conocimientos previos, tanto de los conceptos geométricos involucrados como del lenguaje LOGO en sí, los que posibilitan un nivel u otro de uso de esta propuesta.

A pesar de todo parece necesario apuntar la conviencia de que el alumno posea una idea intuitiva clara de los conceptos de punto, recta y punto de corte de dos rectas. Otros conceptos como los de ángulo de dos rectas, representación vectorial de una recta, triángulo, circunferencia -que se indicarán en cada caso-, pueden ser adquiridos a través de las actividades propuestas, o caso de que el alumno los tenga formados previamente pueden posibilitar el entender cómo son tratados por los procedimientos del paquete. De este modo se le puede proponer que cree otros procedimientos que lo completen.

OBJETIVOS GENERALES

-Desarrollar la capacidad del alumno de plantear hipótesis y comprobarlas.

-Asociar el pensamiento de "estilo sintético" con el de "estilo analítico", por medio del paralelismo entre los métodos gráficos y los algebraicos.

-Realizar un aprendizaje activo de la geometría, manipulando y construyendo entes geométricos.

-Proporcionar herramientas alternativas a la regla y al compás para el estudio de problemas geométricos.

-Desarrollar otras capacidades geométricas dependiendo de la dirección tomada en las sucesivas ampliaciones que se sugieren u otras.

OBJETIVOS TERMINALES

-Manipular los dos objetos fundamentales del plano, punto y recta, de una manera gráfica y analítica.

-Estudiar el triángulo y la circunferencia.

-Formar de manera intuitiva conceptos tales como el de paralelismo, incidencia y otros relacionados con la geometría afín.

-Proporcionar una vía para "ver" lo que se hace al calcular el corte de dos rectas, al transformar la ecuación que representa a una recta de un tipo a otro, y al realizar otro tipo de operaciones con puntos y rectas.

-Entender el concepto de pendiente de una recta, ángulo de dos rectas, vector direccional de una recta, ordenada en el origen de una recta, etc.

-Asociar una recta concreta con su definición vectorial, es decir, como la que pasa por un punto y posee la misma dirección que un vector.

-Proporcionar un modo cómodo que posibilite el estudio de los elementos de un triángulo.

-Ayudar a resolver problemas gráficos y/o métricos de geometría.

DESCRIPCION

Proponemos trabajar en geometría plana mediante una "caja de herramientas" en Logo. Se entiende por caja de herramientas -toolkit en inglés- un conjunto de procedimientos que extienden el lenguaje, y que sirven para construir o manipular objetos que representan un determinado modelo de la realidad o una abstracción de ella. Las herramientas de la caja pueden ser de uso genérico -una llave inglesa, por ejemplo, puede servir tanto a un fontanero como a un mecánico de automóviles- o específicas, -un cepillo de carpintero-.

Las herramientas de esta caja serán útiles para el geómetra. Pero al igual que las herramientas profesionales de cualquier gremio las usan también las personas que hacen bricolage, las del geómetra podrán utilizarse para la construcción de módulos de otros programas o como parte de paquetes más amplios.

Los aficionados al bricolage construyen según sus necesidades diversas cosas en las que no sólo se valora su utilidad, ya que muchas veces se encuentran a la venta en el mercado, sino también el placer de realizarlas y de comprender la esencia de su construcción. Uno de los trabajos más entretenidos del bricolage es la fabricación de nuevas herramientas que amplíen su caja.

Proponemos una línea de trabajo en la que tanto el alumno como el profesor actúen como aficionados al bricolage geométrico. Las herramientas básicas se proporcionarán en este artículo. Con ellas el profesor, y el alumno, podrán construir las suyas. Si un útil específico es demasiado complicado para ser construido en clase, el profesor puede realizarlo previamente e incluirlo en la caja que se proporciona a los alumnos.

INTRODUCCION DE LAS HERRAMIENTAS BASICAS

Los puntos.

En Logo un PUNTO es una lista de dos números, que representan sus coordenadas rectangulares. El origen de coordenadas es el centro de la pantalla. Los puntos comprendidos en el rectángulo $-160 < X < 160$ y $-120 < Y < 120$ pueden representarse en la pantalla.

Son puntos: [1 2] [5 7] [-3 0] [0 0] LISTA 3 5

Esta representación es muy similar a la tradicional en geometría. Para referirnos a un punto en geometría se le suele asignar un nombre. En Logo esto se puede hacer creando una variable que contenga como valor un punto. Así:

?HAZ "P [10 30]

Asigna el nombre P al punto [10 30]. A partir de este momento nos podremos referir a él mediante :P.

Para dibujarlo en la pantalla disponemos de un procedimiento primitivo en el lenguaje Logo. Su sintaxis es:

?PUNTO [20 30]

Pero si al punto [20 30] le hemos dado el nombre P, también:

?PUNTO :P

dibujará el punto [20 30] en la pantalla.

Las rectas.

Pretendemos crear de una manera similar las rectas. Lo primero que hay que hacer es encontrar una representación abstracta de cualquier recta que sea fácil y permita manipularlas. Esto puede hacerse de diversas maneras. En coherencia con la representación abstracta de punto en el lenguaje Logo, parece que una adecuada para las rectas podría ser mediante una lista constituida por un punto y un vector de dirección.

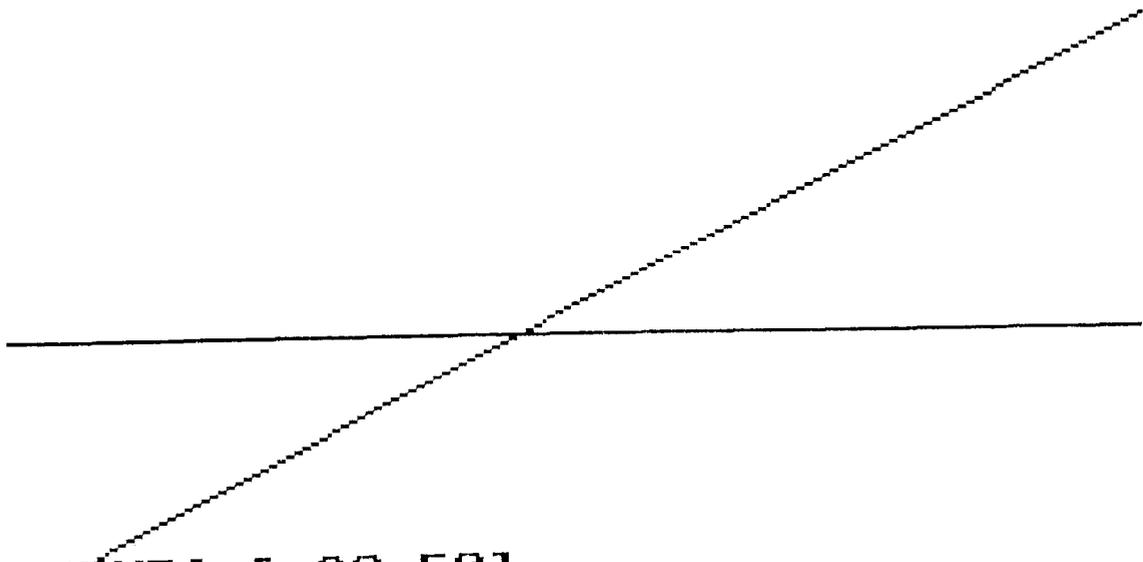
Los vectores los representaremos como una lista de dos números que serán sus componentes. Con esta idea podemos hacer una nueva lectura de qué es un punto, identificándolo con su vector de posición. Así una lista de dos números representará siempre un vector, que puede alternativamente entenderse como el que une el origen con un punto. Ejemplos de rectas son:

```
[[0 1] [5 5]]  
[[0 0] [1 0]] (eje OX)  
[[0 0] [0 1]] (eje OY)
```

Como las rectas no existían previamente en Logo, tampoco se disponía de un procedimiento para representarlas. De nuevo por coherencia con el caso de los puntos creamos una herramienta que se llamará RECTA. Su sintaxis es:

```
?RECTA [[0 0] [1 0]]
```

Dibuja el eje OX



```
?PUNTO [-30 50]  
?RECTA [[0 0] [1 0]]  
?HAZ "r [[20 30] [2 1]]  
?RECTA :r
```

Del mismo modo que antes podemos asociar un nombre a una recta mediante

```
?HAZ "r [[20 30] [2 1]]
```

Y luego:

```
?RECTA :r para dibujarla.
```

Los vectores.

La representación elegida para las rectas, y para los puntos, usando vectores, nos obliga a abordar en primer lugar la construcción de herramientas básicas que operen con vectores. Estas herramientas quedarían ocultas. Es decir, el alumno no tendrá por qué conocerlas, aunque indirectamente las use al utilizar otras más específicas. Esto en todo caso será una opción del profesor.

Con la definición anterior de vector podemos crear funciones que sumen dos vectores, multipliquen un escalar por un vector, transformen un vector en su opuesto. Si se quieren tratar problemas no sólo de geometría afín, además habría que incluir el producto escalar de dos vectores y con él la perpendicularidad y el módulo de un vector.

Su sintaxis será:

SUMAV <vector1> <vector2>

PORESCV <número> <vector> producto POR ESCalares.

OPUESTOV <vector>

Estas funciones no son independientes y así OPUESTOV <vector> puede definirse en Logo como sigue:

```
PARA OPUESTOV :V
DEVUELVE PORESCV -1 :V
FIN
```

que utiliza la definición de PORESCV.

Por convenio hemos establecido que el nombre de todas las operaciones que actúen con vectores termine con la letra V para así distinguirlas y evitar duplicidades.

PROESCV <vector1> <vector2> PROducto ESCalar.

PERPENDICULARV <vector>
que devuelve un vector perpendicular al dado.

MODULOV <vector>

Nuevamente ésta es una herramienta derivada:

```
PARA MODULOV :V
DEVUELVE RAIZCUADRADA PROESCV :V :V
FIN
```

Y como será de gran utilidad construiremos un procedimiento que calcule el vector unitario con la dirección y sentido de un vector dado:

```
PARA UNITARIOV :V
DEVUELVE PORESCV (1/MODULOV :V) :V
FIN
```

ACTIVIDADES Y AMPLIACION DE HERRAMIENTAS

En el estudio de la geometría afín se suelen proponer actividades de paralelismo e incidencia de rectas. Por ejemplo, con rectas expresadas en forma explícita estudiar lo que sucede al variar cada uno de los dos parámetros dejando el otro fijo, y que, los alumnos, deduzcan de cuál de los dos depende el paralelismo. Para ello necesitamos nuevas herramientas que nos permitan manejar las rectas expresadas de diversas formas. Dependiendo del grado de conocimiento de Logo que posean los alumnos se les puede o no proponer la construcción de procedimientos que nos proporcionen estos útiles:

```
IMPLICITA <A> <B> <C>
```

Devuelve el "objeto recta" (una lista formada por un punto y un vector) correspondiente a la recta de ecuación implícita $Ax+By+C=0$.

<A> , y <C> son números.

Ejemplo:

```
?MUESTRA IMPLICITA 10 20 -30
[[3 0] [-20 10]]
```

EXPLICITA <m>

Devuelve en la forma lista de punto y vector la recta de ecuación:

$$y = m x + b$$

<m> y son números.

Ejemplo:

```
?MUESTRA EXPLICITA 1 20
[[20 0] [1 1]]
```

PUNTOPENDIENTE <punto> <pendiente>

Devuelve en la forma lista de punto y vector la recta que pasa por el punto <punto> y cuya pendiente es <pendiente>.

Ejemplo:

```
?MUESTRA PUNTOPENDIENTE [1 1] 1
[[1 1] [0.70711 0.70711]]
```

PUNTOANGULO <punto> <ángulo>

Devuelve en la forma lista de punto y vector la recta que pasa por el punto <punto> y que forma un ángulo con el eje de las equis de <ángulo> grados.

<punto> es una lista de dos números y <ángulo> es un número.

Ejemplo:

```
?MUESTRA PUNTOANGULO [1 1] 45
[[1 1] [0.70711 0.70711]]
```

DOSPUNTOS <punto1> <punto2>

Devuelve en la forma lista de punto y vector la recta que pasa por los puntos <punto1> y <punto2> .

<punto1> y <punto2> son listas de dos números.

Ejemplo:

```
?MUESTRA DOSPUNTOS [1 1] [0 0]
[[1 1] [1 1]]
```

EJEX

Devuelve $[[0\ 0]\ [1\ 0]]$. Es decir, el eje de las equis en la representación elegida para las rectas.

Ejemplo:

RECTA EJEX

Dibuja el eje de las equis en la pantalla

EJEY

Análogo para el otro eje.

También será cómodo disponer de un procedimiento que nos proporcione directamente el origen de coordenadas.

ORIGEN

Devuelve $[0\ 0]$. Es decir la lista que representa el origen de coordenadas.

Ejemplo:

?MUESTRA ORIGEN

$[0\ 0]$

Para el estudio de los problemas de incidencia será necesario disponer de la herramienta que nos proporcione el punto de corte de dos rectas:

CORTE <recta1> <recta2>

Ejemplo:

?MUESTRA CORTE $[[0\ 10]\ [0\ 3]]$ $[[100\ 0]\ [-4\ 0]]$

$[0\ 0]$

Con la caja de herramientas anterior se pueden proponer y hacer ejercicios de Geometría Afín. Por ejemplo, gráficas de rectas que pasen por un mismo punto y que se observe qué parámetros en cada tipo de ecuación hacen que la recta pase por dicho punto y cuáles hacen que varíe la "inclinación" de la recta; se puede llegar así al concepto de haz de rectas.

En la medida en que los alumnos manejen estas herramientas y conozcan el lenguaje Logo se les puede proponer que definan procedimientos como los siguientes:

PARALELAS? <recta1> <recta2>. Contesta CIERTO o FALSO.
SECANTES? <recta1> <recta2>
COINCIDENTES? <recta1> <recta2>
PERTENECE? <punto> <recta>
ALINEADOS? <punto1> <punto2> <punto3>
CANONICA <a>
PUNTOMEDIO <punto1> <punto2>. Devuelve el punto medio de los dos puntos.
PARALELA.R.P <recta> <punto>. Devuelve la recta paralela a la recta dada por el punto también dado.

El estudio de problemas métricos necesita herramientas básicas relacionadas con la perpendicularidad y la distancia. El profesor puede darlas ya construídas y su realización es sencilla a partir de los útiles que manejan vectores.

Así, por ejemplo, la distancia entre dos puntos se puede hacer así:

```
PARA DISTANCIA :P1 :P2
DEVUELVE MODULOV SUMA :P1 OPUESTOV :P2
FIN
```

Sería más útil definir una distancia entre dos objetos y que éstos sean puntos o rectas indistintamente. Análogamente con la ayuda de los vectores podemos definir los restantes procedimientos métricos:

```
PERPENDICULAR.R.P <recta> <punto>
ANGULO <recta1> <recta2>
```

Devuelve el menor ángulo formado por <recta1> y <recta2> en ese orden y medido en sentido contrario al de las agujas de un reloj.

Ejemplo:

```
?ESCRIBE ANGULO [[3 5] [10 10]] [[-20 30] [-10 10]]
90
```

DISTINTAS POSIBILIDADES DE AMPLIACION

Triángulos.

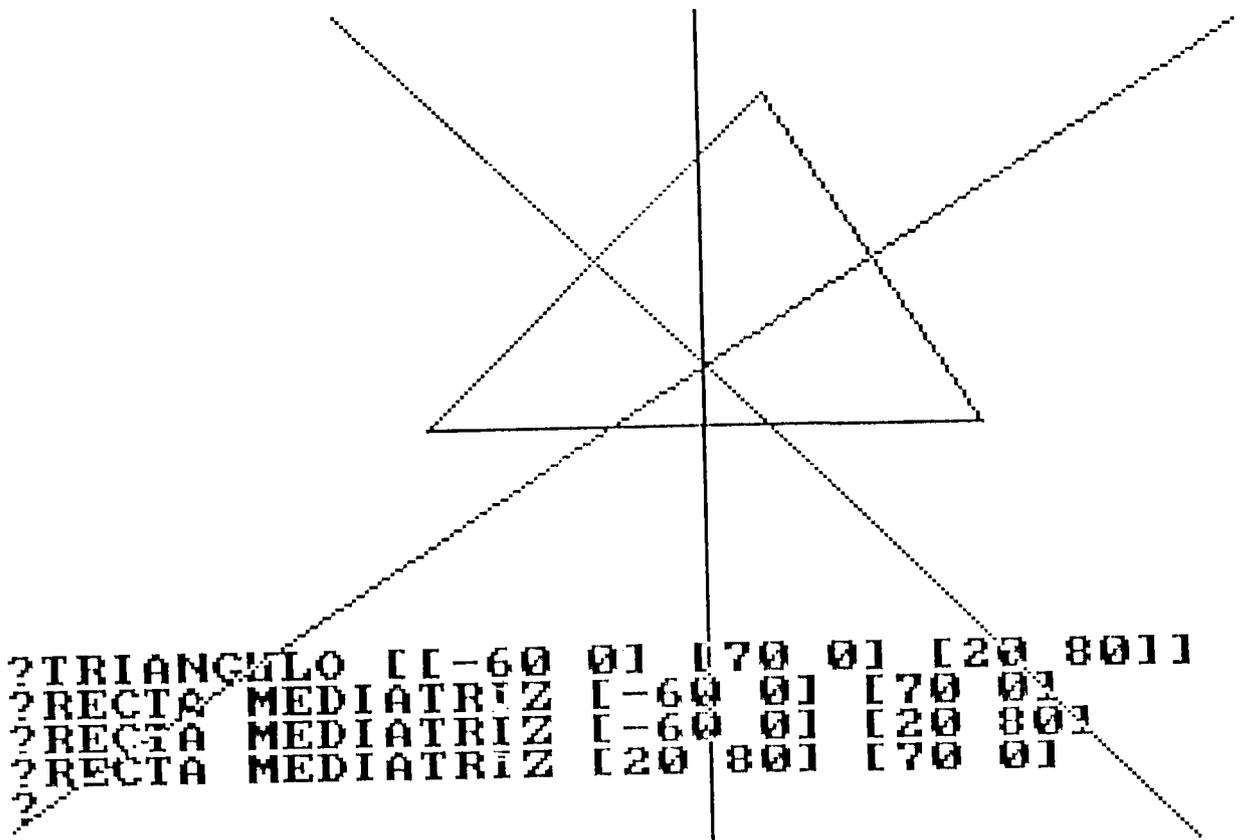
Con las herramientas básicas que acabamos de enumerar se puede abordar distintos problemas y seguir diversas direcciones en la ampliación de las mismas. Aquí sólo sugeriremos algunas posibles extensiones. Una de ellas podría ser el estudio del triángulo. Siguiendo en la línea anterior consideramos un "triángulo" como una lista de tres puntos no colineales y un primer procedimiento será el que lo dibuje:

TRIANGULO <triángulo>

Por ejemplo:

?TRIANGULO [[0 0] [40 0] [30 50]]

dibujará el triángulo:



Al igual que con las ecuaciones de la recta puede en este caso ser cómodo disponer de un procedimiento que devuelva el objeto "triángulo" dados tres puntos, su nombre puede ser VERTICES y tendría de entradas tres puntos.

```
PARA VERTICES :A :B :C
DEVUELVE (LISTA :A :B :C)
FIN
```

Las herramientas específicas para el estudio del triángulo se pueden proponer para su construcción y para ello se utilizarán el resto de las herramientas básicas. Por ejemplo, podemos definir la mediatriz correspondiente a un lado así:

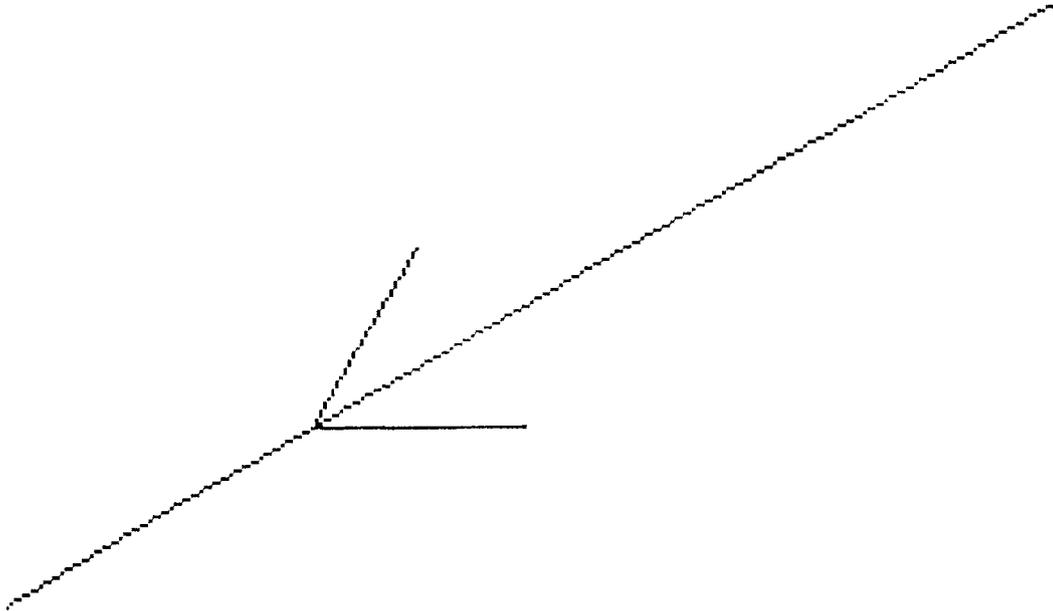
```
PARA MEDIATRIZ :A :B
DEVUELVE PERPENDICULAR.R.P DOSPUNTOS :A :B PUNTOMEDIO
:A :B
FIN
```

en el que utilizamos los procedimientos que construyen la perpendicular a una recta por un punto, la recta que pasa por dos puntos y el punto medio de dos puntos. Nótese que estos procedimientos no dibujan nada sobre la pantalla sino que devuelven el objeto al cual habrá que aplicarle la orden correspondiente para que sea dibujado sobre la pantalla. Así en el caso anterior las órdenes

```
?HAZ "mc MEDIATRIZ [0 0] [40 0]
?RECTA :mc
```

nos dibujan la mediatriz correspondiente al lado AB del triángulo anterior. De forma análoga los alumnos pueden ir construyendo las herramientas que proporcionen las medianas y las alturas. Para definir la bisectriz de un ángulo del triángulo es más cómodo recurrir a los vectores:

```
PARA BISECTRIZ :B :A :C
(LCAL "V "W)
HAZ "V UNITARIOV SUMAV :B OPUESTOV :A
HAZ "W UNITARIOV SUMAV :C OPUESTOV :A
DEVUELVE LISTA :A SUMAV :V :W
FIN
```



Las actividades a partir de estas herramientas son múltiples: comprobación de que las tres medianas se cortan en punto, que a su vez está a dos tercios del vértice y a un tercio del lado opuesto, punto de corte de las alturas, etc.

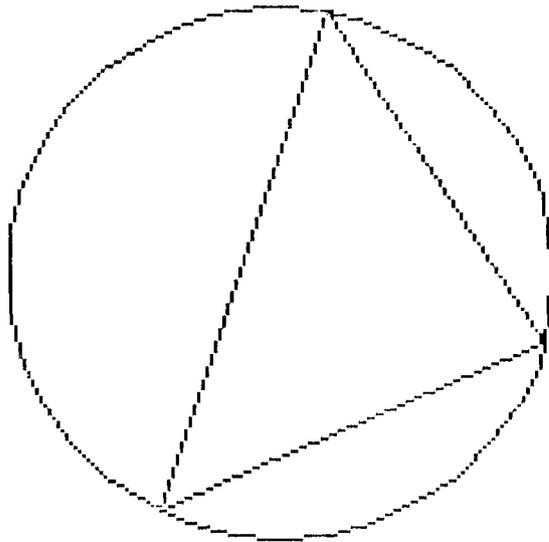
De hecho surgirán nuevos procedimientos para obtener los puntos BARICENTRO, ORTOCENTRO, CIRCUNCENTRO, INCENTRO y se podrá comprobar que los tres primeros están alineados (recta de Euler) y en una determinada proporción. Puede interesar definir el AREA y/o hacer extensiones hacia la trigonometría, resolución de triángulos, etc.

Circunferencias.

El paquete puede extenderse también para introducir la circunferencia. Será considerada como una lista de dos elementos, un punto y un número, que sean respectivamente el centro y el radio. Y como antes se dispondrá de una orden que la dibuje:

```
?CIRCUNFERENCIA [[0 0] 50]
```

dibujará la circunferencia de centro el origen y radio 50.



```
?TRIANGULO VERTICES [-40 -40] [50 0] [0→
80]
?HAZ "CC CIRCUNCENTRO VERTICES [-40 -40→
] [50 0] [0 80]
?HAZ "R DISTANCIA :CC [-40 -40]
?PUNTO :CC
```

Será cómodo disponer de procedimientos que nos transformen circunferencias expresadas de otra forma en otras dadas de la forma anterior. Algunos se enumeran a continuación:

```
CENTRORADIO <centro> <radio>
IMPLICITACIR <A> <B> <C> <D> <E>
Devuelve la circunferencia que corresponde a la
ecuación
 $Ax^2+Bx^2+Cx+Dy+E=0$ 
CANONICACIR <A> <B> <C>
Devuelve la circunferencia de ecuación  $x^2+y^2+Ax+By+C=0$ 
```

Algunas herramientas específicas para el estudio con circunferencias pueden ser EJERADICAL y POTENCIAC (termina en C para no duplicar la primitiva de Logo POTENCIA) que devuelvan respectivamente el eje radical de dos circunferencias y la potencia de un punto respecto de una circunferencia.

Otras posibilidades.

Otra posible ampliación sería introducir las transformaciones geométricas: traslación, giro, simetría e inversión. Se pueden construir procedimientos, con ayuda de las herramientas anteriores, que nos den el transformado de un punto y a partir de aquí estudiar la transformación sobre rectas y circunferencias. Para un enfoque diferente ver el micromundo de las figuras y su aplicación al estudio de las transformaciones geométricas.

Hay otros posibles usos menos "geométricos" para las herramientas hasta ahora desarrolladas. Por ejemplo, establecer la relación entre la linealidad de una función y su representación gráfica como una recta. Para ello tomando una tabla de valores de una función lineal se puede dibujar la recta que pasa por dos puntos de la tabla. Cambiando el color del lápiz o con la ayuda de PERTENECE? comprobar que los demás yacen en la recta. Para cualquier otro tipo de función se puede comprobar la poligonal al ir uniendo puntos consecutivos mediante rectas.

Otro uso puede ser la resolución gráfica y analítica (usando CORTE) de sistemas de ecuaciones lineales.

SUGERENCIAS PARA CONSTRUIR NUEVAS HERRAMIENTAS

Supongamos que tenemos un punto P y una circunferencia CIR y queremos trazar las tangentes desde el punto a la circunferencia.

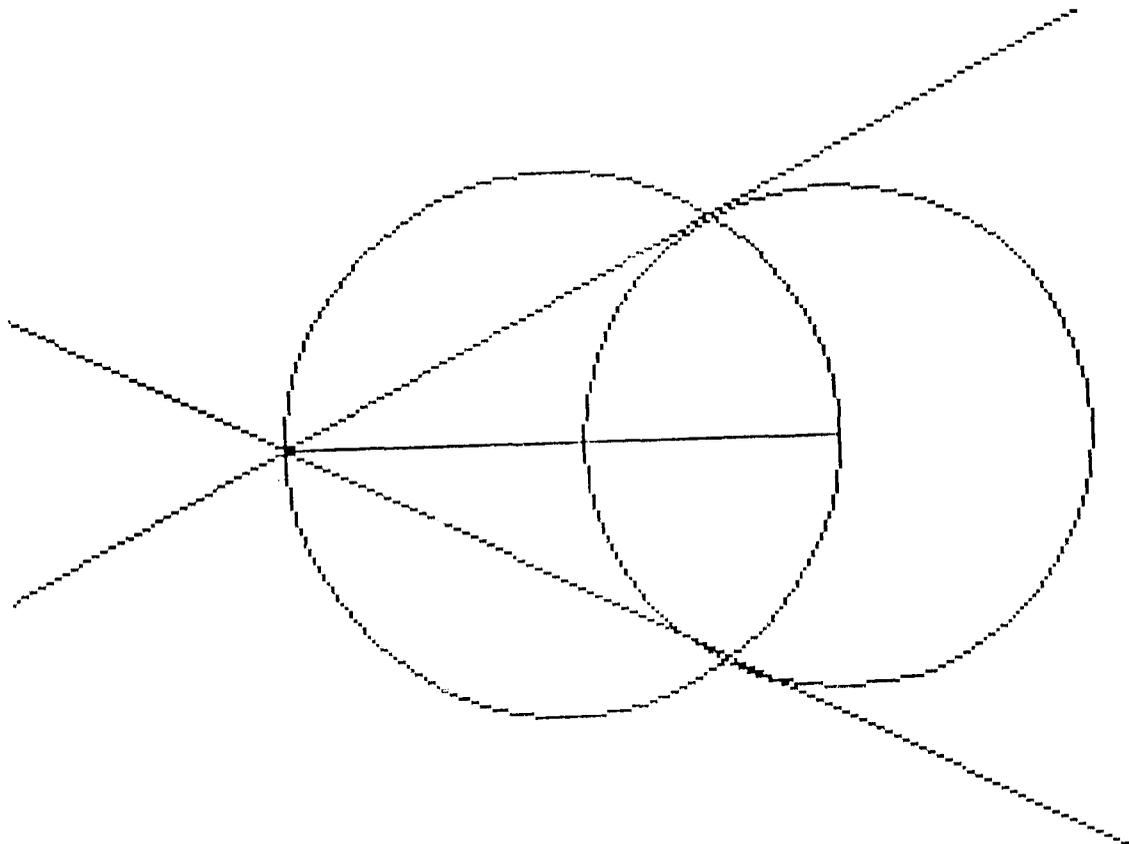
Al igual que con una regla y un compás iremos paso a paso y anotando dichos pasos; para ello en Logo hay una primitiva que nos permite hacer estas anotaciones cómodamente: ECO "nombre archivo. A partir del momento en que se dé esta orden todo texto que se escriba usando el teclado quedará grabado en el disco en un archivo con el nombre dado. Para interrumpir este proceso se teclea la orden NOECO. Podemos seguir una secuencia parecida a ésta:

```
ECO "TANG
HAZ "P [-30 0]
HAZ "CIR CENTRORADIO [50 0] 40
PUNTO :P
CIRCUNFERENCIA :CIR
HAZ "C CENTROC :CIR
```

```

SEGMENTO :P :C
HAZ "CAUX PUNTOMEDIO :P :C
HAZ "RAUX DISTANCIA :CAUX :P
HAZ "CIRAUX CENTRORADIO :CAUX :RAUX
CIRCUNFERENCIA :CIRAUX
HAZ "PUNTOS INTERSECCION :CIR :CIRAUX
HAZ "P1 PRI :PUNTOS
HAZ "P2 UL :PUNTOS
HAZ "T1 DOSPUNTOS :P :P1
HAZ "T2 DOSPUNTOS :P :P2
RECTA :T1
RECTA :T2
NOECO

```



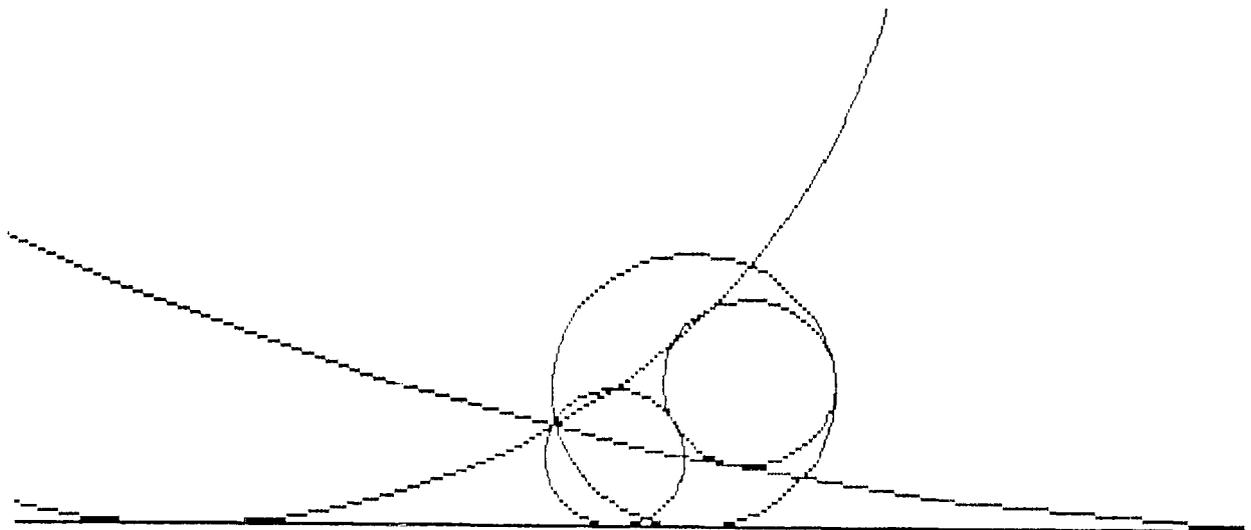
Con las órdenes anteriores obtenemos la gráfica de las tangentes. Si queremos introducir la herramienta que nos devuelva dichas tangentes podemos editar el archivo TANG y adaptarlo para que cumpla esta función. EDARCHIVO "TANG nos trae al editor de Logo la lista de órdenes anterior que, una vez corregida puede quedar así:

```

PARA TANGENTES.P.C :P :CIR
(LOCAL "C "CAUX "RAUX "CIRAUX "PUNTOS "P1 "P2 "T1 "T2)
HAZ "C CENTROC :CIR
HAZ "CAUX PUNTOMEDIO :P :C
HAZ "RAUX DISTANCIA :CAUX :P
HAZ "CIRAUX CENTRORADIO :CAUX :RAUX
HAZ "PUNTOS INTERSECCION :CIR :CIRAUX
HAZ "P1 PRI :PUNTOS
HAZ "P2 UL :PUNTOS
HAZ "T1 DOSPUNTOS :P :P1
HAZ "T2 DOSPUNTOS :P :P2
DEVUELVE LISTA :T1 :T2
FIN

```

Se puede observar que sólo difiere de la lista anterior en las órdenes que dibujan en la pantalla: PUNTO, CIRCUNFERENCIA, SEGMENTO, RECTA. Sólo faltaría incluir los casos en que el punto sea interior o esté en la circunferencia.



ANEXO: PAQUETE DE HERRAMIENTAS BASICAS Y ALGUNAS
ESPECIFICAS

PARA ORIGEN
DEV [0 0]
FIN

PARA PUNTOMEDIO :A :B
DEV PORESCV 0.5 SUMAV :A :B
FIN

PARA RECTA :RECTA
(LOCAL "LPZ "POS)
HAZ "LPZ LAPIZ
HAZ "POS POS
SL
PONPOS PRIMERO :RECTA
BL
SI 0 = PRIMERO ULTIMO :RECTA
 [PONRUMBO 0]
 [PONRUMBO 90 - ARCTAN (ULTIMO ULTIMO :RECTA) /
 (PRIMERO ULTIMO :RECTA)]
VENTANA
AV 1000
RE 2000
SL
PONPOS :POS
PONLAPIZ :LPZ
FIN

PARA DOSPUNTOS :P1 :P2
DEV LISTA :P1 LISTA
 ((PRI :P2) - PRI :P1) ((UL :P2) - UL :P1)
FIN

PARA IMPLICITA :A :B :C
LOCAL "OC
SI :A = 0
 [HAZ "OC LISTA 0 -:C/:B]
 [HAZ "OC LISTA -:C/:A 0]
DEV LISTA :OC LISTA -:B :A
FIN

```
PARA EXPLICITA :PEND :ORDENADA
DEV IMPLICITA :PEND -1 :ORDENADA
FIN
```

```
PARA PUNTOANGULO :PUNT :ANG
LOCAL "V
HAZ "V LISTA COS :ANG SEN :ANG
DEV LISTA :PUNT :V
FIN
```

```
PARA EJEY
DEV [[0 0] [0 1]]
FIN
```

```
PARA EJEX
DEV [[0 0] [1 0]]
FIN
```

```
PARA PARALELA.P.R :P :R
DEV PONPRIMERO :P MP :R
FIN
```

```
PARA PARALELA.R.P :R :P
DEV PONPRIMERO :P MP :R
FIN
```

```
PARA DIS.P.P :P1 :P2
DEV MODULOVUMAV :P1 OPUESTOV :P2
FIN
```

```
PARA DIS.P.R :P :R
DEV DIS.P.P :P CORTE :R PERPENDICULAR.R.P :R :P
FIN
```

```
PARA DIS.R.R :R1 :R2
DEV SI PARALELAS? :R1 :R2
    [DIS.P.R UL :R1 :R2]
    [0]
FIN
```

PARA DISTANCIA :OBJ1 :OBJ2
(LOCAL "1R? "2R?)
HAZ "1R? LISTA? PRI :OBJ1
HAZ "2R? LISTA? PRI :OBJ2
SI Y :1R? :2R?
 [DEV DIS.R.R :OBJ1 :OBJ2]
COMPRUEBA :1R?
SIC [DEV DIS.P.R :OBJ2 :OBJ1]
SIF [DEV SI :2R?
 [DIS.P.R :OBJ1 :OBJ2]
 [DEV DIS.P.P :OBJ1 :OBJ2]]
FIN

PARA SECANTES? :R1 :R2
DEV NO PARALELAS? :R1 :R2
FIN

PARA PARALELAS? :R1 :R2
DEV CODIRECV? UL :R1 UL :R2
FIN

PARA PERTENECE? :P :R
(LOCAL "XP "Y"XR "YR)
HAZ "XP PRI :P
HAZ "YP UL :P
HAZ "XR PRI PRI :R
HAZ "YR UL PRI :R
DEV CODIRECV? UL :R LISTA :XP - :XR :YP - :YR
FIN

PARA COINCIDENTES? :R1 :R2
DEV Y PARALELAS? :R1 :R2 PERTENECE? PRI :R1 :R2
FIN

PARA PERPENDICULAR.R.P :R :P
DEV LISTA :P PERPENDICULARV UL :R
FIN

```

PARA CORTE :RECTA1 :RECTA2
  (LOCAL "S "B "A "W "V "VPERPD "DENOMINADOR)
  HAZ "A PRI :RECTA1
  HAZ "B PRI :RECTA2
  HAZ "V UL :RECTA1
  HAZ "W UL :RECTA2
  HAZ "VPERPD PERPENDICULARV :V
  HAZ "DENOMINADOR PROESCV :W :VPERPD
  SI :DENOMINADOR = 0
    [ES [LAS RECTAS SON PARALELAS]
    ENVIA "NIVELSUPERIOR]
  HAZ "S ((PROESCV SUMAV :A OPUESTOV :B :VPERPD)/
    :DENOMINADOR)
  DEV SUMAV :B PORESCV :S :W
  FIN

```

```

PARA ANGULO :RECTA1 :RECTA2
  (LOCAL "SENO "COSENO)
  HAZ "COSENO (PROESCV UL :RECTA1 UL :RECTA /
    ((MODULOV UL :RECTA1) * (MODULOV UL :RECTA2))
  HAZ "SENO RC (1 - :COSENO * :COSENO)
  COMPRUEBA :COSENO = 0
  SIC [DEV 90]
  DEV ARCTAN (:SENO / :COSENO)
  FIN

```

```

PARA VERTICES :A :B :C
  DEV (LISTA :A :B :C)
  FIN

```

```

PARA SEGMENTO :A :B
  SL
  PONPOS :A
  BL
  PONPOS :B
  FIN

```

```
PARA TRIANGULO :TRI
(LOCAL "A "B "C)
HAZ "A ELEMENTO 1 :TRI
HAZ "B ELEMENTO 2 :TRI
HAZ "C ELEMENTO 3 :TRI
SEGMENTO :A :B
SEGMENTO :B :C
SEGMENTO :C :A
FIN
```

```
PARA LADO :A :B
DEV DOSPUNTOS :A :B
FIN
```

```
PARA MEDIANA :A :B :C
DEV DOSPUNTOS :A PUNTOMEDIO :B :C
FIN
```

```
PARA MEDIATRIZ :A :B
DEV PERPENDICULAR.R.P LADO :A :B PUNTOMEDIO :A :B
FIN
```

```
PARA ALTURA :A :B :C
DEV PERPENDICULAR.R.P LADO :B :C :A
FIN
```

```
PARA BISECTRIZ :B :A :C
(LOCAL "V "V')
HAZ "V UNITARIOAV SUMAV :B OPUESTOV :A
HAZ "V' UNITARIOV SUMAV :C OPUESTOV :A
DEV LISTA :A SUMAV :V :V'
FIN
```

```
PARA BARICENTRO :TRI
DEV (PORESCV 1/3 SUMAV (PRI :TRI)
(SUMAV PRI MP :TRI UL :TRI))
FIN
```

```
PARA INCENTRO :TRI
(LOCAL "A "B "C)
HAZ "A PRI :TRI
HAZ "B PRI MP :TRI
HAZ "C UL :TRI
DEV CORTE BISECTRIZ :A :B :C BISECTRIZ :A :C :B
FIN
```

```
PARA CIRCUNCENTRO :TRI
DEV CORTE (MEDIATRIZ PRI :TRI UL :TRI)
(MEDIATRIZ PRI :TRI PRI MP :TRI)
FIN
```

```
PARA ORTOCENTRO :TRI
(LOCAL "H1 "H2 "A "B "C)
HAZ "A ELEMENTO 1 :TRI
HAZ "B ELEMENTO 2 :TRI
HAZ "C ELEMENTO 3 :TRI
HAZ "H1 ALTURA :A :B :C
HAZ "H2 ALTURA :B :C :A
DEV CORTE :H1 :H2
FIN
```

```
PARA AREA :TRI
(LOCAL "A "B "C "V "W)
HAZ "A PRI :TRI
HAZ "B PRI MP :TRI
HAZ "C UL :TRI
HAZ "V SUMAV :A OPUESTOV :B
HAZ "W PERPENDICULARV SUMAV :A OPUESTOV :C
DEV ABS ( 1 / 2 * PROESCV :V :W )
FIN
```

```
PARA CIRCUNFERENCIA :CIR
(LOCAL "R "PASO)
HAZ "R UL :CIR
HAZ "PASO PI * :R / 18
SL
PONPOS PRI :CIR
AV :R
GD 95
BL
REPITE 36 [AV :PASO GD 10]
FIN
```

```
PARA CENTRORADIO :C :R
DEV LISTA :C :R
FIN
```

```
PARA CENTROTG :C :RECTG
DEV LISTA :C DISTANCIA :C :RECTG
FIN
```

```
PARA RADIOC :CIR
DEV UL :CIR
FIN
```

```
PARA CENTROC :CIR
DEV PRI :CIR
FIN
```

```
PARA IMPLICITAC :A :B :C :D :E
SI :A = :B [DEV CANONICAC :C / :A :D / :A :E / :A]
(ES :A "Y :B \, COEFICIENTES DE x2 E y2,
NO DEFINEN UNA CIRCUNFERENCIA AL HACER:)]
ES "IMPLICITAC
ENVIA "NIVELSUPERIOR
FIN
```

```
PARA CANONICAC :A :B :C
(LOCAL "a "b "disc)
HAZ "a -:A / 2
HAZ "b -:B / 2
HAZ "disc (:a * :a + :b * :b - :C)
SI NO :disc < 0 [DEV LISTA LISTA :a :b RC :disc]
(ES :A ", :B "Y :C
[NO DEFINEN UNA CIRCUNFERENCIA AL HACER:)]
ES "CANONICAC
ENVIA "NIVELSUPERIOR
FIN
```

```
PARA CIRCUNSCRITA :TRI
(LOCAL "R "CENTRO)
HAZ "CENTRO CIRCUNCENTRO :TRI
HAZ "R DISTANCIA :CENTRO PRI :TRI
DEV LISTA :CENTRO :R
FIN
```

```

PARA POTENCIAC :P :CIR
DEV ((POTENCIA
      (MODULOV SUMAV :P OPUESTOV CENTROC :CIR) 2)
      - (RADIOC :CIR) * RADIOC :CIR)
FIN

```

```

PARA INTER.C.R :CIR :R
(LLOCAL "C "r "RP "d "cuerda "T "V)
HAZ "C PRI :CIR
HAZ "r UL :CIR
HAZ "RP PERPENDICULAR.R.P :R :C
HAZ "d DISTANCIA :C :R
SI :d > :r [DEV []]
HAZ "cuerda RC (:r * :r - :d * :d)
HAZ "T CORTE :RP :R
SI :d = :r [DEV (LISTA :T)]
HAZ "V UNITARIOV UL :R
DEV LISTA (SUMAV :T (PORESCV :cuerda :V))
      (SUMAV :T (PORESCV -:cuerda :V))
FIN

```

```

PARA EJERADICAL :CIR1 :CIR2
(LLOCAL "A "B "A' "B' "R "R' "a "b "c)
HAZ "A PRI PRI :CIR1
HAZ "A' PRI PRI :CIR2
HAZ "B UL PRI :CIR1
HAZ "B' UL PRI :CIR2
HAZ "R UL :CIR1
HAZ "R' UL :CIR2
HAZ "a 2 * (:A - :A')
HAZ "b 2 * (:B - :B')
HAZ "c :A' * :A' + :B' * :B' + :R * :R -
      (:A * :A + :B * :B + :R' * :R')
DEV IMPLICITA :a :b :c
FIN

```

```

PARA INTER.C.C :CIR1 :CIR2
LOCAL "R
HAZ "R EJERADICAL :CIR1 :CIR2
DEV INTER.C.R :CIR1 :R
FIN

```

```
PARA RECTA? :OBJ
DEV (Y LISTA? :OBJ
    VECTOR? UL :OBJ
    PUNTO? PRI :OBJ
    2 = CUENTA :OBJ)
FIN
```

```
PARA VECTOR? :OBJ
DEV (Y LISTA? :OBJ
    NUMERO? PRI :OBJ
    NUMERO? UL :OBJ
    2 = CUENTA :OBJ)
FIN
```

```
PARA TRIANGULO? :OBJ
DEV (Y LISTA? :OBJ
    PUNTO? PRI :OBJ
    PUNTO? ELEMENTO 2 :OBJ
    PUNTO? UL :OBJ
    3 = CUENTA :OBJ)
FIN
```

```
PARA PUNTO? :OBJ
DEV VECTOR? :OBJ
FIN
```

```
PARA CIRCUNFERENCIA? :OBJ
DEV (Y LISTA? :OBJ
    PUNTO? PRI :OBJ
    NUMERO? UL :OBJ
    2 = CUENTA :OBJ)
FIN
```

```
PARA INTERSECCION :OBJ1 :OBJ2
SI Y RECTA? :OBJ1
    RECTA? :OBJ2 [DEV (LISTA CORTE :OBJ1 :OBJ2)]
SI Y RECTA? :OBJ1
    CIRCUNF? :OBJ2 [DEV INTER.C.R :OBJ2 :OBJ1]
SI Y RECTA? :OBJ2
    CIRCUNF? :OBJ1 [DEV INTER.C.R :OBJ1 :OBJ2]
SI Y CIRCUNF? :OBJ1
    CIRCUNF? :OBJ2 [DEV INTER.C.C :OBJ1 :OBJ2]
(MUESTRA "INTERSECCION$ NO$
    ACEPTA :OBJ1 "O :OBJ2 "COMO$ ENTRADA)
ENVIA "NIVELSUPERIOR
FIN
```

Procedimientos básicos para el trabajo con vectores.

```
PARA SUMAV :V1 :V2
DEV LISTA (PRI :V1) + PRI :V2 (UL :V1) + UL :V2
FIN
```

```
PARA PORESCV :L :V
DEV LISTA :L * PRI :V :L * UL :V
FIN
```

```
PARA UNITARIOV :V
DEV PORESCV 1 / MODULOV :V :V
FIN
```

```
PARA PROESCV :U :V
DEV (PRI :U) * (PRI :V) + (UL :U) * (UL :V)
FIN
```

```
PARA PERPENDICULARV :V
DEV LISTA -UL :V PRI :V
FIN
```

```
PARA OPUESTOV :V
DEV LISTA -PRI :V -UL :V
FIN
```

```
PARA MODULOV :VE
DEV RC PROESCV :VEC :VEC
FIN
```

```
PARA CODIRECV? :V1 :V2
DEV 0 = 1 / 10000 *
    REDONDEA (10000 * PROESCV :V1 PERPENDICULARV :V2)
FIN
```

```
PARA ABS :N
DEV SI :N < 0 [-:N] [:N]
FIN
```


SISTEMAS DE REFERENCIA:
COORDENADAS CARTESIANAS Y POLARES.

Introducción

Las primitivas del lenguaje LOGO permiten utilizar distintos sistemas de referencia. Por ejemplo, un sistema relativo al estado de la tortuga, posición y orientación, con las primitivas AV, RE, GD, GI. Un sistema de referencia absoluto utilizando PONPOS, PONX, PONY y POS que es la representación cartesiana del plano. Asimismo con las primitivas PONRUMBO, RUMBO y definiendo un procedimiento que devuelva el valor de la distancia de un punto al polo, se puede utilizar un sistema de coordenadas polares. Con la primitiva HACIA pueden conectarse las distintas representaciones.

Por otra parte, es sencillo ampliar las posibilidades que el micromundo de la tortuga del lenguaje LOGO ofrece al estudio de la geometría, para lo cual en esta aplicación se han creado los procedimientos que dibujan los ejes de coordenadas y el semieje polar, que se llaman CARTESIANAS y POLARES respectivamente. También ha sido sencillo definir dos comandos nuevos que dibujan un punto dado por sus coordenadas polares o cartesianas a los que se han llamado PUNTO.POLARES y PUNTO.CARTESIANAS o abreviadamente P.P y P.C. Para realizar cambios de sistema de referencia, se han construido las funciones CAMBIO.A.POLARES y CAMBIO.A.CARTESIANAS. De todos ellos, así como de los subprocedimientos que éstos utilizan, se adjunta en el ANEXO una de las posibles definiciones, de las múltiples que se pueden realizar.

Con esta aplicación, los alumnos pueden realizar representaciones, observarlas, descubrir propiedades, relaciones y, dependiendo del nivel de conocimientos, construir sus propios procedimientos para dibujar las líneas más simples del plano, como son las rectas, circunferencias, parábolas y espirales. Posteriormente se pueden estudiar figuras más complejas, obtener las ecuaciones de las líneas, compararlas con la definición de los procedimientos correspondientes, utilizar trigonometría, etc.

Requisitos iniciales

Es conveniente que antes de utilizar esta aplicación con el ordenador, los alumnos hayan representado puntos en ambos sistemas de referencia con lápiz y papel.

No es necesario ningún conocimiento previo de lenguaje LOGO, pero si se desea que los alumnos construyan sus propios procedimientos, deberán aprender algunas órdenes como REPITE, HAZ o conocer la recursión en su forma más simple, es decir, con la llamada recursiva al final del procedimiento, y su control mediante el condicional.

Objetivos

Un objetivo muy importante que se puede conseguir con las actividades que se proponen a continuación, es que los alumnos adviertan la necesidad de basarse en un sistema de referencia para manipular los elementos del plano y aprecien las ventajas e inconvenientes de cada uno de los sistemas. Además se pretenden alcanzar otros objetivos como desarrollar las capacidades de análisis y síntesis y relacionar elementos geométricos y algebraicos.

Estos objetivos generales se concretan en:

- I Identificar puntos del plano dados por sus coordenadas polares.
- II Identificar puntos del plano dados por sus coordenadas cartesianas.
- III Descubrir las relaciones que existen entre las coordenadas de los puntos de figuras geométricas sencillas, rectas, circunferencias, parábolas y espirales.
- IV Obtener la definición en lenguaje LOGO de las figuras citadas creando los procedimientos que las dibujan.
- V Comprobar que la definición de los objetos del plano, puntos y líneas, depende del sistema de referencia.
- VI Relacionar las figuras del plano con sus ecuaciones algebraicas.

Actividades

Tratando simplemente de proporcionar un ejemplo y suponiendo que cada profesor buscará y planteará otras actividades más adecuadas a su programación y metodología, vamos a ver una serie de propuestas de actividades que se pueden realizar con una aplicación de este tipo.

Comenzamos utilizando coordenadas polares pues aunque tradicionalmente se suele estudiar el sistema cartesiano y sólo se utilizan polares muy superficialmente en bachillerato, ésto se debe fundamentalmente a la dificultad que supone la representación de ángulos. Con la ayuda del ordenador, este problema desaparece y además se consigue muy fácilmente la construcción de determinadas figuras geométricas que, como la circunferencia y las espirales, tienen en este sistema una definición muy sencilla.

-Coordenadas polares-

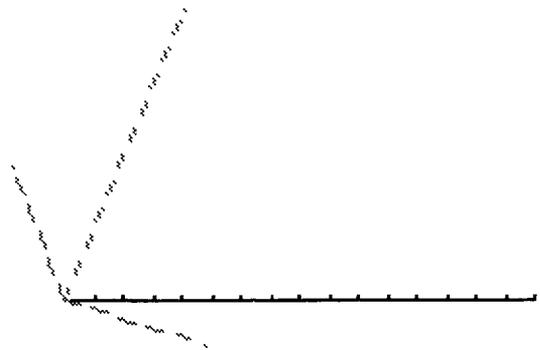
I Representar puntos del plano dados por sus coordenadas polares.

Con el procedimiento POLARES que establece las condiciones iniciales, colores de la pantalla, etc., se dibuja el semieje polar con marcas cada 10 pasos para que los alumnos aprecien la escala que se ha tomado. Al utilizar PUNTO.POLARES :RADIO :ANGULO y dando distintos valores a sus entradas, los alumnos pueden obtener las representaciones de los puntos de dos formas, solamente los puntos o, además de éstos, una línea discontinua que une el punto con el polo. Para elegir el modo de representación se usan los procedimientos SIN.TRAZO Y CON.TRAZO.

```

?POLARES
?PUNTO.POLARES 80 30
?P.P 110 45
?P.P 30 90
?P.P 140 60
?P.P 50 180
?P.P 70 320
?P.P 100 135

```



```

?POLARES
?P.P 80.2 35
?CON.TRAZO P.P 112 68
?P.P 46.5 110
?SIN.TRAZO P.P 62 181.8
?P.P 34 290
?CON.TRAZO P.P 51.7 342

```

En esta actividad, el profesor puede observar si los alumnos utilizan valores de las entradas de forma que aparezcan puntos diseminados por el plano o si por el contrario los puntos se concentran en determinadas zonas de la pantalla porque siempre utiliza valores parecidos. Podrá entonces sugerir al alumno que busque los valores que hagan aparecer puntos en otras zonas o que se fije en las representaciones de otros compañeros.

II Averiguar las coordenadas en polares de determinados puntos que hay marcados en la pantalla.

Los alumnos ahora dibujan puntos tratando de que coincidan con otros que han sido previamente dibujados por el profesor o por otro alumno. El hecho de que sea un compañero el que dibuje los puntos que hay que localizar puede dar un cierto aire de juego a la actividad, si es el profesor el que dispone los puntos inicialmente puede distribuirlos por las zonas de la pantalla que el alumno no haya probado en la actividad anterior.

III Representar puntos dejando fijo el valor del RADIO y variando el ANGULO.

Se puede observar que dichos puntos son parte de una circunferencia de centro el polo. Antes de realizar esta actividad puede ser interesante preguntar a los alumnos qué figura creen que van a obtener. Después de realizada, se puede proponer la construcción de un procedimiento que dibuje circunferencias de radio fijo o variable y con centro en el polo.

```

? POLARES
? P. P 500 100
? P. P 500 200
? P. P 500 300
? P. P 500 400
? P. P 500 500
? P. P 500 600
? P. P 500 700
?

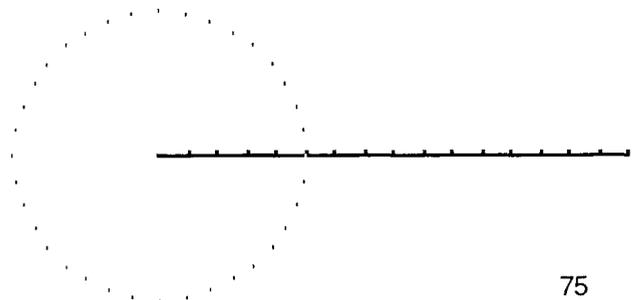
```



```

? P. P 500 310
? P. P 500 320
? P. P 500 330
? P. P 500 340
? P. P 500 350
? P. P 500 360
? P. P 500 370
? P. P 500 380

```



Los alumnos podrán definir procedimientos como los siguientes:

```
PARA C.P :RADIO
CIRCUNFERENCIA.POLAR :RADIO
FIN
```

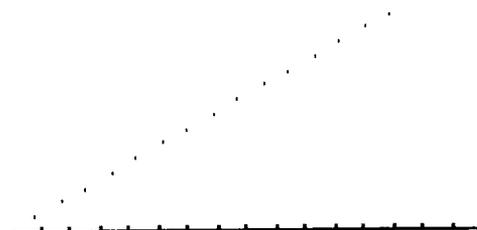
```
PARA CIRCUNFERENCIA.POLAR :RADIO
CIR.POL :RADIO 0
FIN
```

```
PARA CIR.POL :RADIO :ANGULO
SI :ANGULO > 360 [ALTO]
P.P :RADIO :ANGULO
CIR.POL :RADIO :ANGULO + 1
FIN
```

IV Representar puntos variando ahora el valor del ANGULO y dejando fijo el RADIO.

Igual que en la actividad anterior se puede preguntar previamente qué figura van a obtener y después de haber observado en el ordenador que es una semirecta, proponer la construcción del procedimiento.

```
?P.P 10 30
?P.P 20 30
?P.P 30 30
?P.P 40 30
?P.P 50 30
?P.P 60 30
?P.P 70 30
?P.P 80 30
?P.P 90 30
?P.P 100 30
?P.P 110 30
?P.P 120 30
?P.P 130 30
?P.P 140 30
?P.P 150 30
```



Los procedimientos podrían ser:

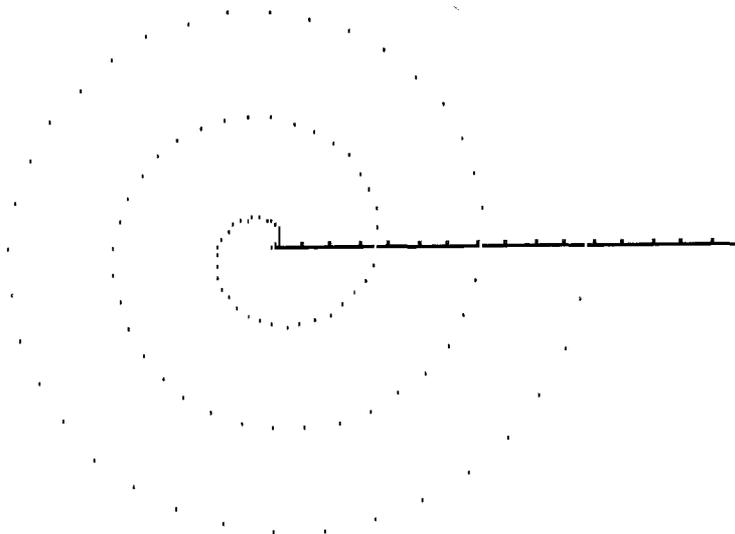
```
PARA R.P :ANGULO
RECTA.POLAR :ANGULO
FIN
```

```
PARA RECTA.POLAR :ANGULO
REC.POL 200 :ANGULO
FIN
```

```
PARA REC.POL :RADIO :ANGULO
SI :RADIO < 0 [ALTO]
P.P :RADIO :ANGULO
REC.POL :RADIO - 1 :ANGULO
FIN
```

V Representar puntos incrementando RADIO y ANGULO en una cantidad fija, utilizando al principio un mismo incremento para las dos medidas y después distintos incrementos. Averiguar previamente qué figura se obtendrá, probar con el ordenador y tratar de escribir un procedimiento que dibuje esas figuras.

```
?ESPIRAL.POLAR 1 5 5
?ESPIRAL.POLAR 1 5 10
?ESPIRAL.POLAR 1 5 20
```



?E.P 3 1 10

Podrian definirse los procedimientos:

```

PARA E.P :VUELTAS :INCREMENTO.R :INCREMENTO.A
ESPIRAL.POLAR :VUELTAS :INCREMENTO.R :INCREMENTO.A
FIN

```

```

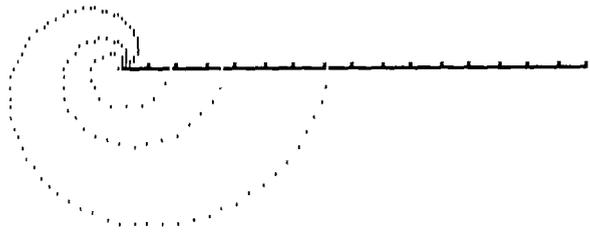
PARA ESPIRAL.POLAR :VUELTAS :INC.R :INC.A
ESP.POL 0 0 :VUELTAS :INC.R :INC.A
FIN

```

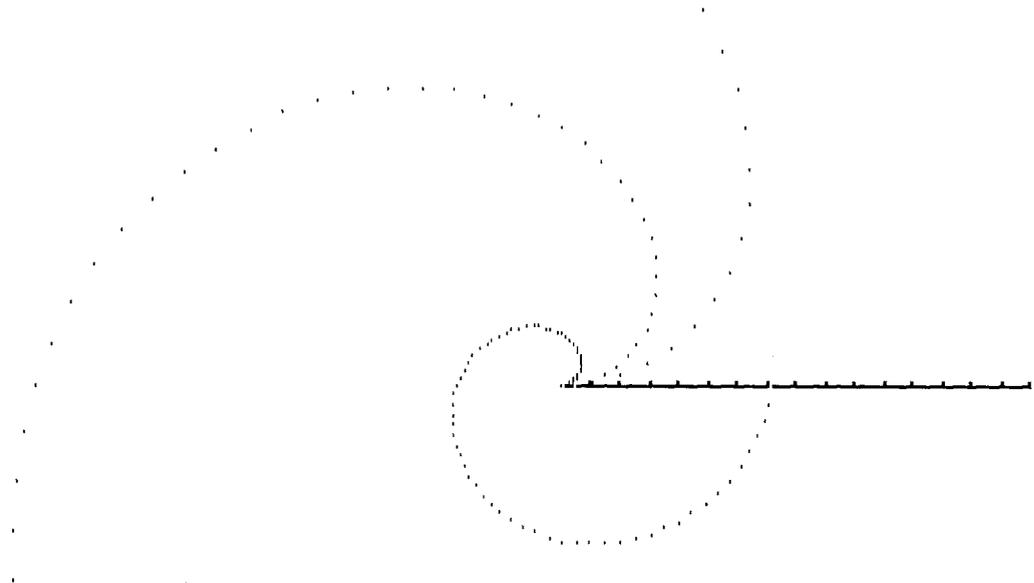
```

PARA ESP.POL :RADIO :ANGULO :VUELTAS :I.R :I.A
SI :ANGULO > (360 * :VUELTAS) [ALTO]
P.P :RADIO :ANGULO
ESP.POL :RADIO+I.R :ANGULO+:I.A :VUELTAS :I.R :I.A
FIN

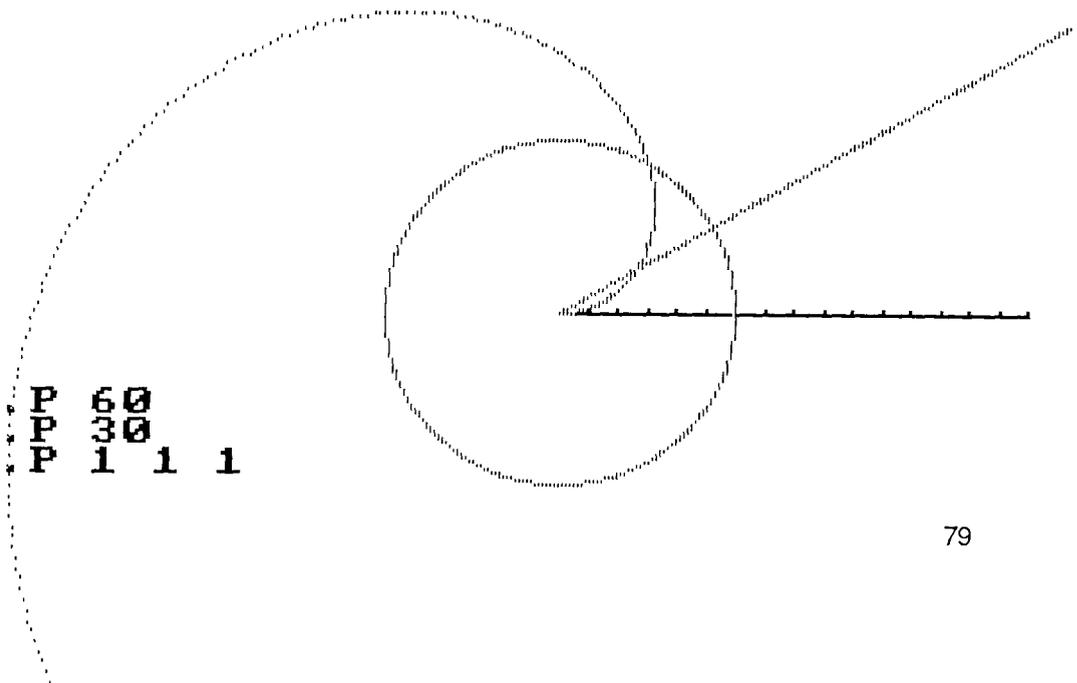
```



?ESPIRAL.POLAR 1 1 5
 ?E.P 1 1 10
 ?E.P 1 1 20



?ESPIRAL.POLAR 1 1 5
 ?ESPIRAL.POLAR 1 5 5
 ?ESPIRAL.POLAR 1 10 5

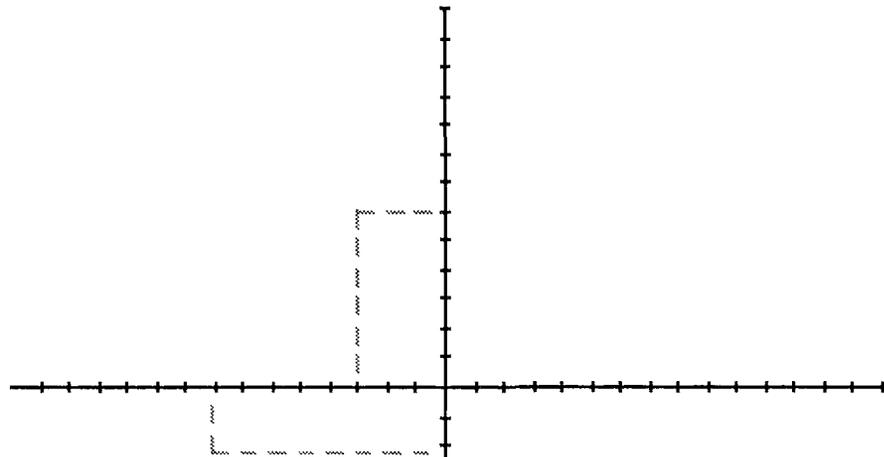


?C P 60
 ?R P 30
 ?E P 1 1 1

-Coordenadas cartesianas-

VI Representar puntos dados por sus coordenadas cartesianas.

Con el procedimiento CARTESIANAS se dibujan los ejes de coordenadas con marcas cada 10 pasos. Utilizando PUNTO.CARTESIANAS :COOR y escribiendo las coordenadas en forma de lista, se dibujan puntos en la pantalla. Igual que en polares, pueden aparecer o no las proyecciones del punto a los ejes usando CON.TRAZO y SIN.TRAZO.



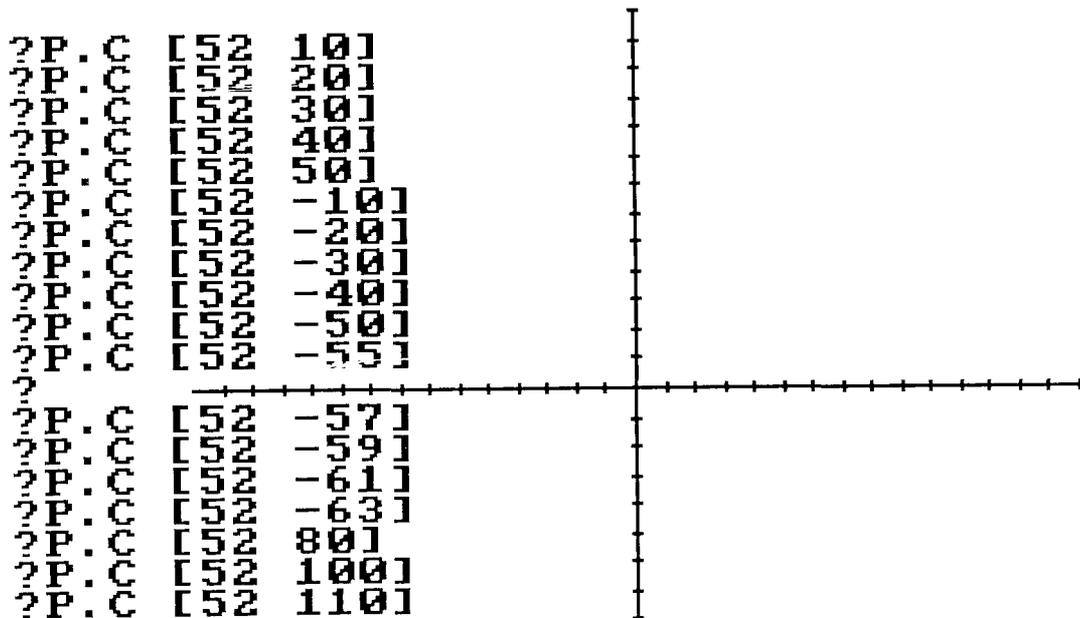
```
?CARTESIANAS
?PUNTO.CARTESIANAS [40 60]
?P.C [72 35]
?P.C [-50 24]
?CON.TRAZO P.C [-81 -22]
?P.C [-30 60]
?SIN.TRAZO P.C [50 -35]
```

VII Averiguar las coordenadas cartesianas de determinados puntos que están dibujados en la pantalla.

Es similar a la segunda actividad en polares.

VIII Representar distintos puntos dejando fija la primera coordenada.

Como en los ejercicios de polares, se puede en ésta y en las siguientes actividades pedir a los alumnos que piensen antes de probar con el ordenador en qué figura van a obtener y posteriormente que escriban y prueben el procedimiento que dibuja dichas figuras, en este caso rectas verticales.



Los procedimientos podrían ser:

```

PARA R.V :X
RECTA.VERTICAL :X
FIN

```

```

PARA RECTA.VERTICAL :X
REC.VER X 130
FIN

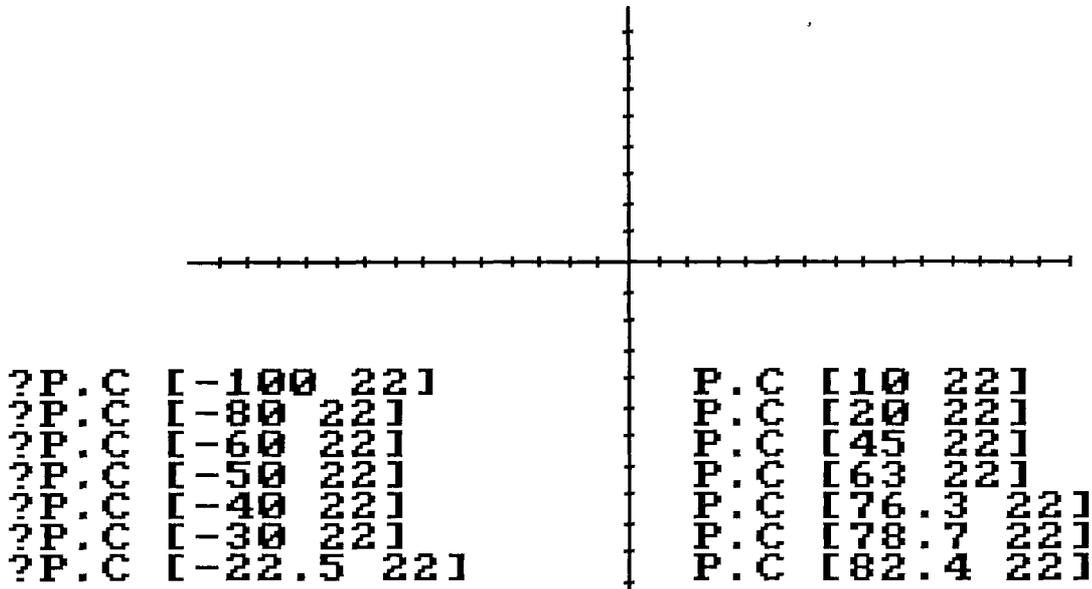
```

```

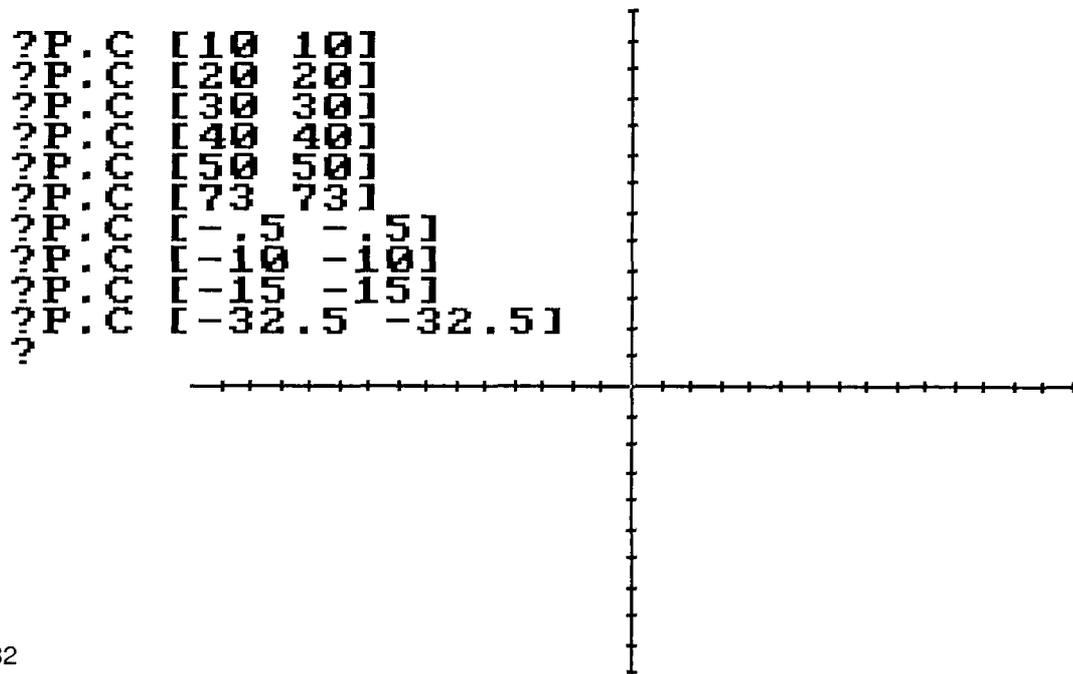
PARA REC.VER :X :Y
SI :Y < -130 [ALTO]
PUNTO.CARTESIANAS LISTA :X :Y
REC.VER :X :Y - 1
FIN

```

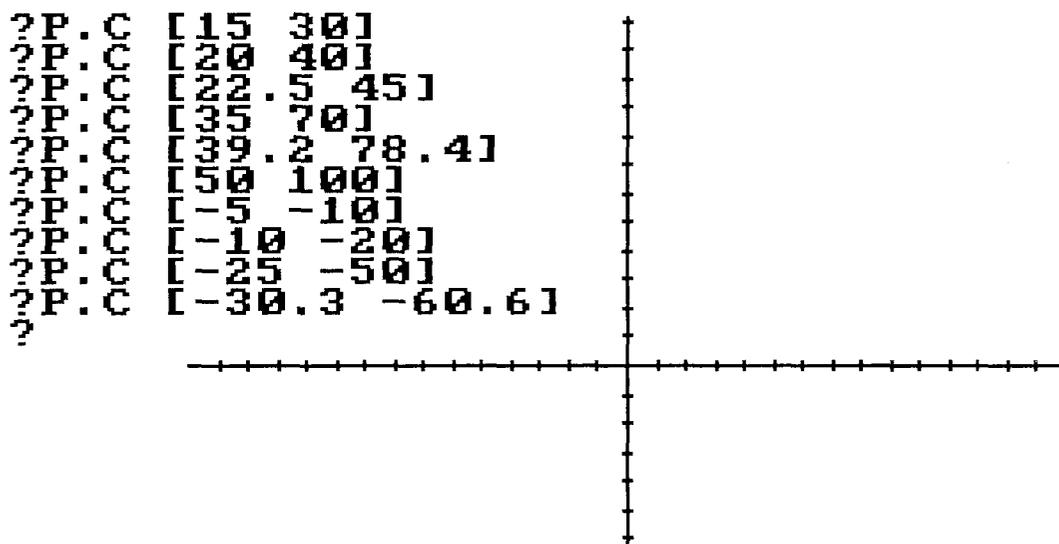
IX Idem dejando fija la segunda coordenada.



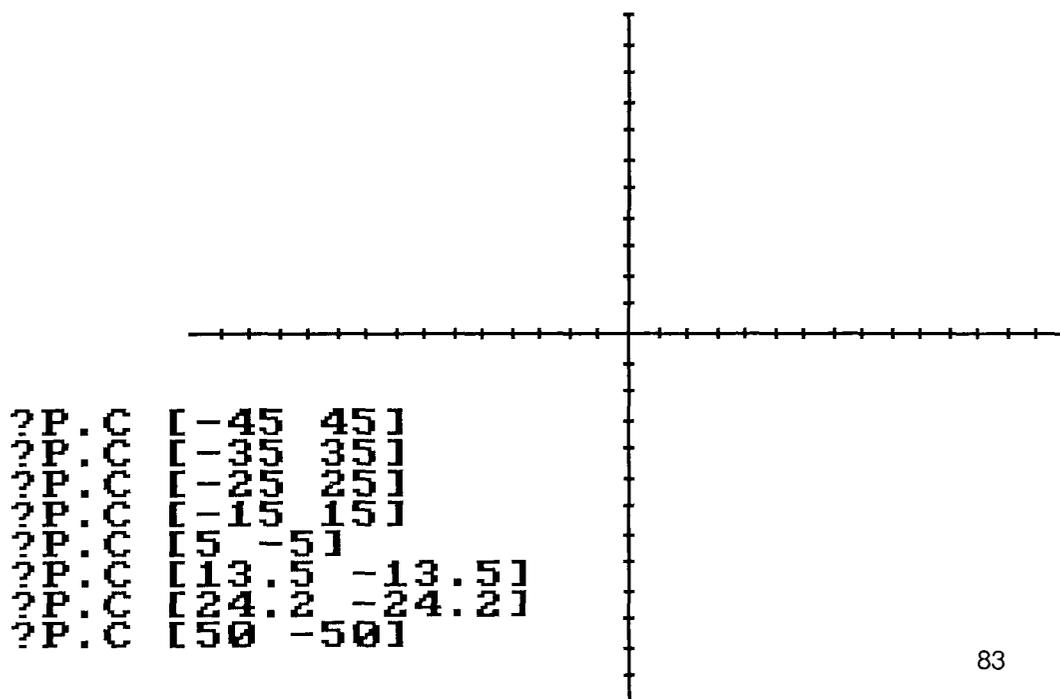
X Representar los puntos en los que coinciden las dos coordenadas.



XI Representar puntos en los que la primera coordenada es el doble de la segunda y viceversa. Ensayar con el triple, cuádruple, etc.



con esta actividad, los alumnos han observado que se obtienen rectas que pasan por el primer y tercer cuadrante, por tanto se puede plantear cómo tiene que ser la relación entre las coordenadas para obtener rectas que pasen por el segundouarto cuadrante. Este puede ser un momento adecuado para hablar de la pendiente de una recta.



XII Crear un procedimiento general que permita dibujar una recta que pase por el origen dando de entrada la pendiente de la recta.

XIII Investigar cómo tiene que ser la relación entre las coordenadas para obtener rectas que no pasen por el origen y construir los procedimientos que las dibujen. Este puede ser el momento adecuado para introducir el concepto de ordenada en el origen.

XIV Construir un procedimiento general que permita dibujar una recta dando de entradas la pendiente y la ordenada en el origen.

Deués de esta actividad se puede tratar el tema de posición relativa de rectas, paralelismo, haz de rectas, puesto que, en actividades anteriores se puede dejar fijo uno de los parámetros y variar el otro observando los resultados. Con ello, se puede plantear la construcción de los procedimientos HAZ.DE.RECTAS y FAMILIA.DE.RECTAS.PARALELAS.

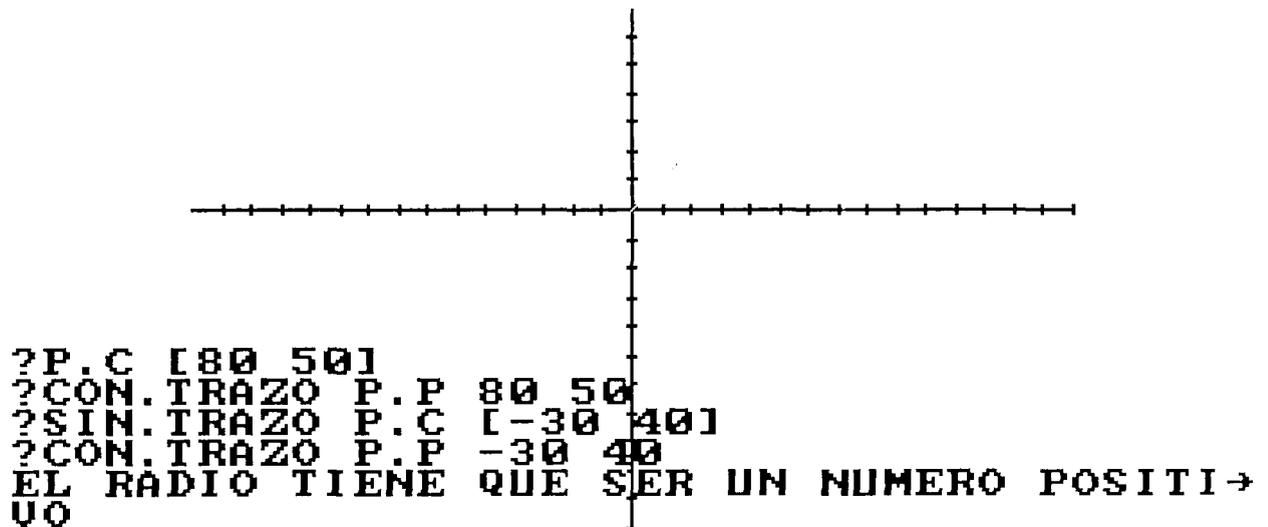
XV Averiguar utilizando el método de ensayo y error la ecuación o el procedimiento que define la recta que pasa por dos puntos dados.

XVI Representar puntos en los que la segunda coordenada sea el cuadrado de la primera y viceversa.

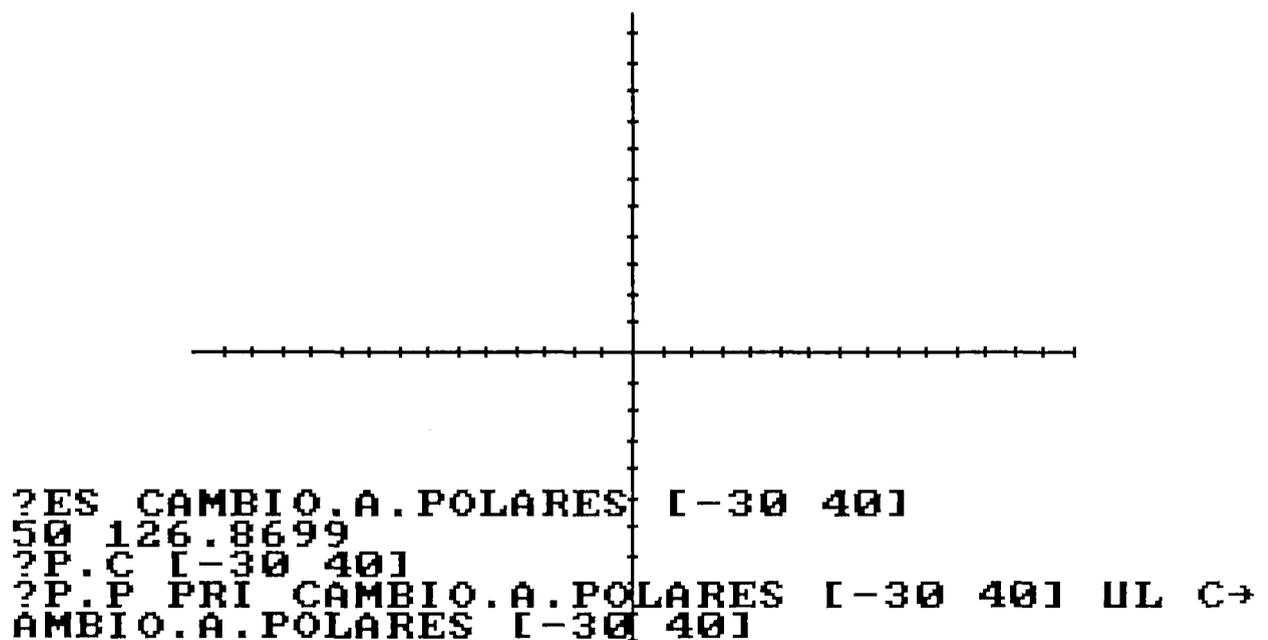
A partir de aquí se pueden sugerir otras actividades de estudio y observación de las parábolas y otras funciones sencillas de manera similar a las que se han propuesto.

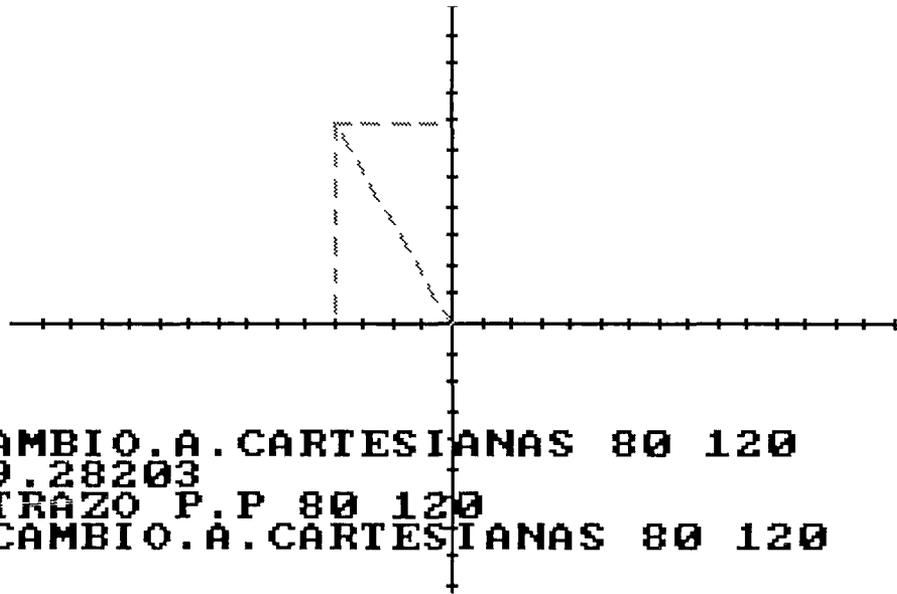
-Cambio del sistema de referencia-

XVII Comprobar que utilizando los mismos valores de entrada no se obtienen los mismos puntos en polares que en cartesianas.



XVIII Probar los procedimientos de cambio de sistema de referencia CAMBIO.A.POLARES :COOR y CAMBIO.A.CARTESIANAS :RADIO :ANGULO y representar los puntos en ambos sistemas para ver que coinciden.





?ES CAMBIO.A.CARTESIANAS 80 120
 -40 69.28203
 ?CON.TRAZO P.P 80 120
 ?P.C CAMBIO.A.CARTESIANAS 80 120

XIX Cambiar a polares las coordenadas en cartesianas de puntos alineados y observar qué propiedades cumplen.

?ES CAMBIO.A.POLARES [10 20]
 22.36068 63.435
 ?ES CAMBIO.A.POLARES [20 40]
 44.72136 63.435
 ?ES CAMBIO.A.POLARES [30 60]
 67.08204 63.435
 ?ES CAMBIO.A.POLARES [40 80]
 89.44272 63.435
 ?ES CAMBIO.A.POLARES [50 100]
 111.8034 63.435
 ?ES CAMBIO.A.POLARES [60 120]
 134.1641 63.435
 ?ES CAMBIO.A.POLARES [70 140]
 156.5248 63.435
 ?

XX Realizar la actividad inversa de la anterior.

```

?ES CAMBIO.A.CARTESIANAS 10 30
8.660254 5
?ES CAMBIO.A.CARTESIANAS 20 30
17.32051 10
?ES CAMBIO.A.CARTESIANAS 30 30
25.98076 15
?ES CAMBIO.A.CARTESIANAS 40 30
34.64102 20
?ES CAMBIO.A.CARTESIANAS 50 30
43.30127 25
?ES 8.66 / 5
1.732
?ES 17.32 / 10
1.732
?ES 25.98 / 15
1.732
?ES 34.64 / 20
1.732
?ES 43.30 / 25
1.732

```

Sugerencias-

Los alumnos pueden completar sus actividades construyendo tablas de valores de las coordenadas y tratando de buscar la relación que las liga (ecuación de la gráfica) y comparar éstas con los textos de los procedimientos que dibujan las líneas.

Esta aplicación puedearse también tratando el cambio de sistema de referencia por traslación y/o giro de los ejes.

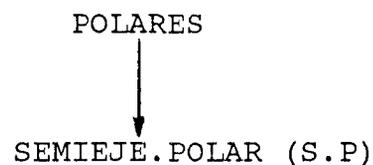
Es conveniente que este tema no se limite a los dos ejemplos matemáticos tratados con esta aplicación y para ello el profesor puede preguntar y comentar con los alumnos otros sistemas usados por ejemplo en geografía (latitud y longitud) en historia (sistemas temporales) en astronomía (coordenadas astronómicas), incluso con alumnos de otros niveles, que también podrían usar esta aplicación de una forma más elemental, se podría utilizar sus propias referencias espacio-temporales, los sistemas para manejar los callejeros, juegos como el de los barcos, etc.

Anexos

-Procedimientos y diagramas de dependencia-

Al ser muy pocos y muy sencillos los procedimientos que de partida se ofrecen con esta aplicación, no son necesarias muchas explicaciones de su estructura o funcionamiento. Sí puede ser interesante indicar que la primitiva PUNTO utilizada en PUNTO.CARTESIANAS (P.C) y en PUNTO.POLARES (P.P) tiene un problema de funcionamiento, ya que a repetidas peticiones de dibujo del mismo punto, dibuja y borra sucesivamente. Esto se ha resuelto a través del procedimiento COLOR, al que llaman P.C y P.P, que hace que siempre que se pida dibujar un punto, dibuja primero dicho punto con el color del fondo (con lo que realmente se borra, esté o no dibujado previamente) y después de restituir el color adecuado al lápiz lo dibuja nuevamente con dicho color.

Los procedimientos CON.TRAZO y SIN.TRAZO asignan a la variable T el valor 1 ó 0 respectivamente. Dependiendo de este valor, P.C y P.P dibujarán el punto unicamente o el punto y los trazos discontinuos. La variable T se inicializa en los procedimientos CARTESIANAS y POLARES a 0 con lo cual, de partida, los dibujos se harán sin los trazos de las proyecciones.



```
PARA POLARES
PONFONDO 1
PONCOLORLAPIZ 3
VENTANA OT
SEMIEJE.POLAR
HAZ "T 0
PONCOLORLAPIZ 2
FIN
```

```

PARA SEMIEJE.POLAR
SL CENTRO BL
PONRUMBO 90
REPITE 16 [AV 10 GI 90 AV 1 RE 1 GD 90]
SL CENTRO BL
FIN

```

```

PARA S.P
SEMIEJE.POLAR
FIN

```

```

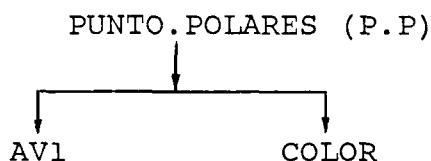
PARA CON.TRAZO
HAZ "T 1
PONCOLORLAPIZ 1
FIN

```

```

PARA SIN.TRAZO
HAZ "T 0
PONCOLORLAPIZ 2
FIN

```



```

PARA PUNTO.POLARES :RADIO :ANGULO
SL CENTRO
SI :RADIO < 0 [ES [El radio tiene que ser
un número positivo] ALTO]
PONRUMBO 90 - :ANGULO
SI :T = 1 [AV1 :RADIO] [AV :RADIO]
BL
COLOR COLORLAPIZ
PUNTO POS
FIN

```

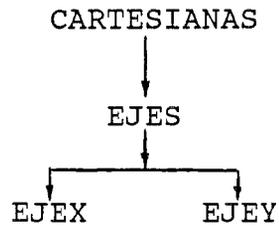
```

PARA P.P :RADIO :ANGULO
PUNTO.POLARES :RADIO :ANGULO
FIN

```

PARA AV1 :MODULO
REPITE :MODULO / 10 [BL AV 5 SL AV 5]
FIN

PARA COLOR :C
PONCOLORLAPIZ 0
PUNTO POS
PONCOLORLAPIZ :C
FIN

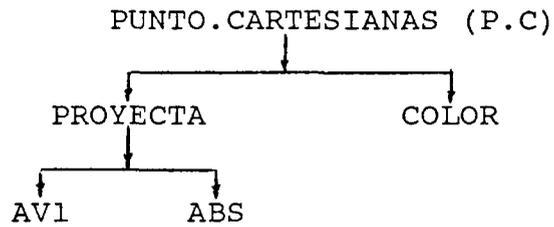


PARA CARTESIANAS
PONFONDO 1
PONCOLORLAPIZ 3
VENTANA OT
EJES
HAZ "T 0
PONCOLORLAPIZ 2
FIN

PARA EJES
SL CENTRO BL
EJEY EJEX
FIN

PARA EJEY
RE 130
REPITE 26 [AV 10 GD 90 AV 1 RE 2 AV 1 GI 90]
RE 130
FIN

PARA EJEX
GD 90 RE 150
REPITE 30 [AV 10 GD 90 AV 1 RE 2 AV 1 GI 90]
RE 150 GI 90
FIN



```

PARA PUNTO.CARTESIANAS :COOR
SL CENTRO
PONPOS :COOR
SI :T = 1 [PROYECTA]
BL COLOR COLORLAPIZ
PUNTO POS
FIN
  
```

```

PARA P.C :COOR
PUNTO.CARTESIANAS :COOR
FIN
  
```

```

PARA PROYECTA
SI UL :COOR > 0 [GD 180]
AV1 ABS UL :COOR
SL PONPOS :COOR
PONRUMBO 0 BL
SI PRI :COOR > 0 [GI 90] [GD 90]
AV1 ABS PRI :COOR
SL PONRUMBO 0
PONPOS :COOR BL
FIN
  
```

```

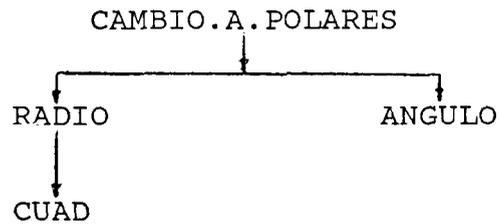
PARA AV1 :MODULO
REPITE :MODULO / 10 [BL AV 5 SL AV 5]
FIN
  
```

```

PARA ABS :N
SI :N < 0 [DEV 0 - :N] [DEV :N]
FIN
  
```

```

PARA COLOR :C
PONCOLORLAPIZ 0
PUNTO POS
PONCOLORLAPIZ :C
FIN
  
```



```

PARA CAMBIO.A.POLARES :CAR
DEV LISTA RADIO :CAR ANGULO :CAR
FIN

```

```

PARA RADIO :LISTA
DEV RC SUMA CUAD PRI :LISTA CUAD UL :LISTA
FIN

```

```

PARA CUAD :N
DEV :N * :N
FIN

```

```

PARA ANGULO :CAR
SI PRI :CAR > 0 [DEV RESTO (360 + ARCTAN ((UL
:CAR) / (PRI :CAR))) 360]
SI PRI :CAR < 0 [DEV 180 + ARCTAN ((UL :CAR) /
(PRI :CAR))]
SI NO UL :CAR = 0 [DEV SI UL :CAR > 0 [90] [270]]
DEV 0
FIN

```

```

PARA CAMBIO.A.CARTESIANAS :RADIO :ANGULO
DEV LISTA :RADIO * COS :ANGULO :RADIO * SEN
:ANGULO
FIN

```

REPRESENTACION GRAFICA DE FUNCIONES CON LOGO.

INTRODUCCION.-

Uno de los tópicos de la asignatura de matemáticas, que permanecen a lo largo de los distintos cursos y niveles, es la representación gráfica de funciones, no sólo en lo que respecta a los temas específicos de análisis, sino también en otros campos de las matemáticas como representación gráfica de sistemas de ecuaciones e inecuaciones, estadística, etc., e incluso en otras asignaturas, principalmente en física y geografía en las que la utilización e interpretación de gráficas es fundamental para comprender conceptos y situaciones que se expresan así mejor que de cualquier otra forma.

Dadas las posibilidades gráficas de los ordenadores y de los lenguajes de programación actuales, en particular el lenguaje LOGO, la forma de abordar el estudio y la representación gráfica de funciones puede experimentar un cambio sustancial respecto a como se está desarrollando actualmente. Al poder representar sobre la pantalla cualquier punto dado por sus coordenadas es muy fácil realizar la representación de funciones en mejores condiciones que las que se tienen cuando se utiliza sólo lapiz y papel.

Veamos a continuación algunas de las facilidades que permite el uso del lenguaje LOGO en la representación de funciones:

- Puede obtenerse la representación de cualquier función en cualquier intervalo y con la escala deseada.
- Se pueden definir ventanas que pueden ocupar toda la pantalla o cualquier porción de ella, lo que permite obtener, si se desea, más de una representación en

la misma pantalla.

- Puede representarse la cuadrícula que se quiera en cada momento para apreciar mejor los valores que corresponden a la gráfica obtenida.
- Se puede elegir el intervalo de representación que se desea ver en la ventana activa, tanto en el eje de abscisas como en el de ordenadas.
- Puede realizarse la representación punto a punto o bien con segmentos de extremos los puntos consecutivos de la gráfica.
- Puede modificarse el número de puntos usados para realizar la representación.
- Se puede variar la relación de escala entre los ejes de abscisas y ordenadas lo que permitirá deformar la gráfica, si se desea.
- Puede realizarse la representación de forma automática, es decir con variación constante de la abscisa.
- Puede realizarse una representación manual, es decir, representando los puntos que se desee, variando en cada instante el incremento de la abscisa.
- Pueden realizarse ampliaciones o disminuciones de la gráfica de forma rápida y sencilla.
- Puede realizarse un estudio formalizado determinando el dominio, los puntos de corte con los ejes, los intervalos de crecimiento y decrecimiento, máximos y mínimos aproximados, asíntotas, etc
- Puede representarse con facilidad la gráfica de una función y de su derivada.
- Puede verse de forma dinámica como se va construyendo la gráfica a la vez que se van viendo las coordenadas de los puntos que se van representando.
- Pueden estudiarse con facilidad muchas funciones en poco tiempo, lo que permite estudiar las variaciones

de un parámetro en una familia de funciones cualesquiera.

La creación de los procedimientos que permitan realizar estas funciones son relativamente fáciles de hacer y será cada profesor quien decida cuáles debe construir y cuales no, dependiendo de sus necesidades y de las aplicaciones que desee que realicen sus alumnos.

En el paquete de recursos de Logo que se enviará a los Centros del Proyecto Atenea, se incluye un programa de representaciones gráficas que cubre las distintas posibilidades mencionadas más arriba. En él se pueden distinguir cuatro partes que corresponden a otras tantas opciones que ofrece la representación para el estudio de las funciones.

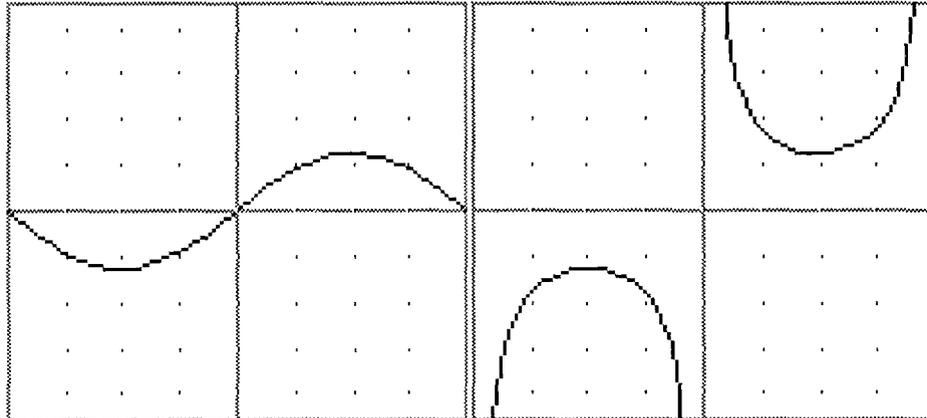
- Representación en ventanas.
- Representación semiautomática
- Representación manual
- Representación "formal"

OBJETIVOS.-

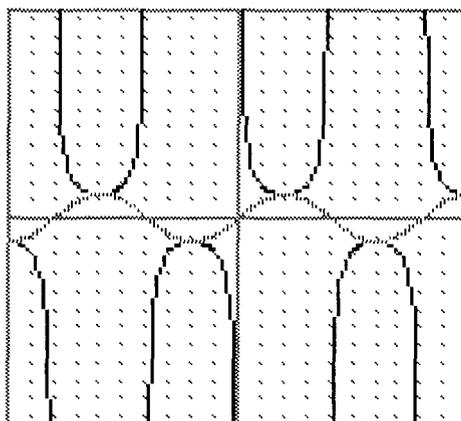
Esta aplicación se ha construido con objeto de proporcionar, a los alumnos y al profesor, una herramienta que facilita el aprendizaje de la construcción de gráficas de funciones, que permita mejorar la manipulación de funciones a través de la gráfica y su interpretación y también para mostrar una vía de investigación sobre las posibilidades del uso del ordenador y en particular del lenguaje LOGO, no sólo en su aplicación al currículum, sino también como elemento transformador que puede incidir en su posible modificación.

- En primer lugar se puede destacar el tipo de representación que se ha elegido para que aparezca en la pantalla. Se ha optado por una presentación en "cuadros" (ventanas) que pueden ser definidos por el usuario y modificados a voluntad. En cada "cuadro" se puede elegir cualquier intervalo de representación bien de abscisas o de ordenadas. También puede elegirse y modificarse la escala de representación (zoom) sobre cada cuadro o deformar dicha representación modificando la relación de escala entre los ejes.

Representación de las funciones seno y cosecante.



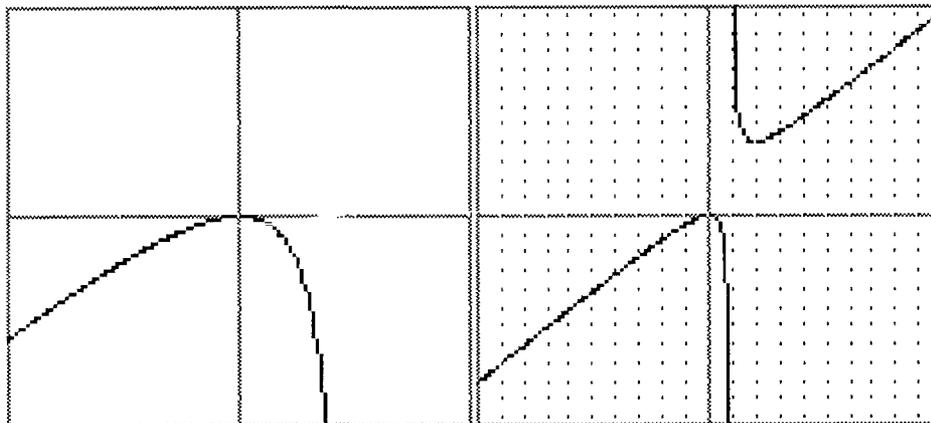
MALLA $\pi/4$



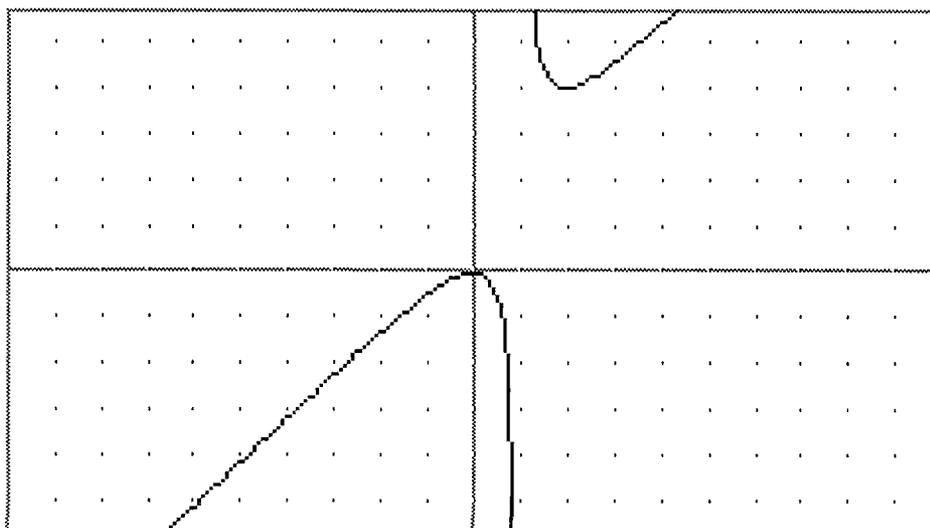
ZOOM .4

- La primera modalidad de representación es la que podríamos llamar "semi-automática" en la que una vez definidas las condiciones iniciales (cuadro, intervalo, centro, factor de escala, partición, función, etc) se realiza una representación (a puntos o a trazos, según se elija). La determinación de las condiciones iniciales es fundamental para que la representación se aproxime a la realidad.

Representación de la función $x^2/(x-1)$

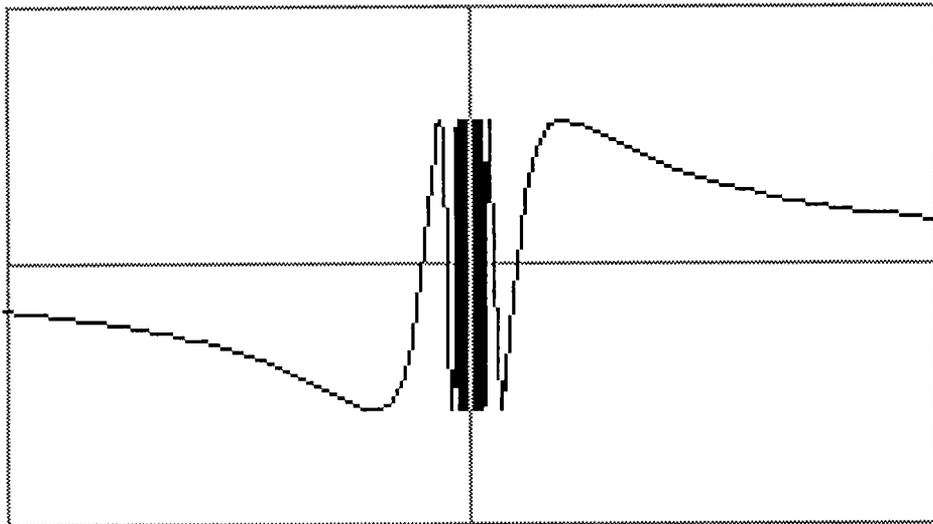


MALLA 1

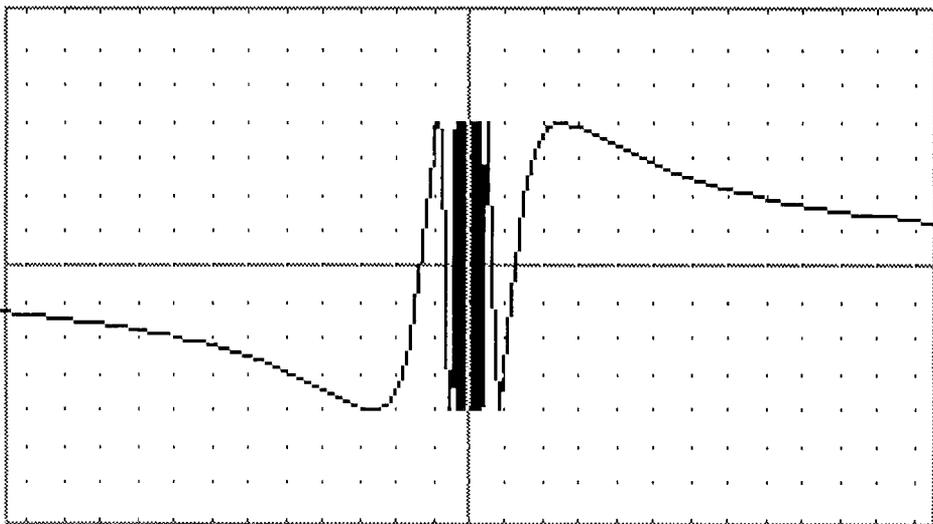


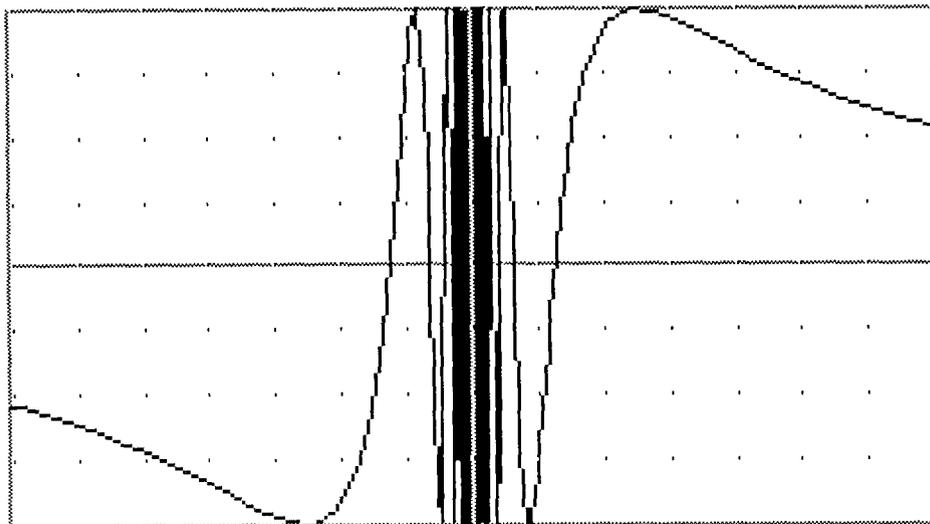
- La siguiente modalidad, que podríamos denominar "manual" trata de simular la representación con lapiz y papel, siendo la persona que utiliza el programa quien en cada momento tiene que decidir si conserva o modifica las condiciones de representación en cada momento. Esta modalidad es muy sencilla de manejar, funciona como un "dibuja-rápido", al incrementar la abscisa se van representando los puntos correspondientes de la gráfica.

Representación de la función $\text{sen}(1/x)$

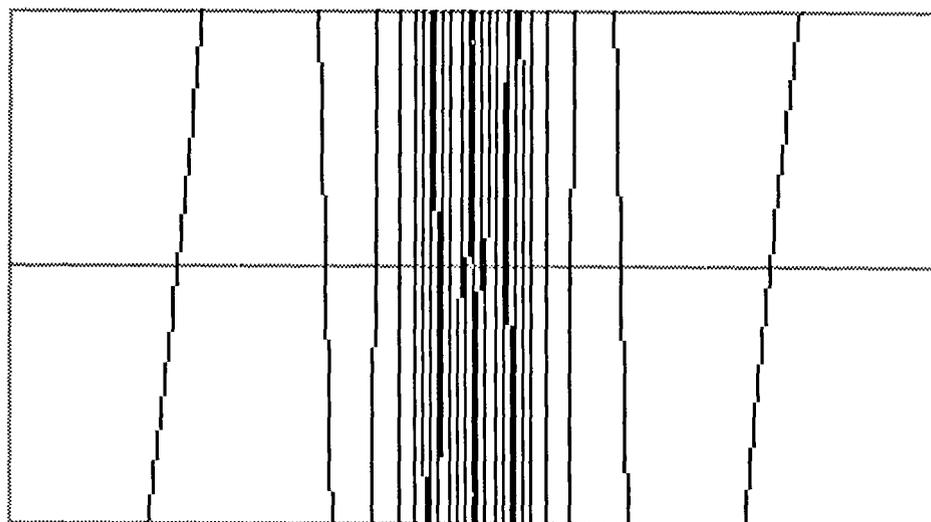


Intervalo $[-3.14 \ 3.14]$ en el eje X



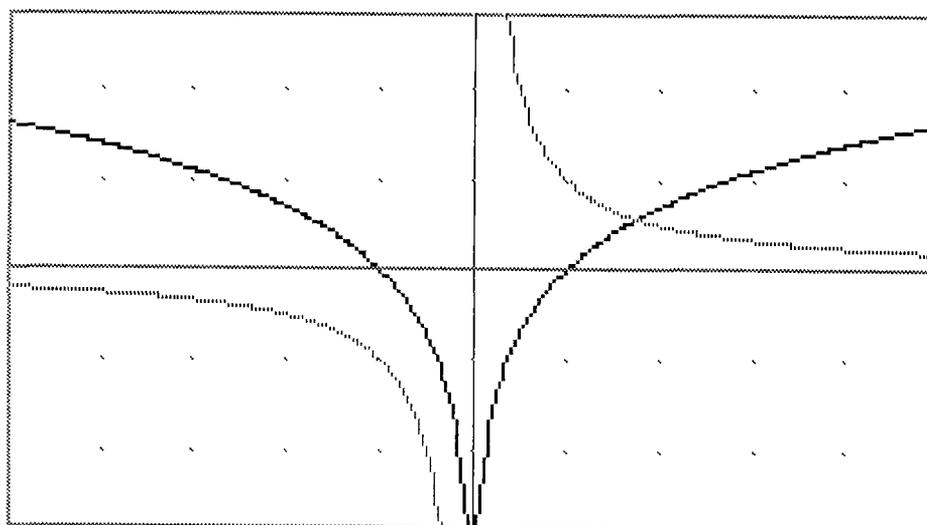
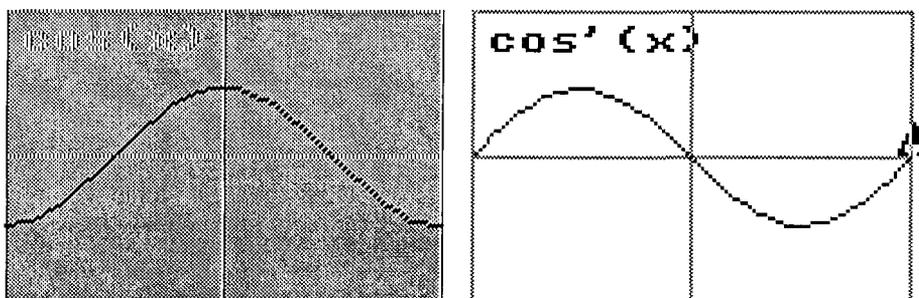
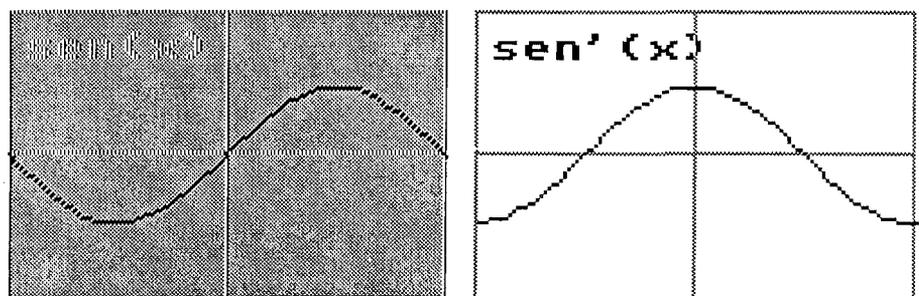


Intervalo $[-1 \ 1]$ en el eje Y



Intervalo $[-0.5 \ 0.5]$ en el eje X

- Por último, la representación "formal", en la que se obtiene en primer lugar una lista de los puntos del grafo, que dependerán de las condiciones iniciales, y una lista de los posibles puntos de la "derivada" lo que permitirá estudiar y determinar los puntos críticos de la función dada, en el intervalo definido, así como sus características más relevantes.



LN ABS (X) y su "derivada"

La representación totalmente automática, que podría haberse añadido, es decir aquella en la que el propio programa elige el intervalo y las escalas adecuadas para que la gráfica se vea completa en el "cuadro", no se incluye por considerar que inicialmente es de menor interés educativo que el resto de las modalidades presentadas, pues, en ellas el alumno debe observar y tomar decisiones para modificar los parámetros, para estudiar la función en el intervalo adecuado. Por otra parte después de haber trabajado con estas distintas modalidades puede plantearse el que los propios alumnos la construyan.

La utilización de cada una de las modalidades que se presentan dependerá de la situación concreta de cada aula, e incluso de cada alumno o grupo de alumnos. En general parece adecuado el trabajo con las dos primeras con alumnos más pequeños y utilizar la última con alumnos de los últimos cursos de EE.MM..

ACTIVIDADES.-

Dado que este programa es totalmente abierto las actividades que pueden realizarse dependen casi de cada función a estudiar, no obstante se indican a continuación algunos ejemplos de utilización, que en cada caso vendrán condicionados por el nivel de los alumnos.

- Cuando un profesor de matemáticas piensa en "funciones", parece que conlleva una expresión analítica generalmente sencilla y con coeficientes, si los tiene, enteros. Evidentemente esta "deformación profesional" viene dada por la dificultad de tratamiento de esas otras funciones, que son mucho más "reales" que aquéllas. Una actividad, por tanto, que puede realizarse en cualquier curso, puede ser la representación gráfica de funciones "Logo", en general, por ejemplo representación de valores numéricos cualesquiera recogidos por los propios alumnos en una base de datos, representación de los valores de una tabla en un experimento de laboratorio, representación de funciones polinómicas con coeficientes cualesquiera, etc..

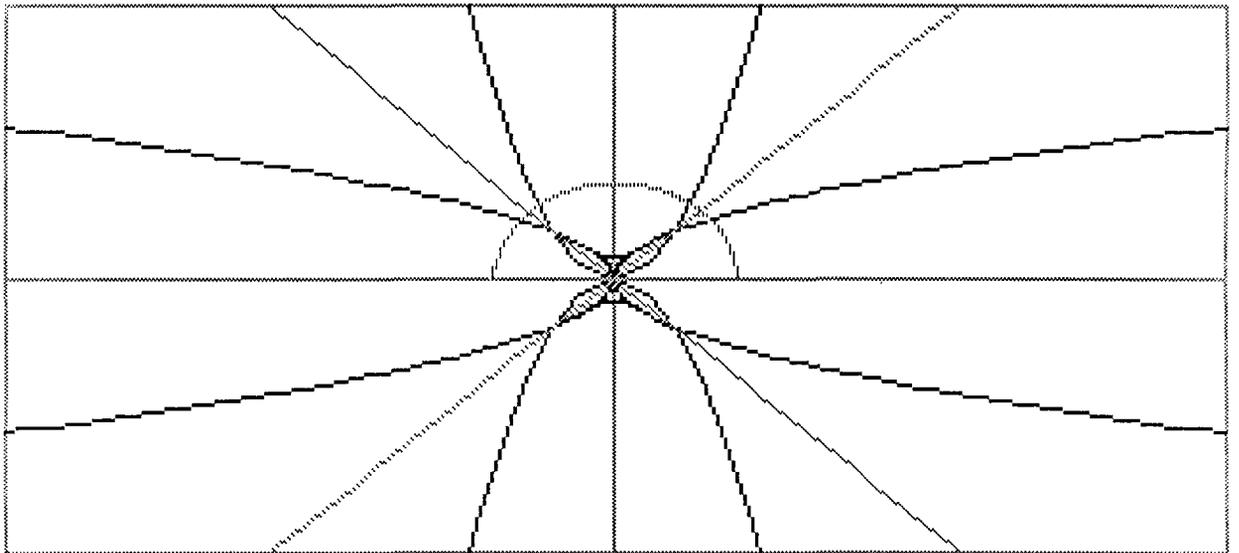
- La representación de rectas en el plano, que aparentemente no debería presentar dificultades a los alumnos, es sin embargo un tema que, en general, no llega a asimilarse adecuadamente, lo que dificulta posteriormente otros aprendizajes. La representación de la recta en forma explícita, punto a punto y luego a trazos permitirá a los alumnos relacionar con mayor facilidad, punto - par de números, recta - ecuación. Podrán investigar sobre las condiciones de pertenencia o no de un punto a una recta y manipular de forma muy sencilla y rápida el concepto de pendiente y paralelismo e incidencia de rectas.
- La resolución de ecuaciones, que los propios alumnos pueden programar en Logo, puede verse reforzada con la representación gráfica de las funciones correspondientes, tanto en el caso de ecuaciones lineales como de polinómicas de grado mayor que uno o trascendentes, según el nivel de los alumnos.
- Análogamente en la resolución de sistemas de ecuaciones, lineales o no, que también pueden programar los alumnos, tiene grán interés pedagógico para ellos ver la representación gráfica, que sin ordenador sería muy difícil de conseguir.
- El estudio de progresiones y sucesiones se facilita también si se observan las representaciones gráficas. La posibilidad de utilizar distintos entornos para el estudio de una sucesión puede acercar al alumno al concepto intuitivo de límite.
- Donde es más evidente el uso de esta aplicación es en el estudio de funciones reales cualesquiera, la rapidez de cálculo del ordenador y su posibilidad gráfica junto con modularización e interactividad de LOGO permiten crear un entorno de trabajo impensable con sólo lapiz y papel. No se pretende que el ordenador le dé resuelto el problema al alumno, sino más bien todo lo contrario, se trata de que el alumno se concentre en los aspectos fundamentales del problema que tiene que resolver y los aborde con mayor claridad.
- El estudio y la manipulación de límites laterales de

una función en un punto es uno de los aspectos que son difíciles de adquirir y que se puede facilitar con una representación gráfica adecuada como la que se puede conseguir con este programa.

- Las operaciones con funciones suelen verse sin demasiada conexión con su significado gráfico, como en otros casos por las dificultades que entraña hacerlo a mano. En este caso ver las gráficas de dos funciones y la de la suma, diferencia, producto o cociente puede ilustrar más que arduos intentos de explicación teórica de objetos abstractos que posteriormente podrán entenderse mejor. No se trata de evitar el rigor matemático, se trata de acercarse a él lo más posible a través de los medios de que se dispone.
- Una de las ventajas de esta aplicación en LOGO es la facilidad para definir funciones cualesquiera, por lo que resulta muy sencillo definir, representar y estudiar las funciones definidas por intervalos, que puede resolverse bien a través de un procedimiento o mediante la representación "manual" con los cursores, cambiando de función cuando corresponda.
- El estudio de la derivada de una función en un punto y de la función derivada se ve mejorado con la representación que hasta ahora era impracticable. El hecho de poder ver con facilidad las gráficas de una función y su derivada puede abrir un nuevo camino que hasta ahora estaba cerrado. Se define, en el programa, una "pseudo-derivada" que es una aproximación de la derivada, como el conjunto de puntos de abscisas los puntos medios de los intervalos de la partición del intervalo inicial en que está definida la función dada y como ordenada la pendiente de la cuerda relativa a los puntos de la gráfica que tienen de abscisa los extremos del intervalo correspondiente.
- La composición de funciones, como en otros casos se ve desligada de las representaciones gráficas correspondientes y lo mismo ocurre en la mayoría de los casos con la función inversa. La operación de composición de funciones es inherente a LOGO y no hay ningún problema en su tratamiento. En cuanto a la función inversa, como en el caso de la derivada puede definirse una "pseudo-inversa" que se obtiene

de intercambiar las coordenadas de los puntos del grafo de la función dada.

- Es evidente que de forma equivalente a la obtención de la "pseudo-derivada" puede definirse la "pseudo-integral" de una función. El cálculo de la integral definida de una función puede acotarse experimentalmente con ayuda de un procedimiento LOGO, donde además se puede representar la partición y las sumas superior e inferior.
- La posibilidad de comprobar las sucesivas aproximaciones del desarrollo en serie de una función de forma gráfica es evidente que constituyen una buena herramienta de trabajo en este campo.



REPRESENTACION GRAFICA DE FUNCIONES

1. Descripción

En 2º de BUP hay un capítulo dedicado al estudio de las funciones trigonométricas, logarítmicas y exponenciales. Son funciones trascendentes y difícilmente se intuyen sus propiedades, sus comportamientos y sus gráficas. Los valores de estas funciones son difíciles de calcular. Es necesario disponer de las arcaicas tablas de logaritmos o de una calculadora científica para obtener estos valores. El ordenador puede ser una herramienta de gran utilidad para realizar este estudio.

En 3º de BUP y COU también hay capítulos dedicados al estudio de funciones explícitas cualesquiera: cálculo de máximos y mínimos, asíntotas, representación gráfica.

La hoja de cálculo es un programa muy potente para obtener todo tipo de cálculos matemáticos. En ella podemos definir un modelo que calcule los valores de una función cualquiera en un intervalo de manera sencilla y rápida. Además, en el módulo de HC del Open Access es posible transferir los datos realizados con la misma al módulo de Gráficos para obtener la gráfica correspondiente.

2. Objetivos

El objetivo fundamental de esta aplicación consiste en usar el ordenador como herramienta auxiliar en la introducción de las funciones trascendentes referidas y en el estudio de funciones cualesquiera.

Asimismo, se capacitará al alumno a la familiarización con el ordenador y al aprendizaje de algunos comandos de la Hoja de Cálculo del Open Access.

3. Actividades

Un modelo válido para este estudio se muestra en la figura, que está diseñado para estudiar la función seno.

En la celda C4 se introduce la expresión de la función.

En las celdas B6 y B7, los extremos inferior y superior del intervalo respectivamente. El programa calcula los valores intermedios de la variable independiente: el paso es $(B7-B6)/29$, con lo que obtiene 30 valores de esta variable (columna D).

En la columna E aparecen los valores de la función correspondientes a los valores de la columna D.

TABLA DE VALORES DE UNA FUNCION

FUNCION: $y=\text{sen}(x)$

	VALORES X	VALORES Y
LIMITE-INF: 0	B6	SEN(D6)
LIMITE-SUP: 6.2832	D6+B9	SEN(D7)
	D7+B9	SEN(D8)
PASO: $(B7-B6)/29$	D8+B9	SEN(D9)
	D9+B9	SEN(D10)
	D10+B9	SEN(D11)
	D11+B9	SEN(D12)
	D12+B9	SEN(D13)
	D13+B9	SEN(D14)
	D14+B9	SEN(D15)
	D15+B9	SEN(D16)
	D16+B9	SEN(D17)
	D17+B9	SEN(D18)
	D18+B9	SEN(D19)
	D19+B9	SEN(D20)
	D20+B9	SEN(D21)
	D21+B9	SEN(D22)
	D22+B9	SEN(D23)
	D23+B9	SEN(D24)
	D24+B9	SEN(D25)
	D25+B9	SEN(D26)
	D26+B9	SEN(D27)
	D27+B9	SEN(D28)
	D28+B9	SEN(D29)
	D29+B9	SEN(D30)
	D30+B9	SEN(D31)
	D31+B9	SEN(D32)
	D32+B9	SEN(D33)
	D33+B9	SEN(D34)
	D34+B9	SEN(D35)

La introducción de estas fórmulas produce la tabla de valores de la función seno que muestra la siguiente figura:

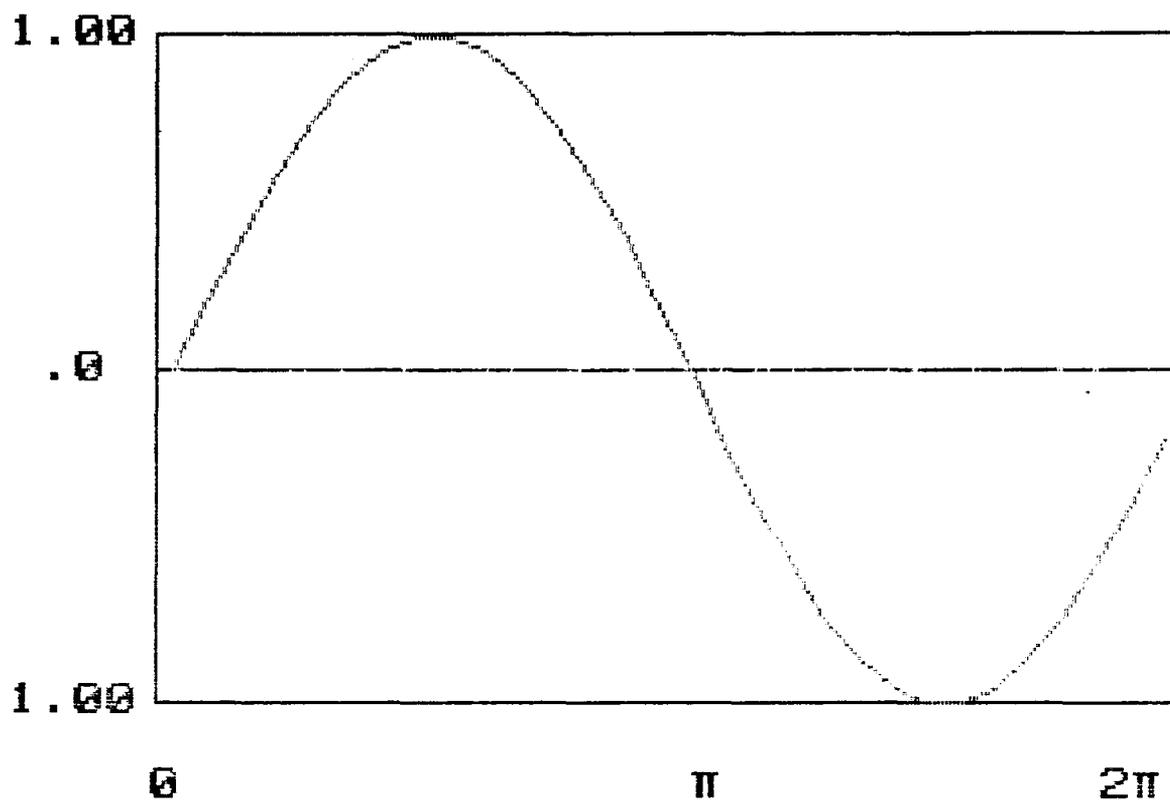
TABLA DE VALORES DE UNA FUNCION

 FUNCION: $y = \text{sen}(x)$

	VALORES X	VALORES Y
LIMITE-INF: 0,00	0,00	0,00
LIMITE-SUP: 6,28	0,22	0,21
	0,43	0,42
PASO: 0,22	0,65	0,61
	0,87	0,76
	1,08	0,88
	1,30	0,96
	1,52	1,00
	1,73	0,99
	1,95	0,93
	2,17	0,83
	2,38	0,69
	2,60	0,52
	2,82	0,32
	3,03	0,11
	3,25	-0,11
	3,47	-0,32
	3,68	-0,52
	3,90	-0,69
	4,12	-0,83
	4,33	-0,93
	4,55	-0,99
	4,77	-1,00
	4,98	-0,96
	5,20	-0,88
	5,42	-0,76
	5,63	-0,61
	5,85	-0,42
	6,07	-0,21
	6,28	0,00

Transfiriendo esta columna E al módulo de gráficos a través del comando Contexto, se puede visualizar en la pantalla la gráfica de la función en el intervalo elegido.

GRAFICA DE LA FUNCION SENO



4. Sugerencias y ampliaciones

Como queda dicho, este modelo puede ser utilizado al estudiar las funciones tanto en 2º y 3º de BUP como en el 2º grado de FP. La tabla de valores de las funciones puede servir de apoyo al estudio de la función: crecimiento, decrecimiento, máximos y mími-

mos, etc. Siempre hay que tener en cuenta las limitaciones del estudio de una función por los valores que toma. Por ejemplo, al estudiar la función tangente en el intervalo $[0, 2]$ el ordenador no detecta las asíntotas. Detecta, eso sí, un cambio de signo brusco entorno a los valores $\pi/2$ y $3\pi/2$. Se sugiere entonces a los alumnos que obtengan otra tabla de valores en un intervalo entorno a esos valores. De esta forma llegan a descubrir que en esos puntos hay una asíntota.

De igual forma se pueden calcular los valores extremos de una función en un intervalo.

Para evitar al máximo el aprendizaje de los comandos del Open Access, se puede definir una macro que ejecute los comandos y movimientos necesarios para el estudio de la función. El alumno sólo tendría que saber cómo se ejecuta una macro-instrucción e introducir la expresión de la función y los extremos del intervalo cuando el ordenador lo pidiera a través de un mensaje de la propia macro.

La lista de las funciones disponibles en la Hoja de Cálculo es muy amplia y abarca, prácticamente a todas las funciones que se estudian en el bachillerato y en formación profesional.

ABS(x)	Valor absoluto de x.
CONT(lista)	Número de valores de una lista.
COS(x)	Coseno de x, con x en radianes.
DESV(lista)	Desviación típica de los valores de una lista.
ENT(x)	Parte entera de x.
EXP(x)	Exponencial de base e del número x.
LN(x)	Logaritmo neperiano de x.
MAX(lista)	Valor máximo de una lista.
MEDIA(lista)	Media aritmética de los valores de una lista.
MIN(lista)	Valor mínimo de una lista.
POT(x,p)	Eleva x a la potencia p.
RCUAD(x)	Raíz cuadrada de x.
RESTO(x,y)	Resto de la división entera de x entre y.
SEN(x)	seno de x, con x en radianes.
SUM(lista)	suma los valores de una lista.
VAR(lista)	Varianza de los valores de una lista.

Los valores contenidos entre los paréntesis de una función matemática pueden ser cualquiera de los siguientes:

1. Un número
2. Una referencia a coordenadas (F4, E35,...)
3. Un rango de coordenadas de referencia (H6:H22)
4. Una expresión numérica
5. Otra función matemática
6. Otras expresiones (B12>50, N8/100,...)

RESOLUCION DE PROBLEMAS DE MAXIMOS CON LOGO

DESCRIPCION DE LA APLICACION:

La aplicacion consiste en el planteamiento de un problema que los alumnos deben resolver. El problema esta planteado sobre una actividad cercana a los alumnos y verosimil. Los componentes del problema son lo suficientemente conocidos para el alumno para que la comprension del problema no plantee "ruidos" a la resolucion del mismo. Por otro lado, el problema es lo suficientemente abierto para permitir el uso de diversas estrategias.

REQUISITOS INICIALES:

- CURRICULARES:

. Nocion de superficie de un rectangulo y volumen de un ortoedro.

- LOGO:

- . Tecnica de definicion de procedimientos.
- . Nociones de programacion funcional

OBJETIVOS:

GENERALES:

. Desarrollo de estrategias de resolucion de problemas mediante descomposicion (determinando subobjetivos) y refinamientos sucesivos.

. Utilizacion del ordenador como instrumento de resolucion de problemas por metodos de aproximaciones sucesivas.

. Distincion de la linealidad, o no, de las funciones que unen causas y efectos.

TERMINALES:

. Iniciacion al concepto de maximo y minimo de una funcion.

. Relacion entre la superficie lateral y volumen de un poliedro.

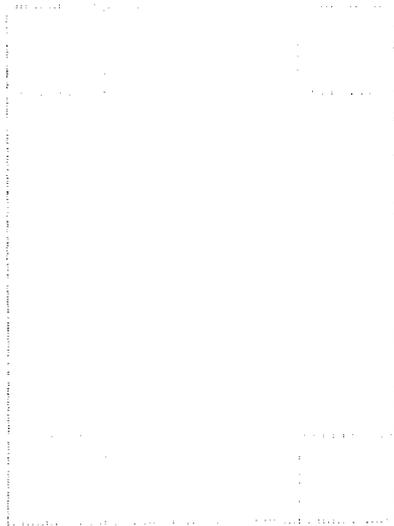
- LOGO:

. Profundizacion en la programacion funcional.

ACTIVIDADES:

Planteamos a los alumnos un problema como el siguiente:

"Un fabricante pretende hacer cajas de carton partiendo de planchas rectangulares de 60 cm de largas por 40 cm de anchas, a base de recortar esquinas y pegar los bordes. Se quiere saber cual debe ser el tamaño de las esquinas para conseguir un volumen maximo."



La resolucion de este problema puede realizarse de muy diversos modos, por lo que la secuencia de actividades que daremos a continuacion ha de entenderse como algo muy sugerido y debe intentar acomodarse al proceso que desarrolle cada alumno.

Lo primero que necesitaremos sera darnos cuenta del rango en el que puede variar el tamaño de la esquina: entre cero y la mitad del lado mas pequeño, es decir, entre cero y 20.

Si el recorte es de cero (valor minimo) la caja no tendria volumen y si es de 20 (valor maximo) tampoco habria volumen pues nos encontraríamos ante un carton doblado por la mitad.

Con esta actividad pretendemos que el alumno reflexione sobre que si una funcion continua, no constante, toma el mismo valor en dos puntos, tendra que haber un valor intermedio que sea un maximo o un minimo de la funcion (Teorema de Rolle). En nuestro caso es un maximo y trataremos de buscarlo.

Procedamos a construir un procedimiento que nos devuelva el valor del volumen de un ortoedro cualquiera partiendo de sus dimensiones:

```
PARA V.ORTOED :LARGO :ANCHO :ALTO
DEV :LARGO * :ANCHO * :ALTO
FIN
```

Y lo podemos probar para diferentes valores:

```
?ES V.ORTOED 10 20 30
6000
?ES V.ORTOED 5 10 15
750
? ....
```

Podemos aprovechar para observar como cambia el volumen al cambiar sus las dimensiones, jugar a predicciones, etc.

Pretendemos mostrar una relacion no lineal entre una causa y un efecto.

Ahora podemos investigar como tendremos que darle los cortes a las esquinas; para esto, nada mejor que hacer pruebas con una hoja de papel. Inmediatamente veremos que si el corte no es cuadrado la caja no cerrara y que es esta la unica forma posible.

Construyendo diversas cajas podremos ver que las medidas de la caja dependen (estan en funcion de)

del tamaño de las esquinas y podemos hacer un procedimiento LOGO que nos calcule (devuelva) el valor de la longitud o de la anchura de la caja sabiendo el de la esquina.

Para nuestro caso particular sería:

```
PARA LONGITUD.CAJA :ESQUINA
DEV 60 - (2 * :ESQUINA)
FIN
```

```
PARA ANCHURA.CAJA :ESQUINA
DEV 40 - (2 * :ESQUINA)
FIN
```

Y lo podemos probar para varios valores:

```
?ES LONGITUD.CAJA 10
40
?ES LONGITUD.CAJA 20
20
?ES LONGITUD.CAJA 40
-20      !!
```

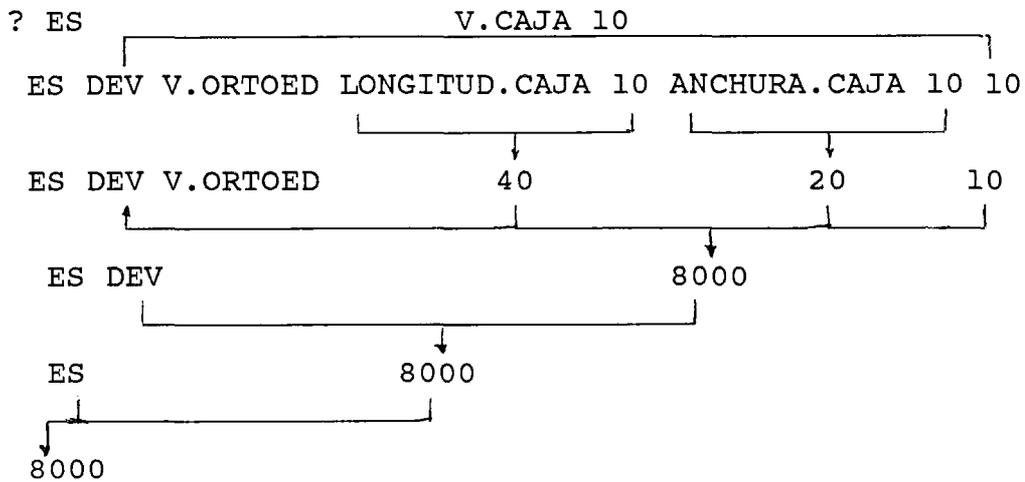
Podemos seguir jugando a probar con diferentes números y a intentar adivinar el resultado, buscar el significado de longitudes negativas, diferenciar entre la relación esquina-longitud (lineal) y altura-volumen (no lineal), etc

A continuación fabriquemos un procedimiento que nos calcule el volumen de la caja para un tamaño de esquina determinado:

```
PARA V.CAJA :ESQUINA
DEV V.ORTOED LONGITUD.CAJA :ESQUINA ANCHURA.CAJA
:ESQUINA :ESQUINA
FIN
```

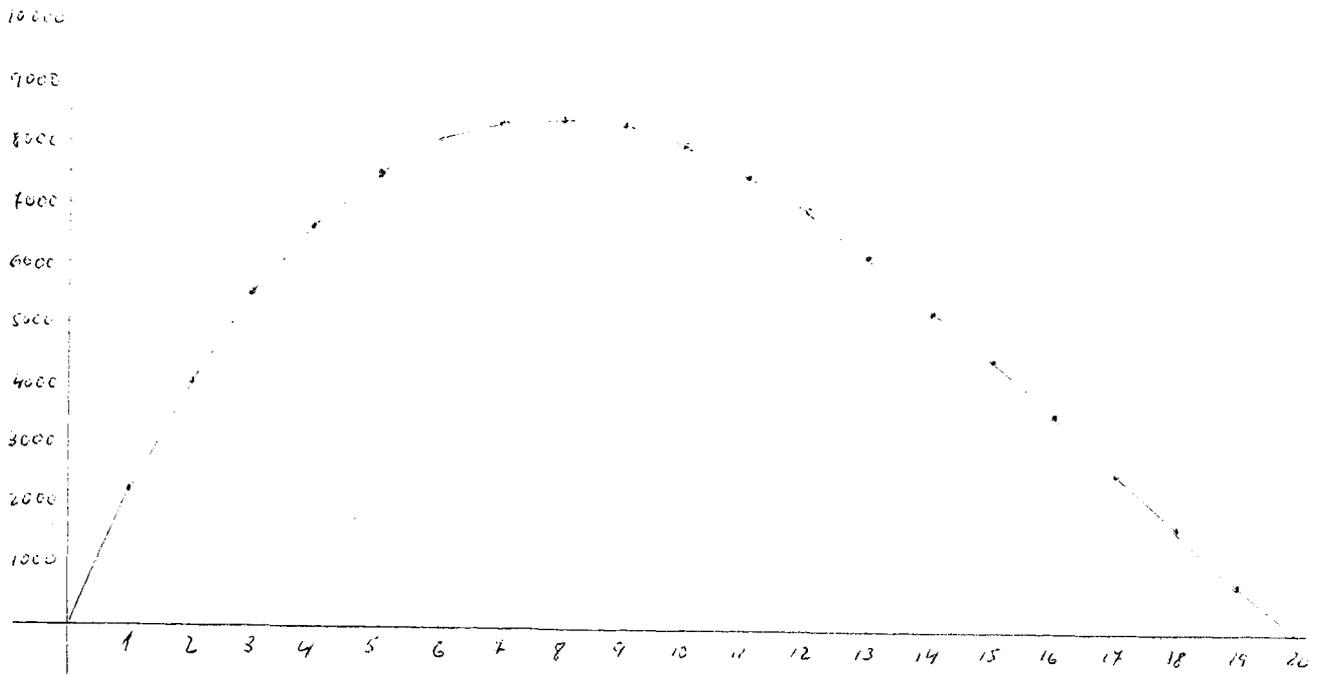
Este procedimiento es un claro ejemplo de programación funcional, será interesante pararse a estudiarlo con detenimiento y realizar una serie de gráficos para entenderlo en profundidad.

Algo asi como:



Ya podemos saber que volumen tiene la caja para el tamaño de una esquina determinada, nos falta saber cual es el tamaño ideal de esquina.

Para saber cual es el tamaño ideal para la esquina, podemos ir pidiendo valores al ordenador y construir una grafica.



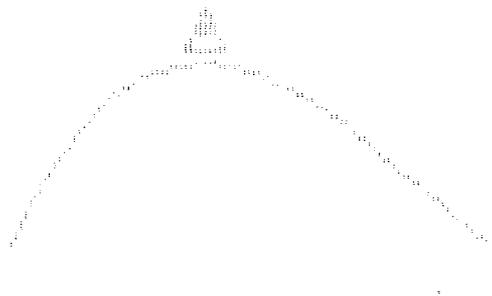
O bien (si el conocimiento de LOGO por los alumnos es suficiente) tratar de realizar un procedimiento que nos vaya dibujando en la pantalla la grafica de la evolucion del volumen:

```
PARA DIBUJAR.V :ESQ.INICIAL :INCREMENTO
SI :ESQ.INICIAL > 20 [ALTO]
PONPOS LISTA :ESQ.INICIAL V.CAJA :ESQ.INICIAL
DIBUJAR.V :ESQ.INICIAL + INCREMENTO :INCREMENTO
FIN
```

Pero si intentamos ejecutar el procedimiento anteriormente expuesto, tal como esta definido, no veremos nada al ser el volumen demasiado grande, se hace necesario el uso de una escala distinta, por ejemplo del modo siguiente:

```
PARA DIBUJAR.V :ESQ.INICIAL :INCREMENTO
SI :ESQ.INICIAL > 20 [ALTO]
PONPOS LISTA :ESQ.INICIAL * 5 (V.CAJA
:ESQ.INICIAL)/200
DIBUJAR.V :ESQ.INICIAL + INCREMENTO :INCREMENTO
FIN
```

Y ahora podremos obtener una grafica mas "visible":



Podemos pilotar la tortuga hasta situarla en el punto que nos parezca mas alto y preguntar por el valor de la esquina por medio de:

?ES COORX / 5

Experimentalmente hemos encontrado que el valor de la esquina, para conseguir el maximo volumen ha de ser de 8, si comparamos con el valor obtenido matematicamente al resolver la ecuacion que se plantea (7.8475) nos parece de una precision aceptable.

No obstante, si queremos obtener mayor precision podemos ir probando valores cercanos al obtenido experimentalmente:

?ES V.CAJA 8
8448
?ES V.CAJA 7.5
8437.5
?ES V.CAJA 8.5
8406.5
?ES V.CAJA 7.7
8448.132
?ES V.CAJA 7.8
8450.208
?ES V.CAJA 7.9
8450.156
:
:

MAXIMO DE UNA FUNCION CON UNA HOJA DE CALCULO

1. Descripción

La facilidad de uso y la rapidez en el funcionamiento de la Hoja de Cálculo para realizar operaciones matemáticas sugiere el uso de esta herramienta para resolver problemas, como el cálculo del valor máximo de una función, por el método de iteración. La forma de resolver este problema consiste en crear una tabla de valores de una función en un intervalo y deducir entre qué dos valores de este intervalo se sitúa el máximo de la función. Se recalcula entonces la tabla tomando como intervalo de partida, los valores intermedios encontrados. El proceso se repite hasta obtener los valores deseados con la precisión requerida.

2. Requisitos iniciales.

- Conocer el concepto de función, de intervalo, de tabla de valores, de valor máximo de una función.
- Estar familiarizado con la Hoja de cálculo del Open Access: saber cómo se carga en el ordenador la Hoja de Cálculo de este paquete integrado y el modelo de HC que se va a utilizar; conocer la forma de introducir datos, saber ejecutar el comando Recalcular.

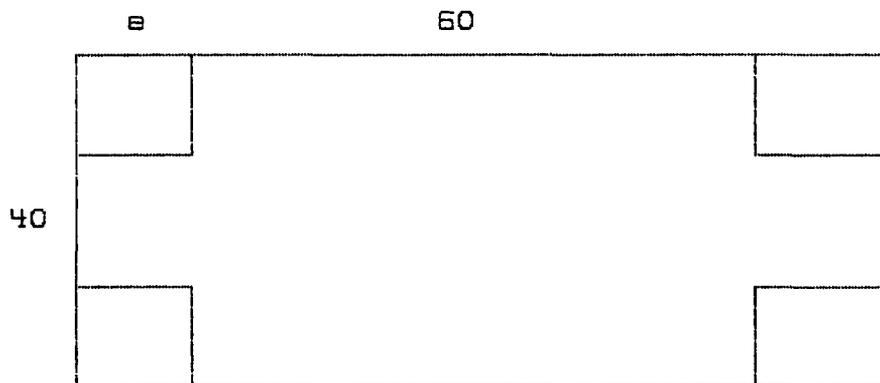
3. Objetivos.

- Trabajar en los conceptos matemáticos de función, máximo de una función, intervalo utilizando medios informáticos.
- Resolver problemas utilizando el procedimiento de iteraciones sucesivas.
- Familiarizarse en el manejo del ordenador como herramienta de trabajo y de una Hoja de Cálculo en particular.

4. Ejemplo.

Como ejemplo de lo dicho anteriormente, vamos a resolver el siguiente problema:

Un almacemista dispone de planchas de cartón rectangulares de 60 cm de largo y 40 cm de ancho con las que tiene que fabricar cajas recortando las cuatro esquinas y doblando y pegando las solapas. ¿Cuál debe ser la longitud e del corte para obtener una caja de volumen máximo?



La fórmula que calcula el volumen de la caja haciendo un corte cuadrado de lado e en las esquinas de la pieza de cartón es:

$$V = (60 - 2e)(40 - 2e)e$$

Es evidente que los valores de e que producen un valor mínimo del volumen ($V=0$) son $e=0$ y $e=20$, lo que significa que el valor máximo está en este intervalo.

Diseñamos un modelo de HC en el que el ordenador calcule el volumen V de la caja para diez valores de e comprendidos entre 0 y 20. Este puede quedar como muestra la figura.

Problema de la caja

Volumen V= (60-2*e)*(40-2*e)*e (e=esquina)	valor de e	valor de V
valor inicial: 0	B7	(60-2*D7)*(40-2*D7)*D7
valor final: 20	D7+B10	(60-2*D8)*(40-2*D8)*D8
	D8+B10	(60-2*D9)*(40-2*D9)*D9
paso: (B8-B7)/10	D9+B10	(60-2*D10)*(40-2*D10)*D10
	D10+B10	(60-2*D11)*(40-2*D11)*D11
	D11+B10	(60-2*D12)*(40-2*D12)*D12
	D12+B10	(60-2*D13)*(40-2*D13)*D13
	D13+B10	(60-2*D14)*(40-2*D14)*D14
	D14+B10	(60-2*D15)*(40-2*D15)*D15
	D15+B10	(60-2*D16)*(40-2*D16)*D16
	D16+B10	(60-2*D17)*(40-2*D17)*D17

Se introducen los siguientes valores y fórmulas en las siguientes celdas:

- En la celda B7, el valor inicial del intervalo.
- En la celda B8, el valor final.
- En la celda B10, la fórmula por la que la HC calcula el paso de la partición del intervalo: (B8-B7)/10.
- En la columna D7:D17, las fórmulas para calcular los valores de e en el intervalo.
- En la columna E7:E17, las que calculan los correspondientes valores de V.

La máxima precisión de la Hoja de Cálculo es de 9 decimales. Se ha elegido esta precisión para los valores de V y de 5 decimales para los de e y del paso.

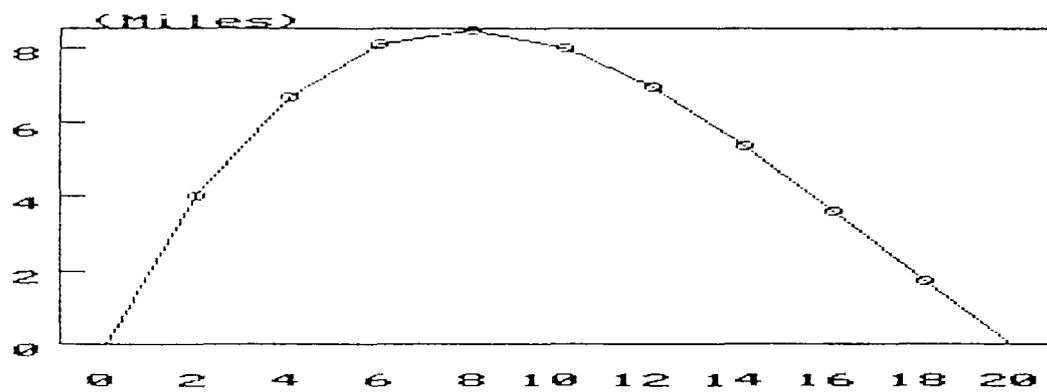
Los valores numéricos que produce el modelo son los siguientes:

Problema de la caja

Volumen V= (60-2*e)*(40-2*e)*e (e=esquina)	valor de e	valor de V
valor inicial: 0,00000	0,00000	0,000000000
valor final: 20,00000	2,00000	4032,000000000
	4,00000	6656,000000000
paso: 2,00000	6,00000	8064,000000000
	8,00000	8448,000000000
	10,00000	8000,000000000
	12,00000	6912,000000000
	14,00000	5376,000000000
	16,00000	3584,000000000
	18,00000	1728,000000000
	20,00000	0,000000000

Observando la columna del volumen, se deduce que el valor máximo de V corresponde a valores de e comprendidos entre e=6 y e=10.

A través del comando Terminar-guardar/Contexto, se pueden enviar los datos del área E7:E17 al módulo de gráficos que nos proporcionaría el siguiente gráfico de líneas:



Observando el gráfico, también se deduce que el máximo valor de V es mayor de 8000 y que lo toma para un valor de e comprendido entre e=6 y e=10.

Para calcular la solución con mayor aproximación, introducimos estos valores de e como nuevos extremos inferior y superior del intervalo. Ejecutando el comando Recalcular aparecen en la pantalla unos nuevos valores de e y V como muestra la figura.

Problema de la caja

Volumen V= (60-2*e)*(40-2*e)*e (e=esquina)	valor de e	valor de V
valor inicial: 6,00000	6,00000	8064,000000000
valor final: 10,00000	6,40000	8216,576000000
	6,80000	8329,728000000
paso: 0,40000	7,20000	8404,992000000
	7,60000	8443,904000000
	8,00000	8448,000000000
	8,40000	8418,816000000
	8,80000	8357,888000000
	9,20000	8266,752000000
	9,60000	8146,944000000
	10,00000	8000,000000000

Este proceso se puede repetir sucesivamente hasta que la máquina nos proporcione la solución con la precisión deseada o con la máxima de la que es capaz, dándonos como resultado

$$e=7,84749 \quad \text{y} \quad V= 8450,44713689$$

RESOLUCION DE UNA ECUACION CUALQUIERA MEDIANTE UNA HOJA DE CALCULO

1. Descripción.

La Hoja de Calculo del Open Access es una herramienta eficaz y sencilla en la que se pueden resolver problemas en los que intervenga el cálculo numérico. El clásico problema de resolver una ecuación polinómica o trascendente se puede resolver por medio de la HC de forma sencilla.

A lo largo de la historia se han desarrollado diversos procedimientos para resolver una ecuación. El procedimiento que vamos a utilizar con la Hoja de Cálculo es el de iteraciones sucesivas.

Para ello se crea un sencillo modelo de hoja donde introducimos en una celda el valor de la variable x y en otra, la fórmula para que la máquina calcule el correspondiente valor de la función.

El comando Perseguir-Objetivos de la Hoja de Cálculo del Open Access permite obtener qué valor debe tomar una variable para que el valor correspondiente de una función que dependa de ella sea uno determinado; en nuestro caso, qué valor debe tomar x para que la función tome el valor 0.

2. Requisitos iniciales.

- Conocer el concepto de ecuación y el de función.
- Ser capaz de analizar una función.
- Saber cargar la Hoja de Cálculo del Open Access y seleccionar un modelo de la misma. Saber introducir valores un el mismo y ejecutar los comando Recalcular y Perseguir-Objetivos.

3. Objetivos.

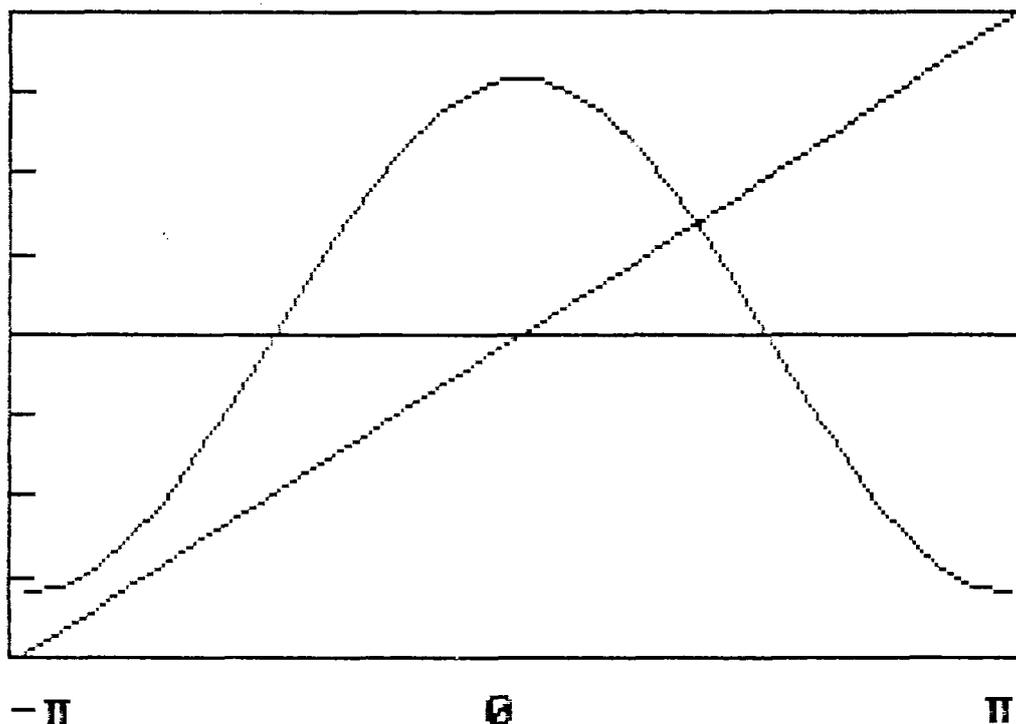
- Profundizar los conceptos de ecuación y función.
- Resolver problemas numéricos por el procedimiento de iteraciones sucesivas, usando una Hoja de Cálculo.
- Familiarizarse con el uso del ordenador como herramienta de trabajo en el aula.

4. Actividades.

Supongamos por ejemplo que queremos calcular la solución de la ecuación

$$\cos(x)=x$$

esto es, el punto de corte de las funciones $y=x$ e $y=\cos(x)$ o, lo que es igual, averiguar el valor de x para el que la función $y=\cos(x)-x$ tome el valor 0.



Se crea un modelo donde introducimos en una celda (por ejemplo, en E12) el valor de la variable x , y en otra (E13), la fórmula para que la máquina calcule el correspondiente valor de la función.

Ejecutamos el comando Perseguir-Objetivos de la Hoja de Cálculo escribiendo como variable dependiente, la celda -E13- en la que hemos definido la fórmula que calcula el valor de y ; como valor objetivo, 0 y como variable independiente, la celda -E12- donde hemos introducido el valor de x . El ordenador, partiendo de los valores actuales de estas celdas, calcula por iteración el valor de y cercano al valor objetivo y el valor correspondiente de la variable x , preguntando si guarda el valor de ésta última. Debemos contestar afirmativamente. Con ello copia el valor requerido obtenido en la celda correspondiente. Si el valor calculado para la y está aún lejos del 0, se puede repetir el proceso hasta obtener el valor 0 para la y o al menos, una buena aproximación. Al salir del comando el programa ejecuta automáticamente el comando Recalcular con lo que presenta el valor de y en la celda correspondiente. La solución a la que llega la máquina es

$x=0.739085133$ para el cual $y=3.469446952e-18$.

El caso de la ecuación $\cos(x)=x$ es sencillo debido a que tiene una única solución. Esto supone que la Hoja de Cálculo encontrará siempre la solución, cualquiera que sea el valor de partida (en más o menos iteraciones). Si la ecuación que deseamos tratar tuviera más de una solución, por ejemplo, una de ecuación polinómica de tercer grado, el comando Perseguir-Objetivos encontrará la solución más cercana al valor de partida. Para obtener todas las soluciones de la ecuación es necesario realizar previamente un estudio de la misma para obtener valores cercanos a las soluciones. Para este estudio puede ser interesante incluir en el modelo de HC una tabla de valores de la función en un intervalo, y, observando la tabla, detectar los cambios de signo de la función y obtener de ese modo valores aproximados de la solución. Introduciendo estos valores en la celda de los valores de x y ejecutando el comando Perseguir-objetivos, podremos obtener todas las soluciones de nuestra ecuación.

Como ejemplo, vamos a analizar la ecuación

$$x^3 - 2x^2 - 6x + 1 = 0$$

Creemos un modelo como el que muestra la figura.

		Ceros de una función. Resolución de ecuaciones.

		Función: $y = x^3 - 2x^2 - 6x + 1$
Tabla de valores		v. inicial: -10
		valor final: 10
		paso: $(E6 - E5) / 10$
x	y	
E5	POT(A8,3)-	
A8+E7	POT(A9,3)-	
A9+E7	POT(A10,3)	
A10+E7	POT(A11,3)	
A11+E7	POT(A12,3)	
A12+E7	POT(A13,3)	
A13+E7	POT(A14,3)	
A14+E7	POT(A15,3)	
A15+E7	POT(A16,3)	
A16+E7	POT(A17,3)	
A17+E7	POT(A18,3)	

Solución de la ecuación:

valor de x: -10
 valor de y: $POT(E12,3) - 2 * POT(E12,2) - 6 * E12 + 1$

En la celda E5 introducimos el extremo inferior del intervalo que queremos analizar y en la E6, el extremo superior.

En la celda E7 aparece la fórmula $(E6 - E5) / 10$ por la que el ordenador calcula el valor del paso en la partición del intervalo.

En el área A8:A18 la máquina calcula los valores de x de la partición del intervalo y en B8:B18 los correspondientes valores de la función.

Analizamos la función en el intervalo $[-10, 10]$. Introducimos el valor -10 en la celda E5 y el 10 en la E6.

Recalculamos todo el área de trabajo con lo que nos aparece la tabla de valores de la función en este intervalo que muestra la figura:

Ceros de una función. Resolución de ecuaciones.

Tabla de valores		Función: $y=x^3-2x^2-6x+1$					
x	y	v. inicial:	-10.00				
-10.00	-1139.00	valor final:	10.00				
-8.00	-591.00	paso:	2.00				
-6.00	-251.00	Solución de la ecuación:					
-4.00	-71.00	<table border="1"> <tr> <td>valor de x:</td> <td>-10.00000000</td> </tr> <tr> <td>valor de y:</td> <td>-1139.00000000</td> </tr> </table>		valor de x:	-10.00000000	valor de y:	-1139.00000000
valor de x:	-10.00000000						
valor de y:	-1139.00000000						
-2.00	-3.00						
0.00	1.00						
2.00	-11.00						
4.00	9.00						
6.00	109.00						
8.00	337.00						
10.00	741.00						

Por los cambios de signo que se producen, deducimos que las tres soluciones se encuentran en los intervalos $[-2,0]$, $[0,2]$ y $[2,4]$.

Introducimos el valor -10 en la celda E12 y ejecutamos el comando Perseguir-Objetivos escribimos E13 como variable dependiente, como valor requerido, 0 y como variable independiente, E12. Después de 9 iteraciones obtenemos la solución: $x=-1.751532072$.

Introduciendo a continuación el valor 0 en E12 y repitiendo el proceso anterior, se obtiene la solución $x=0.158917330$.

Por fin, introduciendo el valor 4 en E12, se obtiene la solución $x=3.592614742$.

SIMULACIONES CON ORDENADOR EL METODO DE MONTECARLO

El método de Montecarlo como método numérico de resolución de gran diversidad de problemas fue posible gracias al uso de las calculadoras electrónicas, que luego devinieron en los modernos ordenadores. De hecho la base teórica era conocida desde hacía bastante tiempo e incluso algunos problemas estadísticos eran resueltos empleando muestras aleatorias. Pero la simulación a mano de variables aleatorias es un proceso muy laborioso que la aparición de las calculadoras permite realizarlo en un tiempo razonable y hace posible la generalización del método. El método fue divulgado por J. von Neumann y S. Ulam a partir de 1949.

El nombre de "Montecarlo" se debe al de esta ciudad del principado de Mónaco, célebre por su casino donde la estrella de los juegos de azar es la ruleta que por otra parte es uno de los aparatos más sencillos que genera números aleatorios. El método se suele asociar a fenómenos aleatorios pero se puede aplicar, como veremos, para resolver problemas en los que no interviene el azar.

Un ejemplo mostrará las características esenciales de este método. Además este ejemplo puede ser realizado como una actividad por los alumnos.

-Una marca de chocolates, para promocionar sus productos, introduce un vale con una de las seis palabras CON, CHOCOLATES, CHOFIN, SENSACIONES, SIN, FIN. Hay igual número de cada una de las palabras y toda persona que envíe las seis palabras recibe un premio. ¿Cuántas unidades habrá que comprar, por término medio, para tener una colección con las seis palabras?.

Los medios teóricos para resolver este problema no son fácilmente asequibles a los alumnos de BUP. Por otra parte éste es un problema real (con variantes ligeramente diferentes). Aplicando el método de Montecarlo los alumnos pueden obtener soluciones aceptables para gran cantidad de problemas. Para ello sólo necesitarán hacer el recuento de tiradas de

monedas, dados o utilizar el ordenador como generador de números aleatorios.

Sometido a discusión el problema anterior se verá que una forma de simularlo es lanzando un dado repetidamente hasta conseguir obtener las seis caras, pues podemos asignar a cada palabra un número del 1 al 6. Se puede proponer hacer una tabla así:

Resultado	Número de veces que ha salido
1 CON	/
2 CHOCOLATES	//
3 CHOFIN	//
4 SENSACIONES	////
5 SIN	//
6 FIN	///
Número de lanzamientos	14

Cada alumno puede realizar una o varias de estas "compras" de chocolates y posteriormente se hará una recopilación de todas las pruebas para obtener la media aritmética de los números de compras. El resultado se aproximará sorprendentemente al valor teórico 14,7.

Los pasos seguidos en este ejemplo son, en esencia, los que hay que realizar al aplicar el método de Montecarlo. Vamos a analizarlos más detenidamente.

En primer lugar hay que encontrar un modelo que se ajuste al problema a resolver. En nuestro ejemplo este modelo ha sido el lanzamiento de un dado. Puede encontrarse más de un modelo para un mismo problema y la discusión que se genera para ver si un modelo es apropiado o no es muy enriquecedora.

En segundo lugar se realizan las pruebas correspondientes a dicho modelo. En nuestro ejemplo hasta obtener los seis números.

En tercer lugar se hace el recuento de las pruebas

realizadas en el paso dos.

En cuarto lugar se repiten los pasos dos y tres. Para la mayoría de los problemas con cien veces es suficiente.

Finalmente se hace la media aritmética de los resultados del paso tres.

UTILIZACION DEL ORDENADOR

Una vez resuelto el problema anterior se puede plantear alguno similar, por ejemplo completar una colección de cromos, en el que un dado es insuficiente para obtener números aleatorios y, utilizar otro procedimiento (como una bolsa con números) es incómodo y casi inviable por lo elevado del número. Por otra parte el paso cuatro en la aplicación del método supone gran trabajo de tipo rutinario y he aquí donde se muestra la potencia del ordenador para aliviar nuestro trabajo y que nos concentremos más en el primer paso y en la discusión e interpretación del resultado que se obtenga en cada problema. Precisamente la utilización de este método es inherente al nacimiento de las computadoras y con ellas ha sido generalizado y aplicado a gran cantidad de problemas que antes era impensable abordarlos por la gran cantidad de cálculos a realizar.

En un primer momento se puede utilizar el ordenador sólo para generar números aleatorios de forma análoga al lanzamiento de un dado. Para ello utilizaremos la función AZAR Núm que proporciona un número al azar comprendido entre 0 y Núm-1. Así para simular un dado puede servir el siguiente procedimiento:

```
PARA DADO
DEVUELVE 1+AZAR 6
FIN
```

```
?ESCRIBE DADO
```

```
4
```

```
?
```

Logo añada además unas posibilidades mayores que otros lenguajes de ordenador para este tipo de problemas.

Podemos en Logo usar funciones de azar definidas por el usuario. Por ejemplo podemos usar un procedimiento que extraiga al azar un elemento de una lista:

```
PARA ELEMENTOAZAR :LISTA
LOCAL "N
HAZ "N CUENTA :LISTA
DEVUELVE ELEMENTO 1+AZAR :N :LISTA
FIN
```

Para obtener al azar un día de la semana se puede crear la función:

```
PARA DIA
DEV ELEMENTOAZAR [LUNES MARTES MIERCOLES JUEVES
VIERNES SABADO DOMINGO]
FIN
```

Así en nuestro ejemplo anterior se podría extraer al azar directamente las palabras del slogan publicitario:

```
?HAZ "SLOGAN [CON CHOCOLATES CHOFIN SENSACIONES SIN
FIN]
?ESCRIBE ELEMENTOAZAR :SLOGAN
SIN
?
```

Posteriormente se verá la conveniencia, casi necesidad, de hacer los procedimientos que realicen todos (menos el primero) los pasos que necesita el método de Montecarlo. A modo de ejemplo resolvemos el siguiente ejemplo.

-¿Cuál es la probabilidad de que en un grupo de 30 personas haya dos que celebren su cumpleaños el mismo día?.

Para introducir este problema, o posteriormente, se puede hacer un sondeo de los días de cumpleaños de los alumnos de la clase. Suele haber varias coincidencias cuando el grupo es de más de 20 alumnos, lo cuál puede resultar sorprendente más si pensamos que hay 365 días para los posibles cumpleaños.

El modelo que se ajusta a este problema consiste en extraer 30 números al azar de entre 365 números cada

vez, y comprobar si hay dos o más repetidos en cuyo caso la prueba tiene éxito y fracaso en caso contrario. Después realizamos el experimento n veces y hallamos la frecuencia relativa del número de éxitos en estas n pruebas. Así obtenemos un primer valor para la probabilidad buscada y esto lo repetiremos suficiente número de veces para obtener la media aritmética de estas frecuencias relativas y llegar a un valor más próximo a la probabilidad buscada.

Procedimientos que permiten obtener en la pantalla los 30 números y ver si la prueba ha tenido éxito o no.

```
PARA EXPERIMENTO
HAZ "DIAS []
PRUEBA 30
DEVUELVE :DIAS
FIN
```

```
PARA PRUEBA :N
SI :N = 0 [ALTO]
HAZ "DIAS PONULTIMO EXTRAENUMERO :DIAS
PRUEBA :N-1
FIN
```

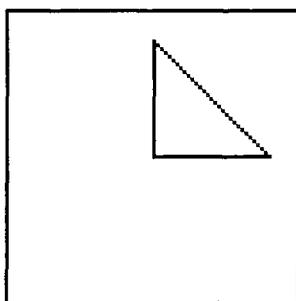
```
PARA EXTRAENUMERO
DEVUELVE 1+AZAR 365
FIN
```

```
?ESCRIBE EXPERIMENTO
65 31 267 48 302 153 9 200 167 278 306 43 20 15 89 131
198 16 13 254 280 120 28 167 199 207 1 351 111 280
?
```

Enseguida se ve la necesidad de construir nuevos procedimientos que se encarguen de llevar el recuento de éxitos y que obtenga la frecuencia con que éstos aparecen.

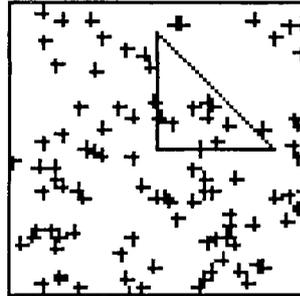
EL METODO DE MONTECARLO APLICADO PARA RESOLVER PROBLEMAS NO ALEATORIOS

Como dijimos al principio el método de Montecarlo sirve para resolver otro tipo de problemas en los que el azar no parece tener cabida. Para ello veamos un ejemplo: Vamos a calcular el área de la figura que hay dentro del cuadrado de lado 100 pasos.

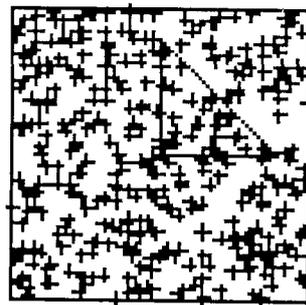


En este caso, como la figura es un triángulo rectángulo isósceles de cateto igual a 40 pasos, se podría calcular dicha superficie por métodos convencionales de forma sencilla dando como resultado 800 y esto nos permitirá ver la precisión que obtenemos con el método de Montecarlo. Para ello generaremos N puntos aleatorios dentro del cuadrado y contaremos cuántos caen dentro del triángulo, M . Por razonamientos más o menos intuitivos podemos suponer que el área buscada con respecto al cuadrado está en la misma proporción que M/N . Cuanto mayor sea el número de puntos que generemos mejor será la aproximación que obtengamos.

De esta forma y de forma indirecta podemos calcular el número PI como se puede ver en otra propuesta de trabajo de este libro.



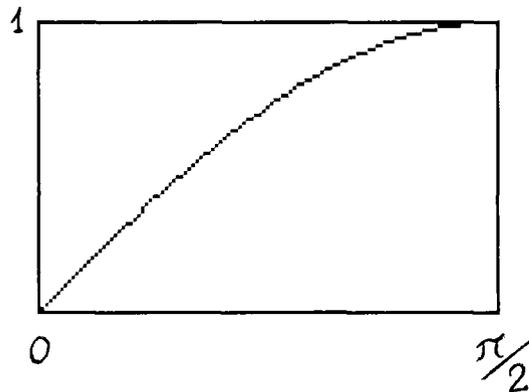
?AREA 100
EL VALOR APROX. DEL AREA ES PARA
100 PRUEBAS 750



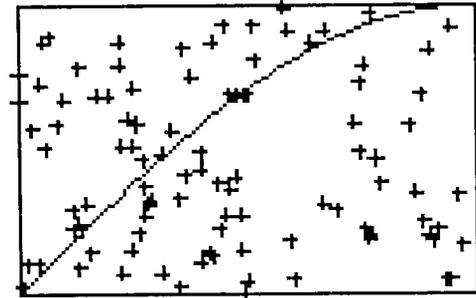
?AREA 400
EL VALOR APROX. DEL AREA ES PARA
400 PRUEBAS 800

También con este método podemos calcular integrales definidas. Por ejemplo:

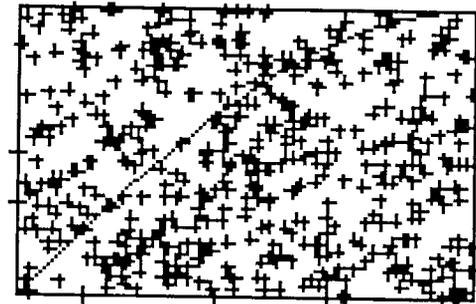
$$I = \int_0^{\pi/2} \text{sen } x \, dx$$



Obtendremos N puntos aleatorios dentro del rectángulo de base $\pi/2$ y altura 1 y contaremos cuántos están por debajo de la gráfica de $y = \text{sen } x$. Calcularemos el cociente entre ambos números que nos dará una aproximación del área que queremos calcular dividida por el área del rectángulo, es decir por $\pi/2$. Por lo tanto, la integral definida buscada es aproximada por dicho cociente multiplicado por $\pi/2$. Si realizamos este experimento con un número mayor de puntos aleatorios obtendremos una aproximación mejor.



?AREA 100
 EL VALOR APROX. DEL AREA ES PARA 100
 PRUEBAS 0.8953543



?AREA 500
 EL VALOR APROX. DEL AREA ES PARA 500
 PRUEBAS 1.077567

Los siguientes procedimientos nos servirán para hacer estos cálculos:

```
PARA AREA :N
LOCAL "C
HAZ "C 0
FIGURA
SL OT
CUENTA.PUNTOS :N
(ES [EL VALOR APROX. DEL AREA ES PARA] :N [PRUEBAS] PI
/ 2 * :C / :N)
FIN
```

```
PARA FIGURA
RECTANGULO 100 * PI/2 100
SENOX
FIN
```

```
PARA SENOX
SL
PONPOS [0 0]
BL
HAZ "A 0
REPITE 100 [HAZ "A :A + 90 / 100 PONPOS LISTA 100 * :A
* PI / 180 100 * SEN :A]
FIN
```

```
PARA RECTANGULO :L :M
SL
CENTRO
BL
REPITE 2 [AV :M GD 90 AV :L GD 90]
FIN
```

```
PARA CUENTA.PUNTOS :N
SI :N = 0 [ALTO]
HAZ "X AZAR 100 * PI/2
HAZ "Y AZAR 100
PONPOS LISTA :X :Y
SEÑAL
SI DENTRO? [HAZ "C :C + 1]
CUENTA.PUNTOS :N - 1
ES :C
FIN
```

```
PARA SEÑAL
BL
REPITE 4 [AV 2 RE 2 GD 90]
SL
FIN
```

```
PARA DENTRO?
LOCAL "A
HAZ "A 180 * :X / (100 * PI)
SI :Y / 100 < SEN :A [DEV "CIERTO]
DEV "FALSO
FIN
```


EL NUMERO PI

- 1.MIDIENDO CON LA TORTUGA
- 2.METODO DE MONTECARLO

Presentamos una doble propuesta de trabajo que tienen de común el número PI. En la primera utilizaremos un método de medidas directas en "pasos de tortuga" y nos ayudaremos de la analogía con medidas sobre objetos de uso cotidiano. En la segunda se utilizará un método de simulación, el método de Montecarlo, que revela así la importancia de los ordenadores para este tipo de trabajo.

Primera propuesta de trabajo.

EXPERIMENTACION EN TORNO AL NUMERO "PI"

REQUISITOS PREVIOS

CURRICULARES:

- Conocimiento y manipulación de los conceptos geométricos de CIRCUNFERENCIA, DIAMETRO, RADIO, CENTRO.

-Conocimiento de los Ejes de Coordenadas.

LOGO:

Para llevar a cabo la práctica de esta aplicación se necesitan conocer los siguientes comandos de LOGO:

BORRAPANTALLA	BP
SUBELAPIZ	SL
BAJALAPIZ	BL
AVANZA	AV
RETROCEDE	RE
GIRADERECHA	GD
GIRAIZQUIERDA	GI
CENTRO	
REPITE	
COORX	
ESCRIBE	

OBJETIVOS GENERALES:

1. Realizar investigaciones de forma manipulativa que permitan el descubrimiento y comprensión de algunos conceptos geométricos.
2. Planteamiento de situaciones que conlleven la realización de actividades encaminadas a la resolución de problemas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Conocer la relación entre circunferencia y radio o circunferencia y diámetro.
2. Obtención del número "PI".

ACTIVIDADES:

1. MANIPULACION DE OBJETOS CIRCULARES:

Se propone que los alumnos experimenten en primer lugar con formas circulares, como podrían ser un aro, una mesa de camilla, un plato, etc. Ayudados con una cuerda medirían la longitud de las circunferencias y sus respectivos diámetros para ir construyendo una tabla en la que anotarían los correspondientes datos. Una vez finalizadas las mediciones deberían completar la tabla con los valores resultantes de dividir la longitud de cada circunferencia entre el diámetro correspondiente.

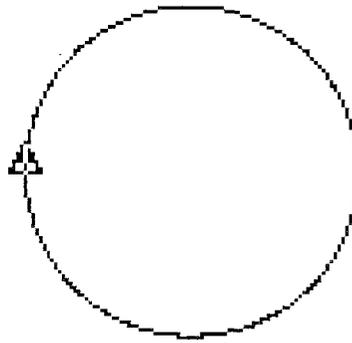
OBJETO	CIRCUNFERENCIA - C	DIAMETRO - D	C/D

Una vez acabado el trabajo manipulativo el alumno está en condiciones de comenzar el trabajo con el ordenador y podemos guiarlo de la siguiente forma:

"Como puedes comprobar el número obtenido al dividir la longitud de la circunferencia por el diámetro es muy similar en todos los casos, prácticamente es el mismo. Los resultados obtenidos en la última columna (C / D) deberían de haber sido todos iguales. El que no sea así es debido a los errores en las mediciones y a los instrumentos de medida. Podemos valernos de la Tortuga para obtener unos resultados más precisos.

Indica a la tortuga que realice la siguiente orden:

? REPITE 360 [AVANZA 1 GIRADERECHA 1]



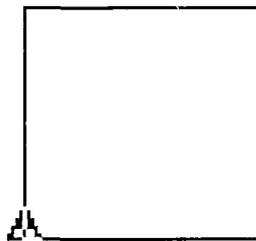
El dibujo que aparece en la pantalla es, en apariencia, una circunferencia. En realidad la Tortuga lo que ha hecho es dibujar un polígono de 360 lados.

Observa que la Tortuga vuelve a su posición y rumbo iniciales, pues se ha cumplido el Teorema del giro completo, es decir, ha girado 360 grados, realizando así una vuelta completa.

¿Cuánto mide el camino recorrido por la Tortuga?

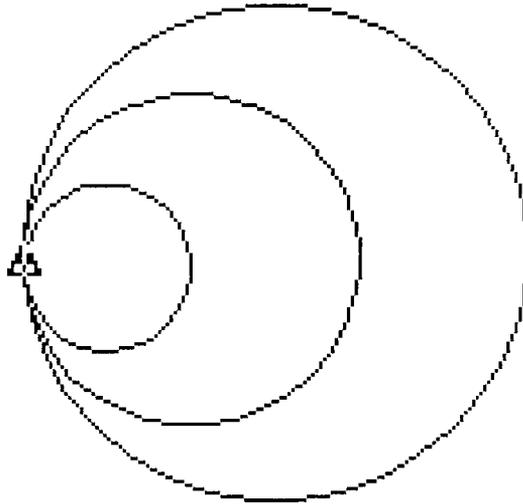
Debes tener en cuenta que en el mundo de LOGO la unidad de medida es el paso de la Tortuga. Así por ejemplo si le decimos a la Tortuga:

```
? REPITE 4 [AVANZA 25 GIRADERECHA 90]
```



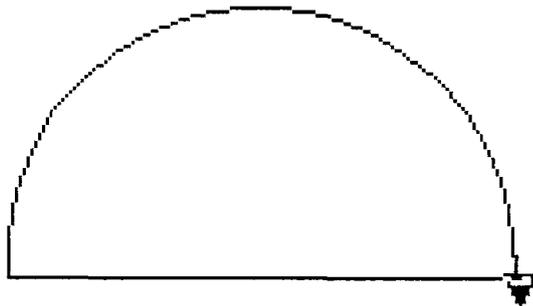
El camino total recorrido es de 100 pasos, es decir $4 * 25$. También en este caso la Tortuga ha vuelto a su posición y rumbo iniciales, pues $4 * 90 = 360$.

¿Qué órdenes tienes que dar a la Tortuga para que dibuje circunferencias de distintos tamaños?

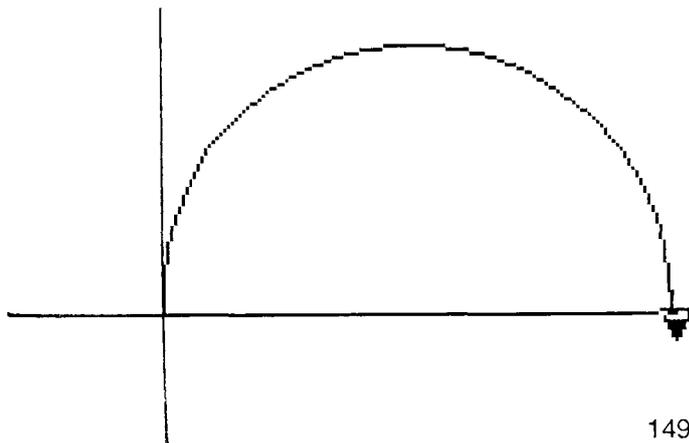


Para continuar con nuestra investigación necesitamos conocer la medida del diámetro de cada una de estas circunferencias. Para calcularlo, observa que si ordenas a la Tortuga que dibuje una semicircunferencia (el giro total será de 180 grados), el segmento limitado por los puntos de comienzo y final del recorrido es el diámetro de la circunferencia.

Fíjate que si la Tortuga comienza en el origen de coordenadas, es decir en la posición inicial con rumbo 0, la semicircunferencia tendrá su final en el eje de abscisas. Por lo tanto COORX nos da la medida del diámetro."



Ahora el alumno está en condiciones de realizar diferentes circunferencias y calcular fácilmente su longitud y su diámetro y por tanto el cociente entre ambos.



Se sugiere que complete una tabla de la siguiente forma:

ORDENES A LA TORTUGA	LONGITUD CIRCUNFERENCIA -C-	DIAMETRO -D-	C/D
SL CENTRO BL REPITE 360 [AV 1 GD 1] REPITE 180 [AV 1 GD 1] ESCRIBE COORX ESCRIBE 30/COORX	360	114.588	3.14169
SL CENTRO BL REPITE 360 [AV .5 GD 1] REPITE 180 [AV .5 GD 1] ESCRIBE COORX ESCRIBE 180/COORX	180	57.293	3.14174

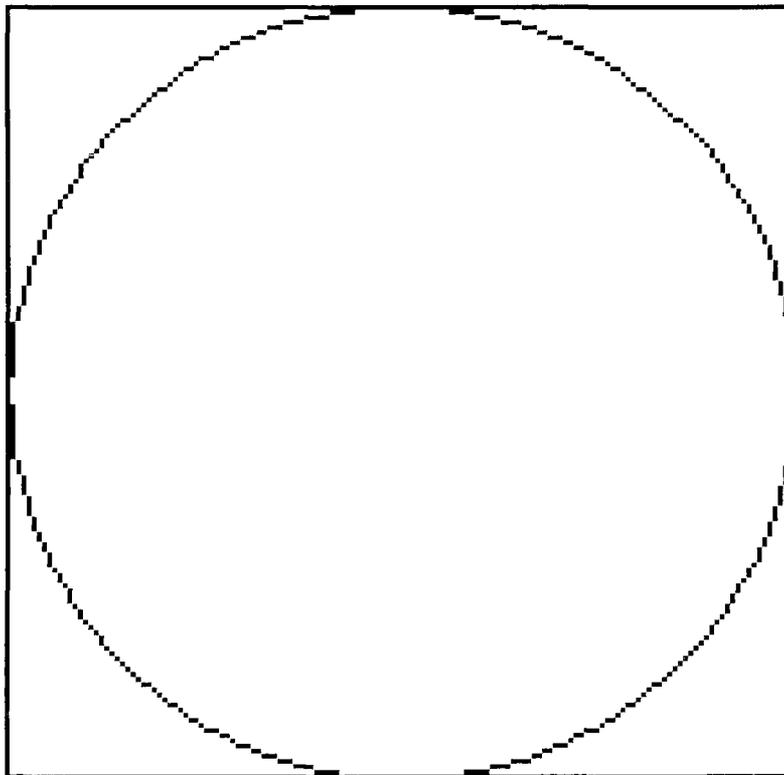
El resultado C/D 3.14.... es una aproximación del número PI.

Segunda propuesta de trabajo

EL NUMERO PI Y LAS PROBABILIDADES

Una exposición del método de Montecarlo se ha hecho en otra propuesta de trabajo y aquí nos limitaremos a su aplicación al cálculo aproximado del número PI.

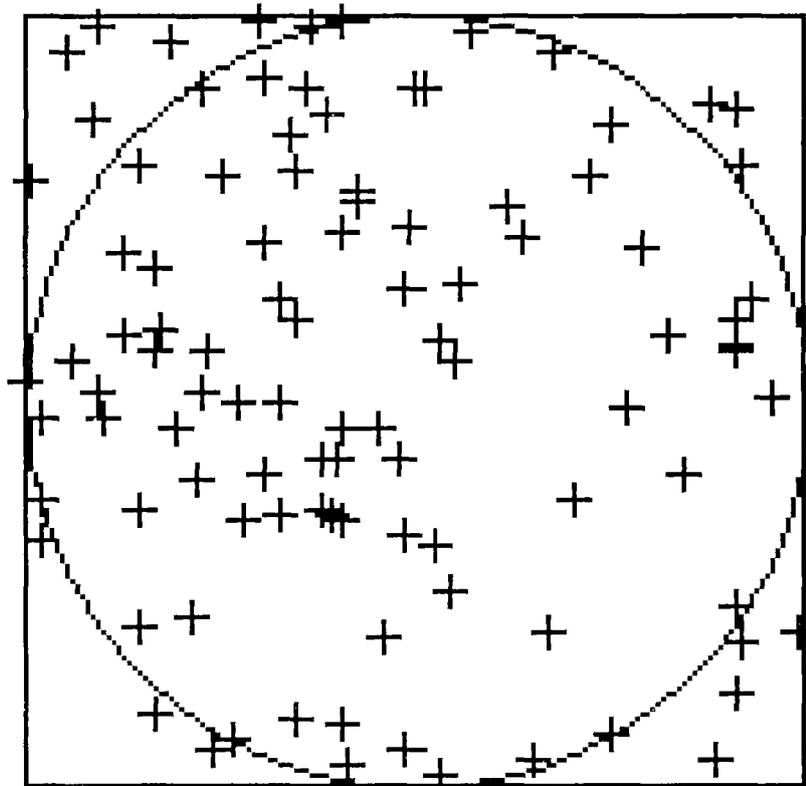
El modelo elegido es un círculo de radio 100 pasos inscrito en un cuadrado de lado 200 pasos.



Al igual que se lanza un dardo sobre una diana simularemos N puntos elegidos al azar en el cuadrado y contaremos cuántos caen dentro del círculo. La relación entre este número, M, y N será una aproximación de la relación entre las áreas del círculo y la del cuadrado respectivamente.

$$M/N = \text{PI} \cdot 10000 / 40000 = \text{PI}/4$$

Por lo tanto una aproximación de PI se obtiene multiplicando por 4 la fracción obtenida por el método de Montecarlo.



?NUM.PI 100

EL VALOR APROXIMADO DEL NUMERO PI ES PA

RA 100 PRUEBAS: 3.12

?

A continuación se muestran los procedimientos que nos permiten hacer estos cálculos.

```
PARA NUM.PI :N
LOCAL "C
HAZ "C 0
DIBUJO
SL OT
CUENTA.PUNTOS :N
(ES [EL VALOR APROXIMADO DEL NUMERO PI ES PARA] :N
[PRUEBAS:] 4 * :C / :N)
FIN
```

```
PARA DIBUJO
SL
PONPOS [-100 -100]
BL
REPITE 4 [AV 200 GD 90]
SL
PONPOS [-100 0]
BL
REPITE 360 [AV 1.75 GD 1]
FIN
```

```
PARA CUEN.PUNTOS :N
SI :N = 0 [ALTO]
PONPOS LISTA (-100 + AZAR 201) (-100 + AZAR 201)
CRUZ
SI DENTRO? [HAZ "C :C + 1]
CUENTA.PUNTOS :N - 1
FIN
```

```
PARA CRUZ
BL
REPITE 4 [AV 4 RE 4 GD 90]
SL
FIN
```

```
PARA DENTRO?
SI (COORX * COORX + COORY * COORY) < 10000 [DEV
"CIERTO]
DEV "FALSO
FIN
```


L E N G U A Y L I T E R A T U R A
I D I O M A S M O D E R N O S

AUTORES:

D^a Carmen Elena Candiotti López-Pujato
D. Francisco Herrero Ruíz
D^a Concepción López Sutil
D. Francisco Martín Casalderrey
D^a Dolores Martín Catalán
D. Antoine Saint-Bois Larregain
D^a Mercedes Solís Carreño

INTRODUCCION.

¿Puede ser el ordenador un medio eficaz para alcanzar los objetivos señalados en la enseñanza de la lengua y la literatura en las Enseñanzas Medias?.

¿Puede este nuevo instrumento favorecer el desarrollo de los aspectos comunicativos y reflexivos que exige el aprendizaje de la propia lengua materna o de una segunda lengua?.

El ordenador no puede ser un instrumento aislado que venga a interrumpir la práctica docente habitual. Su incorporación al proceso de enseñanza y aprendizaje de una lengua debe de ir acompañado de una reflexión pedagógica, para que esta integración se realice en las mejores condiciones, dentro de la complejidad que presenta toda situación de aprendizaje.

TENDENCIAS ACTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA.

Consideramos que la utilización del ordenador como instrumento de aprendizaje debe de integrarse en la práctica docente al lado de otros medios habituales y ajustándose a unos objetivos propios de la disciplina objeto de estudio.

Teniendo en cuenta este contexto de funcionamiento, nos parece importante recoger textualmente los objetivos señalados para la enseñanza de la lengua y de la literatura en la introducción del documento: Hacia la reforma. M.E.C. 1.985.

"Esta materia tiene como fin último desarrollar la capacidad del alumno para expresarse oralmente y por escrito de manera correcta y para comprender y analizar los mensajes lingüísticos."

" Para que se cumplan los objetivos de esta materia es necesario apoyarse en determinados conocimientos lingüísticos y literarios que se considerarán siempre como instrumentos de trabajo y no como una finalidad en sí mismos."

" El objeto de estudio es por tanto el propio idioma...La enseñanza de la lengua y de la literatura, que deben abordarse conjuntamente, debe de estar al servicio de la lengua. En consecuencia, los alumnos deberán adquirir los conocimientos de gramática, fonología, semántica, poética o historia literaria sólo en la medida en que contribuyan a facilitar el dominio de la expresión y de la comprensión."

"El propio discurso del alumno ha de ser el punto de partida y la referencia constante para la tarea didáctica, que debe llevar a los estudiantes a un conocimiento reflexivo del idioma, a un dominio adecuado del vocabulario y a una utilización creativa de la lengua."

Estos mismos objetivos generales de comunicación también aparecen reflejados en la introducción del capítulo dedicado a los idiomas modernos: "Capacitar al alumno para el manejo apropiado de la lengua extranjera, de tal modo que le permita desempeñar funciones lingüísticas básicas y reaccionar en situaciones imprevistas."

"Debemos también señalar la importancia creciente de las actividades multidisciplinares e interdisciplinares. Desde el campo propio de esta materia, diversas tareas escolares parecen especialmente indicadas para impulsarla: trabajos de campo (recogida de romances y otras formas literarias tradicionales, investigación sobre el habla o la toponimia de la zona, estudios socio-lingüísticos del medio, etc.), confección de periódicos escolares...".

"...Especial atención merece la relación que pueda establecerse con las ciencias sociales a través del análisis de determinadas manifestaciones literarias características de una época."

"...Por otro lado -y aunque este asunto reclame también la atención de otras disciplinas y del propio sistema educativo en su conjunto- es necesario tener en cuenta las conexiones del lenguaje verbal con otros lenguajes característicos de la vida cotidiana."

DESCRIPCION DE OBJETIVOS:

Consideramos que serían tres los objetivos perseguidos al introducir las N.T.I. en la enseñanza de la lengua y de la literatura, referidos a unos contenidos concretos:

1. Desarrollar la reflexión sobre la lengua objeto de estudio.
2. Desarrollar los aspectos sociales que presenta la comunicación.
3. Desarrollar técnicas, métodos de trabajo y actitudes creativas.

CONTENIDOS.

"Para que se cumplan los OBJETIVOS de esta materia es necesario apoyarse en determinados CONOCIMIENTOS LINGUISTICOS Y LITERARIOS que se considerarán siempre como INSTRUMENTOS DE TRABAJO y no como un objeto en sí mismos". Introducción. "Hacia la reforma". M.E.C. 1.986.

Sin embargo, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación pueden modificar nuestra concepción del contenido de nuestra enseñanza: "El dominio de nuevos instrumentos de tratamiento de la información es un criterio cada vez más importante para definir la competencia del individuo en una materia determinada". Bertran Bruce. "L'EXPRESSION ECRITE". C.E.R.I. París.1.986.

Consideramos por lo tanto que la introducción de nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el contexto educativo, pueden modificar los contenidos curriculares de las materias del área lingüística en la medida en que ellas mismas se convierten en objeto necesario de estudio.

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación desempeñan un papel importante como instrumentos para :

- I. La composición de un texto.
- II. El desarrollo de entornos de comunicación.
- III. La exploración de la lengua y más específicamente de las manifestaciones literarias de la misma.

Dado este CARACTER INSTRUMENTAL DE LOS CONTENIDOS, el inventario sucinto que sigue a modo de orientación debe de entenderse como una sugerencia, que no debe desarrollarse linealmente. Cada equipo pedagógico y los profesores interesados del área de Lenguas y Literatura, seleccionarán las informaciones lingüísticas y literarias más adecuadas y las articularán con los objetivos y actividades según las exigencias de su modelo de programación.

I. EL ORDENADOR COMO INSTRUMENTO DE CREACION.

El ordenador puede ser un instrumento de trabajo eficaz para el desarrollo de técnicas de creación y de composición y para la asimilación de una metodología de trabajo.

1. Técnicas de composición de documentos usuales: Modelos de cartas, informes, instancias, curriculums, etc.
2. Técnicas de redacción y de composición.
Permite poner en práctica estrategias activas que favorezcan el desarrollo de la expresión escrita como proceso recursivo a través de distintas actividades:
 - a) Generación de ideas.
 - b) Organización del pensamiento.
 - c) Composición del texto.
 - d) Redacción y revisión.
 - e) Feed-back.

Son actividades que estimulan la expresión escrita. Permiten revisar el texto, mejorando la capacidad de redacción, corrigiendo la ortografía, la expresión o incluso el estilo.

El autor de un texto debe generar y reunir ideas, organizarlas, depurarlas y revisarlas. Además debe redactar el texto sin olvidar ningún aspecto, desde la estructura del mismo a la elección del vocabulario.

El alumno puede descubrir las estructuras lingüísticas y los procesos necesarios en el desarrollo de la expresión escrita, mejorando su capacidad de generar ideas, de planificarlas y agruparlas, enriqueciendo su estilo y adquiriendo diferentes técnicas de escritura.

3. En la misma línea podemos considerar la creación de historias ramificadas del tipo "elige tu propia aventura". La estructura de la historia está representada en forma de árbol y comprende nudos unidos entre sí por ramas.

Los nudos contienen las frases o los párrafos. Los alumnos comienzan a crear una historia eligiendo ciertas ramas. El programa añade segmentos de texto a medida que el alumno efectúa su elección.

4. También podemos citar la redacción de comentarios de textos lingüísticos o estilísticos, en los que se utilizarán notas, material de trabajo, etc. que ha sido seleccionado anteriormente. Ciertos editores de texto permiten acceder a notas indexadas y pueden crear tablas de materias, listas, notas a pie de página o de final de texto, bibliografías, índices variados. Consideramos que su potencial de trabajo es inmenso y está en gran parte aún por explorar en las Enseñanzas Medias.

5. Consulta de diccionarios monolingües o bilingües. En este apartado no debemos dejar de observar la escasa calidad que presentan la mayor parte de los diccionarios informatizados existentes para el estudio de la lengua: no presentan la descripción de las diferentes categorías gramaticales, las diferentes

acepciones de un término aparecen descontextualizadas, etc. por lo que ponemos serias reservas a todo trabajo que no consista en una mera corrección ortográfica del texto en cuestión.

6. Organización y/o consulta de ficheros de informaciones relativas a diferentes aspectos de la lengua o de la literatura objeto de estudio.

Son bases de datos de información que podemos considerar dentro de los recursos prerredaccionales porque permiten a los alumnos recorrer diferentes tipos de textos para estimular la expresión escrita: Diccionarios en discos ROM., múltiples sistemas de información accesibles por videotexto, bases de datos existentes que permiten explorar nuevos mundos de información.

Estas actividades nos parecen muy importantes por los propios conocimientos que exigen relativos a los contenidos de la información así como a los diferentes tratamientos que esta información puede sufrir.

II. El ordenador como INSTRUMENTO DE COMUNICACION.

La importancia que tienen en nuestra sociedad las relaciones sociales está en aparente contradicción con el uso individual casi exclusivo que se hace del ordenador.

Las Nuevas Tecnologías favorecen el desarrollo de entornos de comunicación. Con ellas aparecen nuevos soportes de la información y nuevos medios de transmisión de las informaciones: cable, videotexto, etc. (No debemos olvidar que las Nuevas Tecnologías van más allá de los ordenadores. Y consideramos que los aspectos telemáticos no deben ser soslayados a pesar de la casi nula introducción de los mismos en la enseñanza en España).

Estos medios telemáticos posibilitan el intercambio de mensajes e informaciones e incluso llegan a realizar periódicos personalizados en función de los propios intereses del lector individual.

2. Los editores de texto deben en gran parte su popularidad al hecho que permiten formatear un texto en función de determinados objetivos de comunicación. La tecnología presenta a los alumnos la posibilidad de publicar sus propios boletines, apuntes o periódicos. Muchos programas existentes permiten realizar diferentes formatos de edición e incluso introducir gráficos en un texto.

No debemos olvidar el carácter motivador que puede tener para los alumnos la publicación y posterior difusión de sus propios textos.

Hay que tener siempre presente que la escritura debe de ser siempre considerada como un acto social de comunicación real.

3. Desarrollo de entornos de comunicación que permitan crear situaciones simuladas inspirándose en el mundo de los adultos. Por ejemplo simular la redacción de un periódico, con todas las funciones que conlleva el proceso de edición.

4. Modificar un texto en función de las diferentes intenciones enunciativas del autor y del público al que va dirigido.

El objetivo fundamental de la escritura es transmitir un mensaje que expresa el punto de vista del autor sobre un tema y que puede variar en función de los objetivos perseguidos, según se trate de informar, de convencer o de expresar sentimientos por ejemplo.

III. EL ORDENADOR COMO INSTRUMENTO DE EXPLORACION DE LA LENGUA.

1. El ordenador permite explorar la lengua, a través de juegos que son tan motivadores para los alumnos, trabajando con la morfología o la sintaxis.

2. Permite reconstruir un texto del que sólo se conocen determinados elementos, para lo cual el alumno tiene que poner en práctica todos sus conocimientos lingüísticos y sus estrategias personales de trabajo, para abordar el texto en cuestión, estando obligado a trabajar sobre las relaciones intertextuales de los elementos del mismo, lo que consideramos muy formativo.

Este ejercicio, práctica habitual para muchos profesores que lo vienen desarrollando en clase sin utilizar ordenadores, presenta en nuestro caso las ventajas de un posible análisis de respuesta inmediata, de autoevaluación también inmediata y de interacción constante con el alumno.

3. Producir textos a partir de reglas de reescritura. los alumnos "descubren" las reglas gramaticales subyacentes al proceso de creación.

4. En los últimos años se han realizado programas informáticos en algunos países que reproducen numerosos aspectos de la creación y de la comprensión de la lengua: gramáticas generativas, programas de análisis sintáctico, sistemas de traducción, sistemas de investigación documental. Algunos han sido adaptados para el medio escolar. Ofrecen un entorno de aprendizaje que permite crear gramáticas generativas, examinar las estructuras de las lenguas, explorar los lazos entre la semántica y la sintaxis, y comprender el proceso de creación y de estructuración de las ideas. A pesar de estar poco difundidos y menos en España creemos que ofrecen perspectivas muy prometedoras.

Queremos manifestar para concluir estas páginas de introducción, la necesidad de abrir un debate entre los profesores del área de Lenguas, relativo a las consecuencias que la utilización de estos nuevos instrumentos van a tener tanto en el plano social, como en el plano cognitivo o en el plano de la comunicación dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje de una lengua.

Tenemos que averiguar cómo, cuándo y por qué el uso de la Nuevas Tecnologías contribuyen a desarrollar las competencias comunicativas de los alumnos.

Estas líneas no quieren ser más que meras sugerencias, líneas de trabajo abiertas, balbuceos en el principio de un largo camino aún por recorrer en el que solicitamos la colaboración, el intercambio de ideas, críticas y sugerencias de nuestros colegas.

LOS NUEVOS MEDIOS DISPONIBLES

Después de analizar la influencia que las NTI pueden tener en el curriculum de las clases de lenguas y literatura, el primer problema que se plantea el profesor que quiera introducir este nuevo medio en sus clases es la elección de los programas adecuados.

Teniendo en cuenta su modo de utilización podríamos clasificarlos en cinco tipos de programas:

- Programas de Usuario.

Incluimos en este grupo los Tratamientos de Textos y las Bases de Datos. Aunque inicialmente se concibieron como programas de gestión pronto se vió que su empleo en las aulas podía favorecer el desarrollo de distintas capacidades en los alumnos.

Las Bases de Datos permiten el archivo y manejo de datos relacionados y estructurados de modo que puede accederse a ellos automáticamente. Bases de datos documentales o textuales y bibliográficas pueden ser de utilidad y favorecer el que los alumnos adquieran nuevas técnicas de trabajo intelectual, investigación, etc.

Con los Tratamientos de Textos los alumnos van a tener la posibilidad de redactar delante del ordenador de una manera mucho más libre que con el lápiz y el papel. En pequeño grupo pueden aprender la técnica de generar ideas en torno a un tema, escribiéndolas conforme se les van ocurriendo, sin preocuparse demasiado de la forma o el estilo en esta primera fase. La organización de estas ideas iniciales no les supondrá tener que reescribirlas, sino que utilizarán la posibilidad de marcar y mover bloques para agruparlas en los apartados que les parezcan más convenientes, pudiendo en cualquier momento insertar ideas nuevas, reorganizarlas o modificar los párrafos ya escritos. En la versión final la elección de un formato adecuado favorecería el desarrollo del sentido estético y el gusto por los trabajos bien presentados.

Es evidente que las posibilidades de explotación de estas herramientas educativas dependen de las estrategias adoptadas por los profesores, que tendrán que reflexionar sobre objetivos, contenidos, metodología, características de sus alumnos, etc., planteándose posturas más funcionales y procedimientos de enseñanza más eficaces.

Algunos Procesadores forman parte de un paquete integrado, teniendo así acceso a Bases de Datos y permitiendo la interacción entre los dos programas con lo que aumentan sus posibilidades de empleo en distintos campos.

Hay programas que ofrecen otras utilidades a parte de las mencionadas, por ejemplo diccionario ortográfico que comprueba las palabras del texto detectando las que tienen errores; diccionarios bilingües que son de utilidad para los ejercicios en lengua extranjera.

Estos programas de usuario permiten que el profesor pueda preparar, de forma sencilla y en menos tiempo que el que le llevaría prepararlos por otros medios, ejercicios de lengua, por ejemplo relativos al análisis y organización de textos, elaboración de historias o narraciones más largas que los alumnos han ido preparando en ficheros separados que después unirán para dar forma a un relato de un género determinado.

- Ejercicios y prácticas (drill and practice).

Son los más fáciles de realizar con los ordenadores, siguen las líneas del estructuralismo basándose en unas tareas de aprendizaje repetitivo. Hoy en día se han ido quedando relegados a actividades de recuperación individual, o refuerzo de estructuras. Este tipo de ejercicios pueden ser realizados por los profesores en un Lenguaje de Autor (Tipo Pilot, Tutor, Edicur, etc.) sin que sea precisa una gran instrucción informática.

- Tutoriales.

Los tutoriales, al aprovechar las capacidades de retroalimentación inmediata, hacen más flexible el proceso de aprendizaje que los ejercicios y prácticas. En general se puede decir que hay pocos programas tutoriales de calidad y que no poseen excesivo interés educativo.

Estos programas realizados también en algún Lenguaje de Autor, permiten al profesor desarrollar sus propios ejercicios con respuestas previas, comentarios asociados, sistemas de gráficos, etc.

Aunque no son difíciles, la elaboración de un programa conlleva bastantes horas y a menudo hay que retocar el programa varias veces antes de que pueda ser utilizado por los alumnos.

Por otra parte el trabajo se ve limitado a ejercicios de elección múltiple o con respuestas fáciles de prever.

No está muy comprobada la eficacia de estos programas que están concebidos habitualmente en una línea de aprendizaje conductista.

- Entornos de exploración del lenguaje.

Aparte de los tratamientos de textos, pueden crearse en algún lenguaje de programación entornos que permitan la manipulación y el trabajo con textos. En esta línea se presenta el programa GENHIS, que permite la lectura o creación de historias ramificadas. En cada nudo de la historia se dan varios caminos que pueden seguirse y que a su vez se ramificarán en otras posibles opciones al llegar a otro punto del relato. El programa hecho en LOGO permite la utilización del editor de LOGO para escribir, y los gráficos de la tortuga para ilustrar el relato. Aunque el programa puede implementarse si se conoce el lenguaje de programación, puede ser empleado para la lectura y creación de textos por alumnos que no conozcan el lenguaje.

Lenguajes de programación tipo LOGO, PROLOG, o LISP permiten desarrollar conjuntos de instrumentos para la exploración del lenguaje, por ejemplo, si se suministra al ordenador una gramática o determinados patrones lingüísticos, el ordenador es capaz de escribir usando las reglas de esa gramática, y capaz de reconocer frases que no sean correctas indicando al usuario qué error está cometiendo.

Otra posibilidad de exploración de textos podría ser el programa LEXICON presentado más adelante, y realizado en PROLOG. LEXICON ofrece varios modelos de ejercicios que el profesor puede reproducir introduciendo sus propios textos. A diferencia de los lenguajes de autor sólo permite la creación de un número limitado de ejercicios, pero son de muy fácil manejo. Se basan casi todos en una variedad de ejercicios de cloze (rellenar espacios en blanco).

- Juegos y simulaciones.

Aunque en general no están especialmente diseñados para la enseñanza, muchos juegos pueden ser empleados en las clases de lenguas.

Son motivadores y atraen la atención de los alumnos muchos de ellos implican la lectura de textos y también la comunicación lingüística, el alumno debe comunicar sus intenciones al ordenador lo que requiere una flexibilidad en el vocabulario o sintaxis. Si el programa no entiende una palabra o expresión gramatical determinada el alumno tiene que intentar con otra palabra o frase.

Son especialmente adecuadas las simulaciones en las que el alumno debe tener en cuenta la información que se le da en la pantalla para continuar el juego.

Los ejercicios que se realizan con estos programas permiten trabajos en grupo en los que se supone que los alumnos discuten previamente a cada toma de decisiones. En general, son programas cerrados, ya que no suelen permitir la modificación por parte del profesor.

PROPUESTAS DE TRABAJO Y EJEMPLOS DE APLICACION

Se sugieren a continuación algunas ideas de posible integración del ordenador en las clases de literatura y lenguas, tanto materna como extranjera a través de programas de usuario que ya hemos dicho requieren una preparación y un conocimiento informático mínimos, lo mismo por parte del profesor que por los alumnos

Indudablemente la mayor parte de las actividades propuestas podrían realizarse también sin el ordenador, y de hecho muchas de ellas son de uso común en las clases de estas materias. El ordenador aporta, sin embargo, una serie de ventajas, que nos parecen importantes, y utilizado de forma adecuada puede contribuir a la formación global de los alumnos.

Ejemplos de utilización de los tratamientos de textos son las aplicaciones presentadas para el área de francés, en la que los alumnos aprovechan las distintas funciones del programa para el trabajo con textos. La aplicación de Historias Policiacas permite a los alumnos la confección de una historia, creando por separado los distintos elementos que la componen y uniendo finalmente cada una de las partes.

Las distintas propuestas sobre redacciones, escritura libre, y escritura invisible, plantean consideraciones generales en torno a las técnicas de expresión escrita, que quizás merezcan ser experimentadas y sirvan para extraer en un futuro conclusiones en torno a la posible influencia del empleo de un procesador de textos en el modo de redactar de los alumnos.

La generación de historias ramificadas se presenta con el programa GENHIS, y se sugiere su uso en clases de idioma extranjero, aunque también puede permitir que los alumnos experimenten con este tipo de narraciones en las clases de lengua española.

El entorno de exploración LEXICON que se ofrece en un disquette, proporciona algunos ejemplos de los distintos ejercicios que pueden hacerse. Este programa está en fase de desarrollo y existe el proyecto de completarlo con nuevas opciones dentro de la misma línea.

Finalmente un ejemplo de aplicación de las bases de datos documentales a estudios morfológicos ilustra las posibilidades que puede plantearse el profesor de estas áreas.

LA EXPRESION ESCRITA Y LOS TRATAMIENTOS DE TEXTOS

INTRODUCCION

Ya que la utilidad más inmediata de los Procesadores de Textos es la de facilitar la elaboración y corrección de textos escritos, se describen aquí varias técnicas para la realización de redacciones con la ayuda de estos programas.

Se presentan diferentes modelos de actividades que pretenden estimular a los alumnos para que experimenten con sus escritos y prueben todas las posibilidades del Procesador de Textos para organizar y expresar sus ideas.

Todas las actividades realizadas en el ordenador van precedidas y seguidas de actividades de apoyo en el aula, en las cuales los alumnos preparan o corrigen lo que después harán en el Procesador de Textos.

Las actividades pueden realizarse en cualquier curso de EEMM, no sólo en Lengua Española sino también en idioma extranjero, si los alumnos tienen suficiente nivel de conocimientos para escribir redacciones.

Vamos a analizar antes de entrar en las aplicaciones algunos de los problemas que tiene planteados la enseñanza de la lengua escrita, y en qué medida los Procesadores de Textos podrían ayudar a resolverlos.

Hay que tener en cuenta que la capacidad de expresar por escrito lo que uno piensa es una destreza a la que hay que prestar especial interés en todos los niveles de enseñanza, ya que en la vida futura de los estudiantes la mayor parte de las veces van a tener que manifestar sus ideas, opiniones o conocimientos por escrito.

Sin embargo, y a pesar de ser conscientes de esta necesidad, los centros de enseñanza no siempre dedican el tiempo necesario a esta actividad, que por lo general está limitada a las clases de lengua, y pocas veces integrada en otras áreas del currículo.

Los alumnos dedican poco tiempo a la preparación de un trabajo escrito, pocas veces hacen guiones previos y se dedica poca atención a las fases de pre-escritura y re-escritura, que por otra parte son las más importantes en el proceso de creación. Los métodos de enseñanza siguen procesos lineales sin tener en cuenta la naturaleza recurrente del proceso de escritura. La mayoría de los alumnos comienzan a escribir directamente por la primera frase de lo que será la copia final, ya que no es agradable revisar y re-escribir un texto para darle otra estructura y mejorarlo. En el mejor de los casos se dedica más tiempo a la mecánica de la escritura que a la creatividad.

En este sentido el Procesador de Textos puede ser de gran utilidad, ya que el hecho de modificar un texto es muy sencillo, y al mismo tiempo pueden guardarse sucesivas versiones de un mismo ejercicio pudiendo ver así la evolución que se ha seguido en el desarrollo del tema.

El principal objetivo del acto de escribir es la comunicación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el único que lee lo que un alumno escribe y el único en aportar comentarios o sugerencias al trabajo realizado suele ser el profesor, ya que es difícil reproducir manuscritos de los alumnos que no siempre serán fáciles de leer por sus compañeros.

También aquí el empleo del ordenador puede servir de ayuda, ya que pueden intercambiarse los trabajos entre los alumnos, bien en los mismos discos, o en copias sacadas por impresora.

Por otra parte, el trabajo cooperativo, en torno al ordenador, puede proporcionar un marco apropiado en el que los alumnos trabajen, comenten y discutan sobre lo que están escribiendo y el modo de expresarlo.

Como norma general habrá que intentar no convertir el ordenador en un cuaderno de ejercicios, sino emplearlo de tal modo que se modifique la práctica de la enseñanza a través del medio.

MODELO DE APLICACION: REDACCION

NIVEL SEGUNDA ETAPA DE EGB/BUP/F. PROFESIONAL

Se sugieren en esta aplicación algunas técnicas y actividades que ayuden a la creación de textos de un modo cooperativo.

REQUISITOS PREVIOS

Suficiente conocimiento de la Lengua para expresar ideas por escrito.

Conocer el manejo del Procesador de Textos con el que se realice la actividad.

OBJETIVOS GENERALES

- Mejorar la expresión escrita.
- Manejar con soltura un Procesador de Textos y la impresora.
- Desarrollar capacidades para trabajar en equipo.

OBJETIVOS TERMINALES

De Lenguaje

- Generar ideas en torno a un tema.
- Organizar las ideas en un esquema.
- Agrupar las ideas bajo epígrafes.
- Dar forma a un esquema creado para iniciar una redacción.
- Modificar un texto añadiendo, borrando o corrigiendo frases y párrafos, para mejorar el contenido, el estilo o la ortografía.
- Leer con espíritu crítico un texto escrito por otros compañeros, sugiriendo posibles mejoras.
- Comparar dos versiones de un mismo trabajo.

De Manejo del Procesador de Textos

- Modificar un texto mediante las funciones de Insertar, Borrar, Mover Texto, etc...
- Guardar en el disco las distintas versiones de un mismo texto.
- Recuperar archivos del disco.
- Manejar la impresora para sacar copias de sus composiciones.

De Técnicas de Trabajo

- Trabajar en pequeño grupo de manera solidaria, colaborando en la tarea colectiva, sin eludir el trabajo ni acapararlo.
- Aportar ideas y sugerencias para mejorar el trabajo realizado por otros grupos de alumnos.
- Aceptar las mejoras sugeridas al trabajo por otros alumnos.
- Cuidar y mantener en orden los materiales comunes, disquettes, hojas de prácticas, distintas versiones de una redacción, etc...

ACTIVIDADES

Los alumnos trabajan en grupos (de 2 a 4 alumnos por grupo). Se pretende con esta actividad que los alumnos aprendan las técnicas de generar ideas en torno a un tema (brainstorming), para después agruparlas, organizarlas y darles forma en una redacción.

Muchos alumnos se quedan parados ante el papel porque no saben qué decir sobre un tema o cómo empezar. La actividad les irá guiando desde una sesión inicial corta, en la que escriben en el ordenador todo lo que se les ocurra respecto al tema propuesto, sin pensar mucho, ni preocuparse del modo de expresarlo, hasta una sesión final para conseguir una versión lo más perfecta posible.

Hay que inculcar a los alumnos la teoría de que hay que empezar a escribir para que surjan ideas; el hecho de poder corregir y modificar lo escrito sin demasiado esfuerzo será un aliciente para ellos. El hecho de redactar conjuntamente con otros compañeros también les estimula. El planteamiento de este tipo de redacción les ayudará a reflexionar sobre los aspectos del proceso de escritura que podríamos enumerar así:

- Generar ideas.
- Organizar el pensamiento.
- Componer.
- Editar y revisar.
- Retroalimentación sobre la propia escritura.

La secuencia de actividades en el proceso podría ser la siguiente:

A.- Sesión de "brainstorming" (de 5 a 10 minutos).
Los alumnos escriben telegráficamente todas las ideas que les surjan sobre el tema. Escriben una idea en cada línea, dejando una línea en blanco entre cada una (esto facilita el movimiento de bloques y la inserción de frases nuevas en la fase de organización).

Esta actividad también pueden hacerla los alumnos en clase, anotando las ideas individualmente en un papel y realizando la fase siguiente en el ordenador.

B.- Los alumnos agrupan las ideas en apartados bajo distintos epígrafes, fusionando las ideas que sean similares en una sola, y guardando en un apartado distinto aquellas que, de momento, no encajen en ninguno de los epígrafes creados, por si se considerase oportuno emplearlas en las fases posteriores de la composición.

C.- Los alumnos ordenan lógicamente los distintos apartados, y las ideas dentro de cada apartado con la función de MOVER BLOQUE. Ven en esta fase la posibilidad de añadir o suprimir ideas, si el esquema general no queda bien equilibrado.

D.- Después de estas fases, que consideramos pre-escritura, los alumnos guardan en un archivo este esquema y comienzan a dar forma literaria a las ideas generales modificándolas con los procedimientos habituales de los Procesadores de Textos, guardando su trabajo, al terminar, en el disco.

E.- Los alumnos sacan dos copias por la impresora del trabajo realizado. Entregan una copia al profesor y otra a otro grupo de alumnos, quienes, después de leerla, aportarán ideas y sugerencias para mejorar cualquier aspecto del escrito.

F.- Los alumnos, en clase, leen y comentan las redacciones hechas por otros grupos de alumnos; el profesor hace, individual o colectivamente, las consideraciones que crea oportunas.

G.- En el ordenador rehacen sus escritos, teniendo en cuenta las indicaciones y mejoras sugeridas, guardando de nuevo el texto con un nombre distinto del anterior.

H.- Dan formato al texto, modificando tipos de letra, si lo creen oportuno y sacan la versión final por impresora.

El profesor puede evaluar las diferentes fases del trabajo si pide una copia de los archivos guardados en los distintos momentos.

ESCRITURA LIBRE / ESCRITURA INVISIBLE

Esta aplicación enseña a los alumnos dos técnicas de generación de ideas que pueden emplearse en la fase de pre-escritura. Están recogidas en las actividades del programa "Activity Files for the Bank Street Writer".

La primera de ellas, ESCRITURA LIBRE, descrita en los trabajos de Peter Elbow (1) consiste en conseguir que los alumnos desarrollen fluidez para poner sus ideas por escrito rápida y fácilmente, sin preocuparse por las reglas de gramática, sintáxis, u ortografía y concentrándose únicamente en la fluidez.

Se propone al alumno un tema cualquiera y se le pide que empiece a escribir sin detenerse, intentando centrarse en el tema pero sin pretender decir algo "inteligente" con cada palabra. De hecho se les anima a repetir la última frase que han escrito mientras piensan en algo nuevo, o poner puntos suspensivos en el lugar de una palabra que en ese momento no se les ocurre.

Para adquirir destreza en esta técnica y apreciar todo su valor como herramienta de creación literaria hay que practicarla con frecuencia y discutir sobre los problemas encontrados al practicarla y los distintos modos de solucionarlos. Los principales problemas que surgirán provienen probablemente de hábitos ya adquiridos que les incitan a escribir frases perfectas desde el mismo comienzo, el grado en que este tipo de ejercicios puede ayudar a los alumnos dependerá en gran parte del interés que el alumno tenga en modificar estos hábitos.

Para animarles a practicar escritura libre conviene pedirles que inserten párrafos de escritura libre entre dos líneas de puntos cuando estén escribiendo sobre algún tema.

Pueden sugerirse ideas para estas inserciones, ideas divertidas o incluso absurdas, con el único objetivo de que los alumnos escriban sin pensar demasiado. Por ejemplo: ¿Qué creo que pensará el profesor sobre mi redacción en este punto? o ¿Cual es la tontería mayor que podría decir sobre este tema? . Cuando las redacciones están terminadas estos párrafos de escritura libre pueden entresacarse y guardarse en un fichero aparte.

La ESCRITURA INVISIBLE, descrita por Sheridan Blau y Stephen Marcus en varios de sus artículos (2) es útil para desarrollar concentración e ideas al escribir, y para contrarrestar la tendencia a corregir el texto en la fase de pre-escritura, tendencia que se ve favorecida por el uso de los tratamientos de textos. El hecho de ir corrigiendo cada vez que se comete un error, o de modificar cuando apenas se ha empezado a escribir, influye negativamente en el proceso de creación, desviando el pensamiento del hilo conductor del tema al concentrarse en puntos muy concretos de ortografía, vocabulario o estilo.

El ordenador puede proporcionar con bastante facilidad la oportunidad de practicar la escritura invisible al permitir escribir con un procesador de textos teniendo el monitor con la pantalla oscurecida o incluso apagada. De ese modo se elimina la visibilidad del texto, este queda grabado en la memoria del ordenador y puede hacerse visible en cualquier momento con solo encender el monitor. Es como un truco de magia con el que los alumnos pueden ver u ocultar lo que tienen escrito, según les convenga en cada momento.

Algunos alumnos pueden sentirse incómodos con este tipo de actividad, y se ponen nerviosos al no poder ver lo que van escribiendo. Otros encuentran que es más fácil pensar y que se distraen menos. Por supuesto no es una actividad para hacerla cada día, puede probarse, observar las reacciones de los alumnos, dejar que entre ellos opinen sobre este tipo de ejercicio, y, una vez que conozcan la técnica, dejar que los que se sientan cómodos y les guste la empleen voluntariamente en la fase de pre-escritura.

(1) Peter Elbow. Writing without Teachers. New York. Oxford University Press 1973.

(2) Sheridan Blau and Stephen Marcus. "Not seeing is relieving: Invisible writing with Computers", Educational Technology, Abril 1983.

HISTORIAS POLICIAICAS

Introducción:

Aprovechando el interés de los alumnos por las historias de misterio, intriga y detectives, podemos preparar una serie de actividades con el procesador de textos para introducirlos en el mundo de la creación de historias de suspense. Esta aplicación está inspirada en el artículo "Write your Own Mystery Stories" publicado por Berth Deardoff en la revista "Teaching and Computers" de Enero de 1986.

Con la ayuda de seis hojas de actividades, que se incluyen en esta aplicación, y unos archivos creados con cualquier procesador de textos que conozcan los alumnos se les puede guiar para que escriban una historia de intriga del tipo de las que suelen leer.

Una historia policiaca es una narración sofisticada que se basa en la idea del suspense. En una historia de este tipo uno o más de los personajes tratan de encubrir a otra persona.

La mayoría giran en torno a un suceso del que hay que descubrir el culpable. Puede ser un asesinato, un robo, un secuestro. Lo interesante de una narración de este tipo es tratar de descubrir quién es el culpable y los motivos que lo guiaron a esa acción.

En la mayor parte de estas narraciones el suceso ha acontecido ya, y el relato comienza cuando alguien descubre el hecho. ¿Quién lo descubre? ¿el portero? ¿la criada?... El autor crea un personaje que será quien lo descubra, este personaje servirá también de testigo en las investigaciones.

El siguiente personaje en este tipo de relatos es el detective. Los detectives son inteligentes, sagaces e intuitivos. Tienen que fijarse en los detalles, analizar toda la información y sacar conclusiones válidas. El trabajo del detective consiste en buscar testigos que hayan visto u oído algo en relación con el hecho.

Interrogando a diferentes personas el detective encuentra sospechosos. Los sospechosos tienen que tener algún motivo y la oportunidad de haber cometido el hecho. Las pistas son también un factor importante en la investigación.

Al final el detective persigue al criminal, quien atrapado confiesa. Este es el modelo clásico de una historia de intriga. Las palabras intensificadas serán los elementos de la narración .

La dificultad al crear una historia de este tipo estriba en cuánta información dar al lector. Hay que dar suficiente información para mantener el interés del lector, y al mismo tiempo tener cuidado para no quitar el suspense dando demasiados datos desde el principio.

REQUISITOS PREVIOS

Los alumnos deben saber manejar el procesador de textos con el que vayan a realizar la actividad.

Antes de comenzar la actividad en clase o en el ordenador es conveniente comprobar que todos los alumnos han leído libros de este tipo y conocen la estructura de este tipo de relatos.

Comprobar en la biblioteca del centro los libros que hay en esta línea y recomendar la lectura de algunos de ellos .

Analizar, una vez leídos, la estructura y los elementos de los mismos . Suceso, Lugar, Testigos, Pistas, Sospechosos, Argumento... Intentar que se den cuenta del modo en que los autores van introduciendo cada uno de estos elementos para hacer las narraciones intrigantes.

OBJETIVOS GENERALES

Analizar la estructura y los elementos de una historia policiaca.

Mejorar el razonamiento y la deducción al leer o escribir historias policiacas.

Mejorar la expresión escrita.

Desarrollar la imaginación.

Manejar en el Procesador de Textos las funciones principales: cargar un archivo, guardar un archivo, insertar, borrar, mover texto.

Desarrollar el espíritu de colaboración y ayuda entre los compañeros.

OBJETIVOS TERMINALES

Escribir narraciones de tipo policiaco que integren todos los elementos de dichas historias y mantengan el interés del lector.

Analizar de modo crítico narraciones de este tipo. Aportando ideas para mejorarlas.

ACTIVIDADES

Los alumnos realizan las actividades señaladas en seis hojas de prácticas que les remitirán a seis archivos preparados por el profesor en sus discos de trabajo. Las prácticas deben realizarse en orden.

Actividad 1.

Los alumnos deben inventar el suceso y situarlo en un lugar determinado. Para ello realizan la hoja de prácticas 1 que les remite al archivo PLAN.

Actividad 2.

Los alumnos deben crear seis personajes que actuarán de testigos en su historia. Tendrán que dar la información sobre cada testigo y lo que vieron en relación con el suceso. Para ello siguen la hoja de prácticas 2 que les remite al archivo TESTIGOS.

Actividad 3.

Los alumnos describen cinco pistas que aparecerán en el lugar del suceso.

Hoja de prácticas 3 en relación con el archivo PISTAS.

Actividad 4.

Inventan cinco sospechosos para su historia siguiendo las indicaciones de la hoja de prácticas 4 y el archivo SOSPECHA

Actividad 5.

Una vez que han completado las actividades anteriores, los alumnos tendrán en sus discos de trabajo todos los elementos necesarios para una buena historia de suspense. El paso siguiente es organizarlos dentro de un argumento. Es importante que los organicen en orden secuencial. Para ello realizan la práctica 5 en la que tienen que ordenar una serie de acontecimientos de una historia de suspense que aparecen desordenados en el archivo SECUENCIA.

Actividad 6.

Es en esta actividad cuando los alumnos comienzan a escribir sus propias historias. Las indicaciones que aparecen en la hoja de prácticas 6, y en el archivo HISTORIA les ayudarán a ordenar sus ideas de modo lógico para a partir de ahí escribir el primer borrador de la historia.

SUGERENCIAS METODOLOGICAS

Una vez que los alumnos han escrito este primer borrador, tendrán que corregirlo y mejorarlo en sucesivas versiones hasta que el trabajo que quede sea lo más perfecto posible, animar a los alumnos a que saquen copias en la impresora y lo releen en casa. Pedir que un grupo aporte sugerencias y mejoras a los trabajos de otro.

Aunque no es el objetivo de esta aplicación, si los alumnos tienen ya una cierta soltura en el manejo del Procesador de Textos, puede aprovecharse para que aprendan a unir diferentes archivos, o partes de varios archivos en un solo documento. Para ello en el momento de escribir la historia (Actividad 6), irían metiendo en el lugar adecuado las pistas, sospechas o testigos que les interesara, dándoles la forma o la redacción adecuadas.

Este mismo tipo de actividad puede plantearse con historias de otro género, incluso basándose en los temas de la literatura que los alumnos estén estudiando en un momento determinado, (novela picaresca, de caballerías, etc...).

A un nivel más elemental en cuanto a extensión, vocabulario etc... podría hacerse en lengua extranjera. Para ello los alumnos tendrían que haber leído en idioma extranjero narraciones de este tipo y conocer el vocabulario.

Los alumnos pueden sacar por impresora sus narraciones, dándoles el formato adecuado e incluso ilustradas empleando algún diseñador gráfico del tipo Drawing Assistant o DR Hallo. Los textos impresos pueden ser leídos por el resto de los compañeros, o expuestos en un mural de clase.

Todo el proceso de elaboración llevará bastante tiempo a los alumnos, y no conviene que se vean apremiados por la necesidad de terminar en pocas sesiones. Puede constituir el trabajo de un taller de escritura. Conviene insistir que la creación literaria es un proceso intelectual que requiere sucesivas fases de re-lectura, replanteamiento y re-escritura.

HOJA DE PRACTICAS 1 PLAN

Carga en tu procesador de textos el archivo PLAN y sigue las instrucciones que se te dan a continuación.

1. Acaba de ocurrir algo terrible. ¿Qué es ...? ¿un asesinato? ¿un secuestro? ¿un robo?. Decide que es y escríbelo en el primer blanco que aparece en la pantalla.

2. Ahora hay que determinar el lugar del suceso. En historias de suspense normalmente hay detalles curiosos en ese lugar que añaden intriga a la acción, (un pasadizo secreto, una puerta tapiada... un baúl cerrado) Empleando el procesador de textos en función de insertar llena los blancos del archivo para planear el escenario del suceso.

3. Guarda tu archivo ya completo dándole un nombre distinto al que tenía.

HOJA DE PRACTICAS 2 TESTIGO

Carga en tu procesador de textos el archivo TESTIGO y sigue las instrucciones que se te dan a continuación.

Eres un famoso detective y te han llamado para intentar resolver el misterioso suceso. Cuando llegas tienes cinco testigos de los hechos a los que debes interrogar. Ellos no vieron todo lo que ocurrió, pero cada uno puede aportar alguna información que te resultará valiosa para ayudarte a resolver el problema. Entre los cinco han podido a todos los que tuvieron alguna relación con el hecho.

En la pantalla tienes una ficha que debes completar para cada uno de los testigos. Emplea las funciones de INSERTAR, MOVER y BORRAR de tu procesador de textos para escribir los datos de cada uno.

HOJA DE PRACTICAS 3 PISTAS

Carga en tu procesador de textos el archivo PISTAS y sigue las instrucciones que se te dan a continuación.

En la escena debe haber un número de pistas que te ayuden a resolver el caso que tienes entre manos. Las pistas pueden ser de lo más variado, objetos que no están en el lugar que les corresponde (un libro abierto en el suelo, una silla debajo de la ventana....), objetos inusuales en ese lugar (una pipa en una casa donde nadie fuma...) objetos que faltan de sus sitio (el atizador de la chimenea, un candelabro...)

En la pantalla tienes una ficha que debes completar describiendo cinco pistas y explicando porque las consideras pistas. Emplea las funciones de INSERTAR, MOVER y BORRAR de tu procesador de textos para escribir los datos de cada una.

Guarda tu archivo ya completo dándole un nombre distinto al que tenia.

HOJA DE PRACTICAS 4 SOSPECHO

Carga en tu procesador de textos el archivo SOSPECHO y sigue las instrucciones que se te dan a continuación.

Como buen detective que eres estás buscando sospechosos. Preguntate a ti mismo quién pudo haber hecho una cosa así. Tienes que inventar cinco sospechosos y conectarlos con los acontecimientos de alguna manera.

En la pantalla tienes una ficha que debes completar describiendo cinco personas sospechosas y explicando las razones de tus sospechas sobre ellas. Emplea las funciones de INSERTAR, MOVER y BORRAR de tu procesador de textos para escribir los datos de cada una.

HOJA DE PRACTICAS 5 SECUENCIA

Carga en tu procesador de textos el archivo SECUENCIA y sigue las instrucciones que se te dan a continuación.

Ahora es el momento de comenzar a elaborar el argumento de tu historia. El argumento es la serie de los acontecimientos que van a ocurrir, el hilo conductor de los mismos y la relación entre unos y otros.

En este tipo de narraciones el argumento suele centrarse en torno al detective que investiga los hechos y los pasos que da hasta averiguar lo que busca. Estos pasos necesitan tener un orden lógico para que el lector pueda seguir la trama.

En la pantalla tienes un ejemplo de un argumento, pero te darás cuenta que no están colocados en un orden lógico. Piensa en el orden que deberían de tener y empleando la función de MOVER BLOQUE de tu procesador de textos colocalos en el orden conveniente

Guarda tu archivo ya completo dándole un nombre distinto al que tenía.

HOJA DE PRACTICAS 6 HISTORIA

Carga en tu procesador de textos el archivo HISTORIA y sigue las instrucciones que se te dan a continuación.

Esta actividad te ayudará a escribir el argumento de tu narración. En la pantalla aparecen una serie de preguntas numeradas. Ve contestando a cada una de las preguntas utilizando el procesador de textos en modo INSERTAR, intenta dar respuestas completas y explícitas a cada pregunta. Sin embargo no se trata de escribir en este momento todos los detalles, sino únicamente las ideas principales de la historia a la que se le dará forma literaria en sucesivas versiones.

"NOTATIONS"

INTRODUCCION

Trabajo de creación a partir del primer capítulo "Notations" de la obra de R. Queneau "Exercices de Style".

Utilización del tratamiento de texto para realizar las tareas de recogida de ideas y de corrección que conlleva todo escrito.

Dirigido a alumnos de tercero de Bachillerato.

REQUISITOS

Manejo del tratamiento de texto : Writing Assistant.

Manejo de diccionarios, gramáticas (formas verbales)

Conviene que los alumnos hayan realizado anteriormente juegos de escritura, tipo juegos surrealistas.

OBJETIVOS GENERALES

Fomentar una nueva actitud hacia la escritura.

Disfrutar del placer de escribir.

Creatividad

OBJETIVOS TERMINALES

Expresión escrita.

Identificación de técnicas de escritura, de recursos estilísticos.

Sensibilización al concepto de punto de vista en la narración

Sensibilización al valor estilístico de determinados aspectos de la sintaxis.

ACTIVIDADES

Leer el capítulo de Queneau.

Identificar el recurso utilizado por el autor al principio de una nueva narración de la misma historia. Completar la historia utilizando el recurso identificado.

Buscar otros recursos en obras distintas y aplicarlos a la misma narración. Constituir un fichero con modelos.

Idear nuevos recursos aplicables.

Buscar nuevas narraciones a las que se puedan aplicar los recursos recopilados.

En todo momento, se puede pedir a los alumnos que intercambien sus copias para comentar los trabajos, detectar soluciones óptimas y aplicarlas a su propia producción.

SUGERENCIAS Y AYUDAS

Un fichero con vocabulario en desorden para que puedan elegir y avanzar en su redacción.

Un fichero con los textos completos de Queneau.

Notations

Dans l'S, à une heure d'affluence. Un type dans les vingt-six-ans, chapeau mou avec cordon remplaçant le ruban, cou trop long comme si on lui avait tiré dessus. Les gens descendent. Le type en question s'irrite contre un voisin. Il lui reproche de le bousculer chaque fois qu'il passe quelqu'un. Ton pleurnichard qui se veut méchant. Comme il voit une place libre, se précipite dessus.

Deux heures plus tard, je le rencontre Cour de Rome, devant la gare Saint-Lazare. Il est avec un camarade qui lui dit : "Tu devrais faire mettre un bouton supplémentaire à ton pardessus." Il lui montre où (à l'échancrure) et pourquoi.

Exercices de Style, R. Queneau.

CONSIGNE : Continuez de transformer le texte intitulé "Notations" en utilisant les mêmes procédés que Queneau dans les débuts de paragraphe suivants:

En partie double

Vers le milieu de la journée et à midi, je me trouvais et montai.....

Rétrograde

Tu devrais ajouter un bouton à ton pardessus, lui dit son ami.

Pronostications

Lorsque viendra midi, tu te trouveras

L'arc-en-ciel

Un jour, je me trouvais sur la plate-forme d'un autobus violet.....

Hésitations

Je ne sais pas très bien où ça se passait... dans une église, une poubelle, un charnier? Un autobus peut-être?...

Précisions

A 12 h 17 dans un autobus de la ligne S, long de 10 mètres, large de 3,

Le côté subjectif

Je n'étais pas mécontent de ma vêtue, ce jourd'hui. J'inaugurais un nouveau chapeau, assez coquin...

Négativités

Ce n'était ni un bateau, ni un avion, mais un moyen de transport terrestre. Ce n'était ni le matin,

Distinguo

Dans un autobus (qu'il ne faut pas prendre pour un autre obus), je vis (et pas avec une vis)

Exclamation

Tiens! Midi! temps de prendre l'autobus! que de monde!...

Interrogatoire

-A quelle heure ce jour-là passa l'autobus de la ligne S de midi 23, direction porte de Champerret?
-A midi 38.....

A peu près

Ange ouvert m'y dit sur la pelle à deux formes d'un haut obus (est-ce?),

Fichero de Ayuda : lista de palabras en orden alfabético

EN PARTIE DOUBLE

adolescent ajouter aller ami après arrière assez
autobus autour
bondé bouche bousculade bouton
cent Champerret chapeau chaque fois complet confusion
conseiller Contrescarpe copain cordelière corozo cou
coudre Cour de Rome couvre-chef covoyageur
décharné déclarer descendre deux devant dire se
diriger
s'efforce être exprès
faire ficelle
gare grotesque
heures homme
importuner inciter
jeune journée
larmoyant libre ligne S
maigre mal manteau midi milieu minute monter ouvrir
pardessus pas place plate-forme pleurnichard plus
pousser se précipiter préférer
quasiment
remarquer rencontrer revoir ridicule rond
Saint-Lazare siège sortir
tard terrasse ton se trouver transports en commun
tuyau
véhicule vide vieil vingt voir voisin voix

Textos originales de Raymond Queneau

EN PARTIE DOUBLE

Vers le milieu de la journée et à midi, je me trouvais et montai sur la plate-forme et la terrasse arrière d'un autobus et d'un véhicule des transports en commun bondé et quasiment complet de la ligne S et qui va de la Contrescarpe à Champerret. Je vis et remarquai un jeune homme et un vieil adolescent assez ridicule et pas mal grotesque : cou maigre et tuyau décharné, ficelle et cordelière autour du chapeau et couvre-chef. Après une bousculade et confusion, il dit et profère d'une voix et d'un ton larmoyants et pleurnichards

que son voisin et covoyageur fait exprès et s'efforce de le pousser et de l'importuner chaque fois qu'on descend et sort. Cela déclaré et après avoir ouvert la bouche, il se précipite et se dirige vers une place et un siège vides et libres.

Deux heures après et cent vingt minutes plus tard, je le rencontre et le revois Cour de Rome et devant la gare Saint-Lazare. Il est et se trouve avec un ami et copain qui lui conseille de et l'incite à faire ajouter et coudre un bouton et un rond de corozo à son pardessus et manteau.

RETROGRADE

Tu devrais ajouter un bouton à ton pardessus, lui dit son ami. Je le rencontrai au milieu de la Cour de Rome, après l'avoir quitté se précipitant avec avidité vers une place assise. Il venait de protester contre la poussée d'un autre voyageur, qui, disait-il, le bousculait chaque fois qu'il descendait quelqu'un. Ce jeune homme décharné était porteur d'un chapeau ridicule. Cela se passa sur la plate-forme d'un S complet ce midi-là.

PRONOSTICATIONS

Lorsque viendra midi, tu te trouveras sur la plate-forme arrière d'un autobus où s'entasseront des voyageurs parmi lesquels tu remarqueras un ridicule jouvenceau : cou squelettique et point de ruban au feutre mou. Il ne se trouvera pas bien, ce petit. Il pensera qu'un monsieur le pousse exprès, chaque fois qu'il passe des gens qui montent ou descendent. Il le lui dira, mais l'autre ne répondra pas, méprisant. Et le ridicule jouvenceau, pris de panique, lui filera sous le nez, vers une place libre.

Tu le reverras un peu plus tard, Cour de Rome, devant la gare Saint-Lazare. Un ami l'accompagnera, et tu entendras ces paroles : "Ton pardessus ne croise pas bien; il faut que tu y fasses ajouter un bouton".

L'ARC EN CIEL

Un jour, je me trouvais sur la plate-forme d'un autobus violet. Il y avait là un jeune homme assez ridicule : cou indigo, cordelière au chapeau. Tout d'un coup, il proteste contre un monsieur bleu. Il lui reproche notamment, d'une voix verte, de le bousculer chaque fois qu'il descend des gens. Cela dit, il se précipite, vers une place jaune, pour s'y asseoir.

Deux heures plus tard, je le rencontre devant une gare orangée. Il est avec un ami qui lui conseille de faire ajouter un bouton à son pardessus rouge.

A PEU PRES

Ange ouvert m'y dit sur la pelle à deux formes d'un haut obus (est-ce?), j'à peine sus un je nomme (ô Coulomb!) avec de l'adresse autour du chat beau. Sous daim, il entrepella son veau à zinc qui (dix hait-il?) lui maraïcher sur l'évier ex-pré. Mais en veau (hi!han!) une pelle à ce vide ici près six bétas à bandeau non l'a dit ce cul : Sion. Un peuple hue tard jeune viking par relais de vents la garce (un l'a tzar)! Un nain dit "vi eus lu", idoïne haïe dès qu'on scelle à peu rot pot debout. Hon!

HESITATIONS

Je ne sais pas très bien où ça se passait... dans une église, une poubelle, un charnier? Un autobus peut-être? Il y avait là... mais qu'est-ce qu'il y avait donc là? Des oeufs, des tapis, des radis? Des squelettes? Oui, mais avec encore leur chair autour, et vivants. Je crois bien que c'est ça. Des gens dans un autobus. Mais il y en avait un (ou deux?) qui se faisait remarquer, je ne sais plus très bien par quoi. Par sa mégalomanie? Par son adiposité? Par sa mélancolie? Mieux... plus exactement... par sa jeunesse ornée d'un long... nez? menton? pouce? non : cou, et d'un chapeau étrange, étrange, étrange. Il se prit de querelle, oui c'est ça, avec sans doute un autre voyageur (homme ou femme? enfant ou vieillard?). Cela se termina, cela finit bien par se terminer d'une façon quelconque, probablement par la fuite de l'un des adversaires. Je crois bien que c'est le même personnage que je rencontrais, mais où? Devant une église? devant un charnier? devant une poubelle? Avec un camarade qui devait lui parler de quelque chose, mais de quoi? de quoi? de quoi?

PRECISIONS

A 12h 17 dans un autobus de la ligne S, long de 10 mètres, large de 3, haut de 6, à 3 km 600 de son point de départ, alors qu'il était chargé de 48 personnes, un individu du sexe masculin, âgé de 27 ans 3 mois 8 jours, haut de 1 m 72 et pesant 65 kg et portant sur la tête un chapeau haut de 35 centimètres dont la calotte était entourée d'un ruban long de 60 centimètres, interpelle un homme âgé de 48 ans 4 mois 3 jours et de 1 m 68 de hauteur et pesant 77 kg, au moyen de 14 mots dont l'énonciation dura 5 secondes et qui faisaient allusion à des déplacements involontaires de 15 à 20 millimètres. Il va ensuite s'asseoir à quelque 1 m 10 de là. 57 minutes plus tard, il se trouvait à 10 mètres de la gare Saint-Lazare, entrée banlieue, et se promenait de long en large sur un trajet de 30 mètres avec un camarade âgé de 28 ans, haut de 1 m 70 et pesant 71 kg qui lui conseilla en 15 mots de déplacer de 5 centimètres, dans la direction du zénith, un bouton de 3 centimètres de diamètre.

LE COTE SUBJECTIF

Je n'étais pas mécontent de ma vêtue, ce jourd'hui. J'inaugurais un nouveau chapeau, assez coquin, et un pardessus dont je pensais grand bien. Rencontré X devant la gare Saint-Lazare qui tente de gâcher mon plaisir en essayant de me démontrer que ce pardessus est trop échancré et que j'y devrais rajouter un bouton supplémentaire. Il n'a tout de même pas osé s'attaquer à mon couvre-chef. Un peu auparavant, rembarré de belle façon une sorte de goujat qui faisait exprès de me brutaliser chaque fois qu'il passait du monde, à la descente ou à la montée. Cela se passait dans un de ces immondes autobis qui s'emplissent de populus précisément aux heures où je dois consentir à les utiliser.

NEGATIVITES

Ce n'était ni un bateau, ni un avion, mais un moyen de transport terrestre. Ce n'était ni le matin, ni le soir, mais midi. Ce n'était ni un bébé, ni un vieillard, mais un homme jeune. Ce n'était ni un ruban, ni une ficelle, mais du galon tressé. Ce n'était ni une procession, ni une bagarre, mais une bousculade. Ce n'était ni un aimable, ni un méchant, mais un rageur. Ce n'était ni une vérité, ni un mensonge, mais un prétexte. Ce n'était ni un debout, ni un gisant, mais un voulant-être assis. Ce n'était ni la veille, ni le lendemain, mais le jour même. Ce n'était ni la gare du Nord, ni la gare de Lyon mais la gare Saint-Lazare. Ce n'était ni un parent, ni un inconnu, mais un ami. Ce n'était ni une injure, ni une moquerie, mais un conseil vestimentaire.

DISTINGUO

Dans un autobus (qu'il ne faut pas prendre pour un autre obus), je vis (et pas avec une vis) un personnage (qui ne perd son âge) coiffé d'un chapeau (pas d'une peau de chat) cerné d'un fil tressé (et non de tril fessé). Il possédait (et non pot cédaît) un long cou (et pas un loup con). Comme la foule se bousculait (on que la boule se fousculât), un nouveau voyageur (et non un veau nouillageur) déplaça le susdit (et non suça ledit plat). Cestuy râla (et non cette huitre hala), mais voyant une place libre (et non ployant une vache ivre) s'y précipita (et non si près s'y piqua). Plus tard je l'aperçus (non pas gel à peine su) devant la gare Saint-Lazare (et non là où l'hagard ceint le hasard) qui parlait avec un copain (il n'écopait pas d'un pralin) au sujet d'un bouton de son manteau (qu'il ne faut pas confondre avec le bout haut de son manton).

EXCLAMATIONS

Tiens! Midi! temps de prendre l'autobus! que de monde! ce qu'on est serré! marrant! ce gars-là! quelle trombine! et quel cou! soixante-quinze centimètres! au moins! et le galon! le galon! je n'avais pas vu! le galon! c'est le plus marrant! ça! le galon! autour de son chapeau! Un galon! marrant! absolument marrant! ça y est le voilà qui râle! le type au galon! contre un voisin! qu'est-ce qu'il lui raconte! L'autre! lui aurait marché sur les pieds! Ils vont se fiche des gifles! pour sûr! mais non! mais si! va h y! va h y! mords y l'oeil! fonce! cogne! mince alors! mais non! il se dégonfle! le type! au long cou! au galon! c'est sur une place vide qu'il fonce! oui! le gars! eh bien! vrai! non! je ne me trompe pas! c'est bien lui! là-bas! dans la Cour de Rome! devant la gare Saint-Lazare! qui se balade en long et en large! avec un autre type! et qu'est-ce que l'autre lui raconte! qu'il devrait ajouter un bouton! oui! un bouton à son pardessus! A son pardessus!

INTERROGATOIRE

- A quelle heure ce jour-là passa l'autobus de la ligne S de midi 23, direction porte de Champerret?
- A midi 38.
- Y avait-il beaucoup de monde dans l'autobus de la ligne S sus-désigné?
- Des floppées.
- Qu'y remarquâtes-vous de particulier?
- Un particulier qui avait un très long cou et une tresse autour de son chapeau.
- Son comportement était-il aussi singulier que sa mise et son anatomie?
- Tout d'abord non; il était normal, mais il finit par s'avérer être celui d'un cyclothymique paranoïaque légèrement hypotendu dans un état d'irritabilité hypergastrique.
- Comment cela se traduisit-il?
- Le particulier en question interpella son voisin sur un ton pleurnichard en lui demandant s'il ne faisait pas exprès de lui marcher sur les pieds chaque fois qu'il montait ou descendait des voyageurs.
- Ce reproche était-il fondé?
- Je l'ignore.
- Comme se termina cet incident?
- Par la fuite précipitée du jeune homme qui alla occuper une place libre.
- Cet incident eut-il un rebondissement?
- MOins de deux heures plus tard.
- En quoi consista ce rebondissement?
- En la réapparition de cet individu sur mon chemin.
- Où et comment le revîtes-vous?
- En passant en autobus devant la cour de Rome.
- Qu'y faisait-il?
- Il prenait une consultation d'élégance.

LOS PRONOMBRES PERSONALES EN FRANCES

INTRODUCCION

Realización de tres ejercicios específicos sobre empleo de pronombres personales. El contexto está constituido por frases sueltas. En cada caso hay que introducir en el hueco el pronombre personal exigido por el contexto, o el nombre sustituido por el pronombre.

En caso de dudas o cuando se haya cometido algún error se puede consultar la base de datos, utilizando el índice de la misma. Para facilitar el trabajo, se suministra una plantilla de análisis de pronombres, acompañada de una ficha.

REQUISITOS

Conocimiento de la lengua francesa correspondiente a un nivel de segundo o tercero de BUP. Exige un dominio de la terminología gramatical que los alumnos adquieren en primero de BUP en lengua española. Saber interrogar el Docutex. Comandos Ver, Seleccionar.

OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar la capacidad analítica.
Mejorar la corrección lingüística.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Conceptualización de los criterios pertinentes en el empleo de los pronombres personales.

ACTIVIDADES

Introducir los pronombres en los contextos propuestos.
Analizar los pronombres empleados utilizando la plantilla propuesta.
Interrogar la base de datos utilizando el índice o la plantilla.

HOJAS DE TRABAJO

Listado del índice del fichero PREVERT
Plantilla de análisis
Ejercicios propuestos

PLANTILLA PARA EL ANALISIS DE LOS PRONOMBRES

PRONOM

+ANIME

-ANIME

1ÈRE-PERSONNE

2ÈME-PERSONNE

3ÈME-PERSONNE

ATONE

ATTRIBUTIF

C-D'ADJECTIF

C-DE-NOM

CC

COD

COI

FEMININ

MASCULIN

PERSONNEL

PLURIEL

PRONOM

SINGULIER

SUJET

TONIQUE

INDICE DEL FICHERO PREVERT - PREPOSICIONES-PRONOMBRES

REFERENCIA -UTIL	REFERENCIA -UTIL	REFERENCIA -UTIL
=====	=====	=====
+ANIME 25	+INFINITIF 2	-ANIME 11
0(E) 1	lÈRE-PERSONNE 5	2ÈME-PERSONNE 5
3ÈME-PERSONNE 17	A(E): 1	A-PARTIR-DE: 1
A-PUNTO-DE: 1	APPARTENANCE: 1	ATONE: 18
ATTRIBUTIF: 8	BUT: 3	C-D'ADJECTIF: 3
C-DE-NOM: 1	CAUSE: 2	CC: 11
CERCA-DE: 2	COD: 10	COI: 17
CON: 2	CONSEQUENCE: 1	DANS: 3
DE: 9	DE(E): 3	DENTRO: 1
DENTRO-DE: 1	DESDE: 2	DIRECTION: 1
DURANTE: 2	DUREE: 2	ELLE: 3
ELLES: 2	EN: 1	EN(E): 3
ENCIMA-DE: 1	ESPACE: 6	EUX: 1
FEMININ: 22	GERONDIF: 1	HACIA: 3
IL: 2	ILS: 1	INSTRUMENT: 1
JE: 1	LA: 1	LE: 1
LES: 1	LEUR: 1	LIEU: 0
LOC-PREP: 2	LUI: 2	MANIÈRE: 2
MASCULIN: 22	MATIÈRE: 1	ME: 1
MOI: 1	NOUS: 2	ORIGINE: 1
PARA: 4	PERSONNEL: 27	PLURIEL: 13
POR: 2	POR-ENCIMA-DE: 1	POUR: 6
PREPOSITION: 22	PRONOM: 27	PRÈS-DE: 2
SE: 1	SEGUN: 1	SINGULIER: 17
SOBRE: 3	SOI: 1	SUJET: 16
SUR: 5	TE: 1	TEMPS: 6
TOI: 1	TONIQUE: 11	TU: 1
VOUS: 2	Y: 1	

EJEMPLOS DE FICHAS DE PRONOMBRES

```

FICHA      42 *****
_eux      _pronom _personnel
          _3ème-personne _masculin _pluriel
          _tonique
          _+animé
          _sujet      Eux, ils veulent te voir
          _COI       Vous pensez beaucoup à eux
          _CC        Faites-le sans eux
    
```

```

*****
FICHA      43 *****
_leur     _pronom _personnel
          _3ème-personne _masculin _féminin _pluriel
          _atone
          _+animé
          _COI       elle leur parle (aux enfants)
                   il leur parle (à Marie et à Sylvie)
          _attributif tu leur as donné ce livre?
                   (à Jean et Marie)
    
```

```

*****
FICHA      44 *****
_moi     _pronom _personnel
          _1ère-personne _masculin _féminin _singulier
          _+animé
          _tonique
          _sujet     moi, je n'y peux rien
          _COI       elle pense à moi, c'est à moi
                   qu'elle pense
          _CC        Tu l'as fait à cause de moi
*****
    
```

RECHERCHE DES TRAITS DISTINCTIFS

Quel trait distingue les deux pronoms soulignés dans chacune des phrases suivantes?

Moi, je veux m'en aller!

Il pense à lui (Pierre pense à Jacques).

Jacques lui demande d'y penser (Jacques demande à Pierre de penser à cette affaire).

Jacques lui dit de leur écrire. (Jacques dit à Pierre d'écrire à ses parents).

Il la lui présente. (Il présente sa fiancée à sa mère).

Remplacez les mots proposés dans chaque paire de phrase.

Indiquez quel trait distingue les pronoms soulignés dans ces mêmes phrases?

Dans quel couple de phrases le choix dépend de la préposition?

Dans quel couple de phrases le choix dépend du verbe?

sa fiancée / cette affaire

Il pense à elle tous les jours = il pense à

Il y pense tous les jours = il pense à

à ce projet / de ce problème

Elle y pense. Elle pense

Elle en parle. Elle parle

leurs enfants / leurs parents

Pierre et Jeanne leur téléphonent tous les jours. Ils téléphonent tous les jours à

Jeanne et Pierre pensent à eux tous les jours. Ils pensent tous les jours à

cette ville / son amie

Il parle d'elle très souvent = il parle de

Il en parle très souvent = il parle de

EXERCICE SUR LES PRONOMS PERSONNELS

Complétez chaque phrase avec l'un des pronoms suivants:

je / tu / il / elle / nous / vous / ils / elles
moi / toi / lui / leur / eux
me / te / se / soi / y / en

Si Jacques te demande quelque chose, ne prête rien!

Qui manque? Ta soeur. Une fois de plus, est en retard.

Prends cette valise! est légère.

.... , je n'ai pas le temps de faire ça.

Je demande bien ce qu'il veut.

Il reste du fromage, mais je n' veux pas.

Réponds-lui si peux.

.... me lève à sept heures du matin.

.... partirons de bonne heure.

Les élèves sont contents, partent en vacances.

Ils feraient bien de Je t'ai déjà dit de en occ

On a toujours besoin d'un plus petit que

.... êtes décidées?

Cette affaire, ne m'.... parlez plus.

Ces demoiselles vous attendent. ont des questions à vous poser.

Si Sylvie ne veut pas venir, nous nous passerons d'....

Tu arrives à Paris et je dois aller demain.

Ta mère t'a appelé, tu devrais téléphoner.

Ces garçons, je ne veux pas sortir avec

Tu as envoyé cette lettre à ton ami? Non, je
enverrai demain.

Ta soeur arrive demain, pense un peu à

Tu as téléphoné à tes amis? Non, je téléphonerai
demain.

GENERACION DE HISTORIAS

INTRODUCCION

Dentro de las posibilidades que ofrece el lenguaje LOGO en el área de lenguaje, se plantea en esta aplicación la utilización de su Editor para el tratamiento de textos ramificados, es decir, textos del tipo "elige tu propia aventura", en los que al final de cada capítulo el lector puede continuar por varios caminos distintos. Para ello, se incorporan al lenguaje siete comandos nuevos que son :

CREAR.ESTRUCTURA
ESCRIBIR.HISTORIA
LEER.HISTORIA
GUARDAR.HISTORIA
IMPRIMIR.HISTORIA
CARGAR.HISTORIA
MODIFICAR.RAMIFICACIONES

El segundo y el tercero se utilizan para la lectura y la escritura. Hacen posible la creación y tratamiento de historias lineales o ramificadas permitiendo en estas últimas que el lector realice la selección del camino, o se determine al azar, si así lo indicó el escritor de la historia.

Los comandos para cargar y guardar se pueden suplir con las primitivas correspondientes de LOGO; en cualquier caso, se han incluido para que sus acciones se realicen de forma interactiva y con más sencillez.

El comando de impresión se añade para que la historia se imprima siguiendo el orden adecuado en cada una de las ramas de la historia. Incluye dos opciones, una de ellas sirve para imprimir toda la historia realizando un recorrido del árbol en profundidad, la segunda sigue el camino que se va eligiendo como en la lectura.

Los comandos que crean la estructura y modifican las uniones son útiles para facilitar la labor del escritor de historias. El primero puede ser interesante si los alumnos lo utilizan antes de escribir la historia, pues obliga a estudiar y determinar la estructura previamente.

Este programa permite una introducción a las posibilidades del lenguaje LOGO, pues incluye unos procedimientos para crear dibujos "pilotando la tortuga" con una tecla. Así se pueden controlar los colores, el estado del lápiz, la dirección y el movimiento de la tortuga. Pero además se puede conectar con el resto del lenguaje, pues al pulsar una tecla determinada (en este caso la tecla INS) el programa queda a la espera y acepta y ejecuta cualquier orden o lista de ordenes LOGO que se escriban, continuando después con su propia ejecución, es decir, se puede completar y modificar el dibujo pilotando la tortuga.

REQUISITOS INICIALES

No es necesaria ningún conocimiento inicial de LOGO.
Idioma : segundo año de BUP.
No puede ser un ejercicio aislado. Escribir un cuento es un proyecto de trabajo largo. Para ello, se supone que los alumnos han trabajado anteriormente en "juegos y talleres de escritura".

OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar capacidades literarias (y de dibujo)
Utilizar el lenguaje escrito de forma organizada y creativa : expresión escrita.
Saber analizar una situación y establecer relaciones jerarquizadas entre sus partes.
Trabajo en grupo y toma de decisiones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Comprensión escrita : lectura de cuentos del mismo tipo.
Análisis de la estructura de los mismos.
Creación de estructuras en árbol.
Redacción de historias ramificadas :
-conocer las reglas del escrito:
 dinámica comunicativa : conocido / desconocido
 cohesión textual : interdependencia entre las frases del texto

coherencia macro y micro estructural
fenómenos de sustitución : repeticiones, términos
genéricos, pronombres, pronominalizaciones...
articuladores : lógicos, espacio-temporales
-saber describir y narrar
Descripción :
 presencia de nombres que designan el objeto
 articuladores espaciales
 Posesivos y determinantes acompañan los elementos
 dispersos del tema central.
Narración :
 presencia de verbos que desarrollan la lógica de la
 acción
 articuladores temporales
 presencia al principio de las frases de sustitutos
 que representan el mismo elemento ya conocido.

ACTIVIDADES

I. Leer una historia ramificada que se haya publicado.

Análisis de la estructura.

Representación del esquema.

Que los alumnos descubran las distintas posibilidades,
los distintos finales, el mismo final por distintos
caminos, etc...

II. Leer una historia ramificada en el ordenador,
recorriendo los distintos caminos. Utilizar
LEER.HISTORIA.

Análisis de la estructura.

Pueden compararla con la de las historias que leyeron
con anterioridad y que no se habían construido con
ordenador.

III. Escribir una historia ramificada con el ordenador.
Utilizar ESCRIBIR.HISTORIA.

Una vez que los alumnos han definido el argumento, los
personajes, los capítulos y tienen el esquema del
árbol pueden comenzar a escribirla con el ordenador.

IV. Sacar listados impresos de la historia. Comando
IMPRIMIR.HISTORIA.

Pueden entonces revisar la historia, corregir posibles faltas de ortografía o de estilo para posteriormente modificarla borrando e incluyendo otros textos, realizando todas las modificaciones que hagan falta.

V. Guardar la historia en el disco. GUARDAR.HISTORIA.

Utilizarán los alumnos este comando al final de las distintas sesiones de trabajo necesarias para concluir un cuento.

VI. Cargar la historia del disco al ordenador. Comando CARGAR.HISTORIA.

Los alumnos recuperan así su historia para realizar las correcciones y modificaciones previstas y continuar con la creación.

VII. Crear algunos dibujos que ilustren la historia. Opción D en el momento de crear nuevo capítulo.

Pueden dibujar desplazando la tortuga con las teclas de movimiento en las ocho direcciones que indican las flechas (10 pasos de tortuga). Si simultáneamente se pulsa la tecla de mayúsculas, el desplazamiento es más corto (1 paso). Para subir el lápiz se utiliza la tecla V (volar) y para bajarlo la tecla L (Lápiz). Para borrar los trazos G (Goma). Para invertir el lápiz C (Cambiar). R (rellenar). Con A se dibujan arcos. Con DEL se borra toda la pantalla. Q cambia el color del fondo. W cambia la paleta y E cambia el color del lápiz. P dibuja un punto. La tecla INS es el instrumento para intercalar la petición de cualquier orden LOGO, es decir, pulsando INS el programa espera y ejecuta cualquier orden como por ejemplo, cambiar el modo de la pantalla a VENTANA, LIMITA O ENLAZAR, ocultar la tortuga, etc. y también ejecutar cualquier procedimiento sencillo que los alumnos hayan creado previamente, por ejemplo, cuadrado, estrella, etc.

Los dibujos creados se almacenan en disco al pulsar INTRO. Al modificar la historia, el programa recupera del disco el archivo de pantalla, dando al alumno la posibilidad de modificar parcial o totalmente los gráficos volviendo a almacenar el resultado con el mismo nombre.

VIII. Leer la historia que cada uno ha creado con el ordenador.

EJERCICIOS DE ELISION (TIPO "CLOZE")

LENGUA MATERNA Y LENGUAS EXTRANJERAS

NIVEL: cualquier curso de BUP

Introducción:

Los ejercicios de elisión, tipo "cloze" fueron introducidos por W. Taylor en 1953 , en principio se emplearon para medir la dificultad que ofrecía un determinado texto.

El ejercicio consiste en un texto al que se le han suprimido sistemáticamente una palabra de cada "x" número de palabras, dejando un hueco en su lugar. El lector debe de completar el texto con las palabras originales.

El factor importante aquí es la objetividad en la selección de las palabras. Se mantiene la primera frase completa, para situar la escena, y a partir de ahí se omite la que toque según el porcentaje establecido (el porcentaje más usual es cada séptima palabra).

Fué el propio Taylor el que propuso la técnica "cloze" como prueba de comprensión lectora en lengua materna. Carroll en 1959 sugirió la posibilidad de usar estos ejercicios como medida de comprensión de lectura para estudiantes de lenguas extranjeras ya que para decodificar o comprender el mensaje estos ejercicios exigen del lector la reconstrucción de las estructuras mutiladas, teniendo que apoyarse en su conocimiento del sistema lingüístico y en las pistas gramaticales y semánticas que le proporciona el texto para poder sustituir las palabras que faltan.

Desde mediados de los años 60 y a pesar de que también tiene sus detractores ha habido un aumento incesante del uso del "cloze" con múltiples fines: como prueba para medir la dificultad de un texto, para medir la comprensión lectora, para medir el conocimiento general de un individuo, como prueba de diagnóstico, o incluso como una forma de enseñanza.

El alumno que realiza un "cloze" debe utilizar la información que saca de hechos, ideas, relaciones, entornos sociales etc... que se encuentran dentro del texto. Ejemplos de casos en los que el contexto lingüístico y el extralingüístico de un texto están interrelacionados los tenemos en palabras como "aquí" y "allí", "ahora" y "entonces", pronombres que hacen referencias a personas o cosas, indicadores temporales o del aspecto de los verbos, adverbios de tiempo o de lugar, determinantes y demostrativos en general, y otros muchos. A pesar de que estas interrelaciones no son bien comprendidas por los teóricos de esta prueba y a pesar de que tampoco aún se pueden caracterizar dichas interrelaciones en terminos del sistema gramatical, el hecho de que existen es perfectamente conocido y se pueden evaluar.

Todas las omisiones de lo que se conoce como palabras de contenido, o sea, nombres, adjetivos, verbos y adverbios; y especialmente los conectores gramaticales como las conjunciones subordinadas, los negativos y otros, obligan al alumno a referirse a hechos expuestos antes o después del espacio en blanco para saber qué palabra ha de usar. Estos elementos pueden producir ciertas restricciones sobre las palabras a elegir. Esto hará que el alumno haga uso de sus conocimientos gramaticales o, dicho de otro modo, que haga uso de su "gramática de expectativa". Si el alumno es capaz de dar una respuesta correcta, nos demostrará la eficacia del sistema gramatical que se está desarrollando en el alumno.

Los aspectos más importantes de la técnica "cloze" son aquellos relacionados con la elección del texto, de si este se conoce o no previamente, de la proporción de palabras a eliminar y el tipo de eliminación, el procedimiento para puntuar etc....

Hay también otro tipo de pruebas "cloze" llamadas selectivas o estructurales, es decir, aquellas en las que en lugar de quitar la palabra que corresponde según la proporción marcada, se quitan las que interesan, como formas verbales, preposiciones, etc. El objetivo en este segundo tipo de ejercicios difiere del objetivo del "cloze" tradicional, ya que no sería únicamente un test de comprensión lectora, sino que tendría también objetivos específicos de la lengua.

En cuanto al método de puntuación existen dos tipos: uno, valorar sólo la palabra exacta y, otro, valorar toda palabra que según el contexto sea gramaticalmente correcta.

Para Taylor (1953) y Potter (1968) el método más práctico y eficaz es el puntuar las palabras exactas, ya que el otro método proporciona menor fiabilidad. En este caso un porcentaje de aciertos inferior al 44% indica un nivel de comprensión bajo, entre 44% y 57% un nivel medio de instrucción y más del 57% un nivel alto de comprensión lectora. Otros autores no son de la misma opinión y consideran ambos métodos igualmente válidos

"Cloze Divergente".

Una última variedad de estos ejercicios es la que propone Potter (1984) como "divergent cloze", en ella los alumnos tienen que indicar no únicamente una palabra para cada hueco, sino todas las posibilidades que, en su opinión, podrían ser correctas en ese lugar del texto. Potter utiliza un programa de ordenador que almacena y califica todas las palabras que escriben los alumnos para su posterior comentario y comprobación con el profesor. Esta fase de valoración de las palabras propuestas por los alumnos y los comentarios sobre la calificación de las palabras dada por el ordenador la considera Potter fundamental para el aprendizaje y análisis de la lengua.

Estos ejercicios de "cloze" divergente son, en general, más cortos que un "cloze" tradicional y la selección de las palabras omitidas se hace de modo selectivo en vez de cada "x" número de palabras

LEXICON

Basádonos en las ideas de Frank Potter, y su programa "Divergent Cloze", y añadiendo algunas posibilidades nuevas que consideramos de interés en las clases de lenguas, F. Martín Casalderrey y F. Herrero Ruiz, han creado LEXICON que son una serie de programas en Turbo Prolog, llamado que permiten distintas posibilidades y variaciones sobre este tipo de ejercicios de elisión de palabras.

Estos programas proporcionan una estructura o esqueleto en la que los profesores pueden adaptar los textos que precisen en cualquier momento, y pueden ser manipulados por profesores y alumnos con suma facilidad.

LEXICON permite trabajar con textos escritos con cualquier procesador de textos. El profesor puede marcar las palabras que quiere esconder o resaltar para que los alumnos hagan el ejercicio que el profesor haya planteado.

Se ofrece a continuación la descripción y un modelo de cada tipo de ejercicio, unos en lengua española, y otros en idioma extranjero.

En el paquete de recursos de tratamiento de textos se incluye la descripción y el manejo del programa por parte de los alumnos así como las instrucciones al profesor para la creación de nuevos ejercicios ya que para este tipo de actividades es fundamental que sea el profesor el que seleccione sus textos y prepare los ejercicios más convenientes para sus alumnos.

Se incluyen también en dicho paquete los discos con los programas y ejemplos de cada aplicación descrita a continuación.

Aplicación 1

"cloze" tradicional.

El profesor marca las palabras (cada "x" número), el programa las almacena y deja en lugar de cada palabra un número. El alumno selecciona el número de hueco sobre el que quiere proponer palabras, si da la palabra que había en el texto, el programa le indica que esa es la palabra correcta y el alumno puede insertarla en el texto si así lo desea.

Si el profesor decide aceptar sinónimos puede también incluirlos al preparar el ejercicio.

Lexicón 2

Once upon a time a farmer had three sons. The farmer was rich and had many fields, but his sons were lazy. When the farmer was dying, he called his three sons to him. «I have left you #1 which will make you #2» he told them. «But you must dig all #3 fields to find the #4 where the treasure is #5». After the old man #6 died, the three sons #7 out into the fields #8 began to dig. «I'll #9 the first to find #3 place where the treasure #11 buried», cried the eldest #12. «That is the field where #13 father put the treasure». #14 another son. The three #15 dug all the fields #16 several years, but they #17 no treasure. However, many #18 grew in the fields #19 the sons had dug. #20 vegetables made them very wealthy.

Hueco
#1

Opciones

Hueco Proponer Ver Insertar Cambiar Ayuda Guardar Salir

Selecciona una opción pulsando la tecla de la inicial.

Aplicación 2

"Cloze" selectivo o estructural

En estos ejercicios la omisión de la palabra no se hace de modo objetivo siguiendo un porcentaje establecido, sino que el profesor selecciona las palabras que quiere omitir para un determinado ejercicio gramatical.

Aparte de indicar cuando una propuesta del alumno es correcta, el programa permite que el profesor escriba mensajes indicando porque otras palabras son incorrectas en cada caso, o hacer un análisis de los errores más frecuentes al quedar registradas todas las respuestas dadas por los alumnos.

Lexicón 2	Palabras Propuestas
En el silencio perfumado cantaba un ruiñeñor voz de las fuentes. El reflejo de la #1 ilum que yo había #3 otra noche. El aire #4 y gen llevar suspiros, #6 murmurando, y a lo #7, e #8 agua de un estanque. Yo evocaba en la mem #11 cesaba de pensar: -¿Qué #12 ella...? ¿ Q lentamente hacia #8 estanque. Las ranas que agua produciendo un ligero #16 en el dormido	Hueco #1 Palabras luz ventana luna
Valle Inclán. Sonata de Primavera.	Clasificación desconocida desconocida la del texto

Hueco #1	Opciones
	Hueco Proponer Ver Insertar Cambiar Ayuda Guardar Salir

Pulsa una tecla para continuar

Aplicación 3

Sinónimos/antónimos etc...

El profesor marca una serie de palabras en el texto, que en vez de desaparecer y quedar sustituidas por un número aparecerán resaltadas en pantalla. El alumno tendrá que sustituirlas por otras que, dependiendo de lo que el profesor se haya planteado, podrán ser sinónimos, antónimos, la traducción de una palabra que tenga que ser deducida por el contexto, palabras que rimen con las marcadas si se pretende hacer un ejercicio de creación poética etc...

También en este caso el profesor, en el momento de preparar el ejercicio habrá tenido que indicar qué repuestas va a considerar válidas.

Lexicón 2

Daniel era pequeño y gordo, rubio y colorado. Era gordo, pero nadie le había visto nunca comer demasiado. Y estaba colorado a pesar de que él voluntariamente nunca salía al aire libre. Sacaba las mejores notas de la clase, aunque nadie podía decir que estudiase mucho o que atendiera al profesor fuera de lo corriente. Las más de las veces estaba agachado con los ojos medio cerrados chupeteándose el pulgar. Daba la impresión de que estaba a punto de dormirse. Así lo creían los maestros. « Despierta Daniel », le decían amistosamente. Daniel sacaba el pulgar de la boca y murmuraba: « Yo no duermo; ¡pienso! ». Daniel, en clase, era el filósofo; « el FILO ».

Christine Nostlinger. Filo entra en acción

Hueco
#1

Opciones

Hueco Proponer Ver Insertar Cambiar Ayuda Guardar Salir

Selecciona una opción pulsando la tecla de la inicial.

Aplicación 4

"Cloze" divergente

El profesor prepara un ejercicio y marca las palabras que quiere sustituir por huecos.

El programa las guarda como posibles respuestas abriendo un fichero para cada palabra en el que el profesor incluirá otras palabras o sinónimos que le parecen válidos para ese hueco, clasificando cada uno de ellos como respuesta BUENA, POSIBLE, ACEPTABLE etc...clasificación que luego le aparecerá al alumno en el momento de proponerla.

El programa indica el número de opciones válidas que tiene de cada palabra, de modo que el alumno se sienta motivado a descubrirlas todas o incluso a tener más posibilidades que las que le ofrece el ordenador, para su posterior comentario y comprobación con el profesor.

Los alumnos reciben la respuesta inmediata a cada una de las posibilidades que sugieren, si proponen una palabra que no ha sido prevista por el profesor, o que no es correcta el programa la califica como "desconocida", es decir no la tiene archivada y puede ser válida o no.

Las respuestas de los alumnos se almacenan para revisiones posteriores con el profesor, el programa no admite las palabras mal acentuadas o deletreadas, aunque ignora las mayúsculas.

Aplicación 5

Texto escondido.

Una última variedad de la técnica "cloze" ofrecida por el programa LEXICON está inspirada en programas como TEXTBAG, DEVELOPING TRAY, STORY LINE entre otros, en los que en vez de la omisión de cada "X" palabras en un texto, se basa en la idea de la sustitución total, o de partes completas del texto.

Cada palabra suprimida en el texto lleva indicado el número de letras que tiene por asteriscos y en los párrafos ocultos se mantiene la división de palabras y los signos de puntuación.

El alumno escribe las palabras que cree pueden estar en el texto y el programa las coloca en todos los lugares que aparecían en el texto.

La opción de ocultar todo un texto completo ofrece una gran dificultad, no solo en lengua extranjera, sino también en lengua materna por lo que suele ir acompañado de una pregunta que aporta información sobre el tema del texto oculto y que el alumno tendrá que contestar en el momento que haya descubierto suficiente texto para poder hacerlo, o bien una frase que el alumno tendrá que completar basándose en el texto oculto. Es decir, el objetivo del ejercicio no será la reconstrucción total del texto sino contestar la pregunta o completar la frase.

Puede también ser el resumen de un texto sobre el que los alumnos hayan trabajado con anterioridad dentro o fuera de la clase.

Puede ofrecerse un texto que los alumnos deban conocer (por ejemplo reconstruir un poema)

También puede usarse como ejercicio de comprensión oral, el profesor leerá en voz alta una o dos veces el texto antes de pedir que lo reconstruyan.

Si la eliminación es parcial pueden hacerse ejercicios de ocultar las frases de uno de los interlocutores en un diálogo; o la parte intermedia de un texto que pueda deducirse por lo que se dice antes y después del texto oculto etc...

Lexicón 1

El ejercicio **** cloze ***** en ** ***** ** que se ** *** ***** **
***** de ***** a ***** *****. El ***** ***** que *****
***** el *****. ***** para ***** ** ***** que ***** ** ***** *
** ***** ***** ** que ** *****.

Diálogo

La palabra por no está en el texto.

Pulsa una tecla para continuar

Lexicón 2

Most strange of all, I suppose, are our funeral customs. Poor people are often just put #1 rivers. Others have their bodies carried to #2 tops, to be cut up there, the flesh laid out in strips on a rocky ledge, #3 the bones pulverized, for the birds #4 eat. Others are cremated. Only the bodies #5 lamas, great teachers, are kept intact, or #6 ashes are sealed in urns and set into funerary #7. The general idea behind all these practices #8 that even in death the body can #9 of use to our fellow creatures -animals, #10 or fish. It only seems an unpleasant #11 to those who think that somehow the #12 can continue to have an existence of #13 own after life has departed. Great teachers #14 exempted from these practices because it is believed that their relics can serve a better purpose by coming enshrined as a reminder to #16 pilgrims of their teachings.

For us the human #12 is a wonderful gift, so long as it is inhabited by life. But once that life departs, the body has no further #18, except by making of itself a final gift to other forms of life.

TIBET by Thubten Jigme Norbu and Colin Turnbull

Diálogo

Hueco
#1

¿Qué palabra propones para este hueco? into

Escribe la respuesta y pulsa RETURN.

ESC anula la opción.

Ejemplo de cloze divergente

Metodología de uso de estos programas.

El profesor tendrá que explicar al grupo completo de alumnos en qué consiste el programa , cómo funciona, y qué es lo que se pretende con cada ejercicio.

El objetivo principal de la actividad, desde el punto de vista lingüístico será que los alumnos amplíen su vocabulario, aprendiendo a usarlo en el contexto adecuado, además de reflexionar sobre la complejidad del lenguaje y sus distintas posibilidades, dándose cuenta de que la mayor parte de las veces existen varias posibles respuestas correctas.

Cualquiera de estos ejercicios no debe hacerse aisladamente, sino que tiene que formar parte de todo un contexto de creación literaria, escritura libre, ejercicios de pre-escritura etc.... en el que tendrán un sentido para el alumno.

El papel del ordenador es relevar al profesor de algunas de las tareas más rutinarias, dirigir el trabajo de los alumnos y proporcionar el "feedback" inmediato a cada palabra sugerida por los alumnos.

Cada sesión de ordenador debe de ir seguida de una sesión del pequeño grupo con el profesor, en la conjuntamente evalúan las propuestas de los alumnos y los comentarios del programa. Esta fase es importante , y sin ella el programa no tendría todo su valor , el profesor no tiene el papel de asesorar a los alumnos sobre su trabajo, sino de igual a igual con ellos valorar las respuestas dadas por el ordenador.

Ventajas e inconvenientes

La principal ventaja de este tipo de programas es que son abiertos, están sin terminar, son los profesores los que le darán contenido.

Cada profesor, de acuerdo con las necesidades de sus alumnos seleccionará los textos , tipos de ejercicios, palabras etc...para que resulten lo más adecuados a su forma de trabajo y a los conocimientos de los alumnos que tengan que emplearlos.

No están condicionados a ningún libro de texto, ni a ninguna metodología en concreto.

El principal inconveniente radica también en eso, el profesor tendrá que emplear parte de su tiempo fuera de clase en preparar los textos y actividades para cada uno de los ejercicios y dependerá exclusivamente de él, del acierto de los textos elegidos, y la adecuación de las palabras marcadas el mayor o menor éxito del ejercicio con los alumnos.

C I E N C I A S S O C I A L E S

AUTORES:

D^a Pilar Bueno Maroto
D. Manuel Santiago Fernández Prieto
D^a Dolores Martín Catalán
D^a Margarita Orgaz García

COLABORADORES:

D. Alfonso Flor Solana
D^a Purificación Solís Palacios

CIENCIAS SOCIALES Y NUEVAS TECNOLOGIAS

INTRODUCCION.-

La enseñanza de las Ciencias Sociales busca en última instancia el conocimiento y la comprensión del mundo por parte del alumno. Esto implica el dominio y manejo de las técnicas e instrumentos propios de la metodología de investigación en sus distintas fases: planteamiento del problema, elaboración de interpretaciones sencillas, observación, recogida, ordenación, y clasificación de datos, comprobación de hipótesis y realización de síntesis. Estas tareas se ven facilitadas en gran manera con el uso del ordenador, caracterizado por su potencialidad en el tratamiento y almacenamiento de la información, lo que le convierte en una herramienta que economiza tiempo y trabajo, y permite liberar a los alumnos de tareas repetitivas y mecánicas que no conllevan aprendizajes nuevos.

Los ordenadores además tienen y tendrán sobre la sociedad y los individuos consecuencias más intensas de lo que podamos en estos momentos predecir. Nuestros alumnos vivirán su vida de adultos en el siglo XXI. Su preparación ha de ir encaminada a su insercción en el entramado social, en el que la cantidad de información producida hará imprescindible la utilización del ordenador.

No cabe duda que ante estas situaciones, es necesario abordar una reforma curricular desde nuevos contenidos y nuevas líneas metodológicas, tendente a conseguir que el alumno elabore juicios propios que le permitan una actuación responsable en el seno de su sociedad, no sólo en el momento presente sino también en el futuro. En línea con esto, los documentos titulados "Hacia la Reforma" consideran objetivo primordial: "...generalizar una renovación metodológica que, más que acumular información, busque el desarrollar criterios para seleccionarla y para aprender a manejarla.....".

CURRICULUM Y NUEVAS TECNOLOGIAS

Frente a la tradicional enseñanza memorística de la Geografía y de la Historia estamos asistiendo desde hace algunos años al desarrollo de líneas metodológicas en las que el alumno a partir de determinadas actividades se encuentre en condiciones de extraer conclusiones por si mismo. Conclusiones que tradicionalmente eran mostradas desde el principio por el profesor sin que el alumno realizase ningún esfuerzo para llegar a ellas, lo que hacía que éste no participase de forma directa en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado la cantidad de información que se está produciendo en la sociedad actual exige la utilización de medios que permitan su recogida, clasificación y estructuración. En este sentido, el ordenador se muestra como una herramienta poderosa capaz de realizar esas funciones de tratamiento de la información y posibilita que los alumnos realicen su análisis y valoración con vistas a la extracción de conclusiones. Esto permite que los alumnos se inicien en el uso de las técnicas de investigación de procesos apropiados a su edad, ya que la recogida de datos, su ordenación, y clasificación, la comprobación de hipótesis y realización de síntesis, etc., fases de todo proceso investigador, se ven facilitadas en gran manera por el uso del ordenador.

La presencia de los ordenadores en la educación permite introducir cambios en el proceso de aprendizaje. En este sentido podemos hacer referencia a los siguientes:

- Creación de modelos: En la enseñanza de las Ciencias Sociales se ha tropezado con serias dificultades para la realización de investigaciones científicas por los alumnos, porque el esfuerzo no compensaba los resultados. Con el ordenador se pueden realizar simulaciones de fenómenos demográficos, económicos, políticos, físicos, etc..., lo que permite que los alumnos dentro de estas nuevas situaciones de aprendizaje desarrollen capacidades de exploración e investigación.

- Sociedad de la información: No cabe duda de que se está produciendo una transformación muy importante en la estructura de la sociedad de los países desarrollados, ya que la gran cantidad de información que se produce y su necesidad de tratarla, está haciendo aumentar el peso específico del sector servicios, lo que inevitablemente producirá hondas transformaciones sociales. Es necesario que el nuevo curriculum introduzca el estudio de todos estos fenómenos para la mejor comprensión e interpretación del actual proceso de cambio.

POSIBILIDADES DEL ORDENADOR EN LA CLASE DE CIENCIAS SOCIALES

El uso del ordenador como instrumento en la enseñanza de las Ciencias Sociales nos ofrece diferentes variantes:

1. TRATAMIENTO DE LA INFORMACION

En Ciencias Sociales es necesario trabajar con muchos datos para poder aventurar hipótesis. Es en este campo donde el ordenador proporciona la máxima ayuda, ya que permite reunir y estructurar gran cantidad de datos, facilitando así su manejo y tratamiento con gran rapidez. Por otra parte contribuye a que el profesor no sea la única fuente de información en la clase, sino que el alumno pueda de un modo independiente consultar y analizar datos que le interesen.

1.1 SELECCION Y ACCESO A LA INFORMACION

El tratamiento de la información puede contar con un importante aliado en las Bases de Datos. En el manejo de estas por los alumnos se pueden apreciar dos niveles:

A) Consulta de datos elaborados.

En esta primera fase el alumno se limitaría a consultar datos previamente elaborados por el profesor o por entidades productoras de Bases de Datos, tales como Bancos, Universidades, Ministerios, etc. Esto le daría la posibilidad de contrastar y comparar datos, realizar síntesis de éstos y resolver problemas a través de unas actividades que le permitirían

descubrir la información.

Así mismo, los alumnos podrían realizar numerosas actividades tendentes a la modificación de las Bases de Datos tales como: aumento de la información a través de la incorporación de nuevas fichas o creación de nuevos campos y actualización y corrección de los datos existentes.

Un ejemplo de esta modalidad de trabajo sería la Base de Datos denominada "Geografía de la Población" realizada con el Paquete Integrado Open Access dentro del Plan de Formación del Proyecto Atenea, y que se incluye en el libro de "Iniciación a la Informática para Docentes". Esta Base de Datos recoge información de todos los países del mundo, referente a movimientos naturales de la población, sectores económicos, población rural y urbana y datos sobre superficies, zonas climáticas, continentes, etc. Esta ofrece un abanico muy amplio de posibilidades para su utilización en la asignatura de Geografía de segundo de BUP, dentro del apartado correspondiente a Geografía de Población.

B) Realización de una Base de Datos.

En esta fase el alumno además de consultar la Base de Datos tiene que elaborarla. Para ello tendría que decidir en primer lugar el objeto de investigación y después analizar y seleccionar los tipos de datos necesarios para su trabajo y por último, buscar las fuentes para obtener la información necesaria. De esta forma el alumno se iniciaría en la metodología de investigación y se encontraría más motivado al trabajar con datos recogidos por él mismo.

El empleo que se puede hacer de las Bases de Datos en el curriculum actual de Ciencias Sociales es amplio:

. Estudios del entorno que suponen un conocimiento de las realidades más cercanas y una cierta facilidad para el acceso a los datos. En este campo se inscriben los estudios de censos, tipos de propiedad, estructura urbana de un barrio, investigación sociológica de una zona.... Dentro de este apartado se encuentra la propuestas de trabajo denominadas "Demografía Local" e "Investiigación Sociológica de un barrio" que se

incluyen en este libro.

. Estudios más generales que faciliten la comparación y la abstracción. En este sentido se encuentra el programa descrito anteriormente de "Geografía de la Población".

. Estudios de investigación utilizando una Base de Datos documental, que permiten la recopilación, estructuración, tratamiento, recuperación, etc. de una gran cantidad de datos no numéricos.

1.2 TRATAMIENTO Y REPRESENTACION DE DATOS

En la enseñanza de las Ciencias Sociales se utilizan con frecuencia representaciones gráficas que es necesario interpretar. La utilización de un paquete integrado en el que junto a la Base de Datos se encuentre la posibilidad de obtener gráficos, permitirá representar los datos recopilados en la en distintos formatos y con diferentes entradas.

El tiempo empleado en la realización de estas operaciones es escaso lo que facilita el poder hacer un mayor número de gráficos pudiendo insistir más en su interpretación y comentario que es lo verdaderamente interesante.

En la enseñanza sin ordenador, el alumno emplea una buena parte de su tiempo en elaborar el gráfico y muy poco en interpretarlo. El simplificar la primera fase redundará en una mejora de la segunda, capacitando al alumno para interpretar cualquier tipo de lenguaje, aspecto este que ofrece ciertamente muchas dificultades.

Es necesario volver a referirse al trabajo de Geografía de la población en el que los datos numéricos de la Base de Datos pueden transferirse al módulo de Gráficos, obteniéndose distintas representaciones como diagramas de barras, ciclogramas... El acceso a ellos es además muy fácil para cualquier persona aunque no tenga conocimientos de informática.

En un paquete integrado se dispone también de la posibilidad de obtener nuevas informaciones con el uso

de una Hoja de Cálculo. Esta permite operar con la información numérica de la Base Datos para la obtención de resultados que posibiliten la realización de interpretaciones, simulaciones, etc. Su uso libera al alumno de realizar múltiples cálculos y le facilita el tratamiento estadístico de los datos. En este libro podemos ver un ejemplo relativo a la utilización de la Hoja de Cálculo en las Actividades sugeridas en la propuesta denominada "Demografía Local".

1.4 TRATAMIENTO DE TEXTOS

Los programas de tratamiento de textos pueden ser utilizados como herramientas en el área de Ciencias Sociales a la hora de presentar informes, trabajos, etc., gracias a la posibilidad que ofrecen estos programas de actualizar, añadir, cambiar, etc.. en cualquier momento los textos en función de las informaciones que se vayan obteniendo.

Los Tratamientos de Textos son utilizados con frecuencia en el aula para la realización de periódicos o revistas. Un ejemplo de esto es el Periódico Histórico que ayuda a profundizar en el estudio de una época o acontecimiento histórico. En este libro se presenta una actividad de este tipo centrada en el Descubrimiento de América.

Se pueden realizar también Ejes Cronológicos que permiten la localización de fenómenos en el tiempo y ayudan al alumno a conocer lo que significa el paso del tiempo y a tomar conciencia de la existencia de acontecimientos que se desarrollan antes, después y al mismo tiempo. El Procesador de Textos facilita la elaboración y corrección del ejercicio, tal como se indica en el modelo propuesto en este libro.

2. SIMULACIONES

Existe cierta dificultad para llegar a una definición clara de Simulación. Quizá una de las más precisas sea la de Hartman que define Simulación como "el desarrollo y uso de modelos para el estudio de la dinámica de sistemas existentes o hipotéticos".

La utilización de las simulaciones con ordenador en la

enseñanza, permite superar la dificultad para la observación directa y para la reproducción de los fenómenos sociales.

La ventaja de su empleo reside en la posibilidad de reproducir de forma simplificada una situación real y en convertir a los alumnos en participantes directos de esa situación.

Podemos encontrarnos con distintos tipos de simulaciones:

. Creación de una situación determinada en la que el alumno interprete un papel y tome una serie de decisiones. Un ejemplo sería el que el alumno, como ministro de Economía y Hacienda de un determinado país, tomase decisiones en función de sucesos, índices económicos, etc o el ejemplo del alumno que como granjero decidiese el momento de siembra y recogida de un producto en función del clima y su venta de acuerdo con la situación del mercado y los gastos realizados.

. Cambio de una de las variables que intervienen en el desarrollo de un proceso y análisis de los resultados. Para este tipo de trabajos, una gran ayuda es la Hoja de Cálculo. El estudio de la evolución de una población podría servirnos de ejemplo. Se pueden variar distintos parámetros (tasas de natalidad, mortalidad, etc..) y analizar las consecuencias de estos cambios. También se pueden realizar estudios sobre series estadísticas (precios, tasas de empleo, etc...), modificables por el alumno con vistas a la comprensión de estructuras económicas.

3. CREACION DE MODELOS.-

Mediante un lenguaje de programación o bien con una Hoja de Cálculo se pueden crear diferentes modelos en los que los alumnos pongan en práctica y comprueben los resultados de hipótesis elaboradas por ellos mismos.

4. EJERCICIOS Y JUEGOS.-

Otra modalidad de uso del ordenador es la que se basa en los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (E.A.O.). De este tipo son los programas de viajes que mediante el uso de datos geográficos, económicos,

sociales, culturales facilitan el conocimiento de las características de una zona determinada a través de las rutas seleccionadas.

También podemos perseguir la aclaración o refuerzo de determinados conceptos básicos mediante la utilización de juegos que suponen el manejo de datos (climas, sistemas montañosos, ríos...) a través de adivinanzas, preguntas y respuestas, etc.

Los mapas juegan un papel importante al posibilitar la localización geográfica de la superficie terrestre. El ordenador permite que las actividades de localización, que habitualmente presentan serias dificultades para los alumnos, sean rápidamente verificadas, lo cual supone un refuerzo y un estímulo en el proceso de aprendizaje.

PROPUESTAS DE TRABAJO

A lo largo de la Introducción se ha venido citando propuestas de trabajo que ejemplifican algunos de los temas tratados en ella. Presentamos a continuación estas propuestas que recogen los aspectos en los que más fácilmente se puede introducir el ordenador en las Ciencias Sociales y en los que supone una importante herramienta.

Los trabajos más representativos son los que se refieren a Demografía Local e Investigación Sociológica de un barrio ya que pueden elaborarse numerosas actividades, por supuesto bastantes más de las aquí expuestas, gracias a la ayuda que suponen las Bases de Datos en la estructuración de la información y en la facilidad de su consulta.

El uso de los Procesadores de Texto es de gran interés para la presentación de trabajos y sobre todo en la confección de periódicos o revistas en la escuela. Añadimos por ello la estructura de lo que hemos llamado "Periódico Histórico" y lo completamos con otro ejercicio muy importante desde el punto de vista de la Historia como son los Ejes Cronológicos.

Por último se ofrecen algunas sugerencias para el uso de un programa sobre "Constitución Española", que acompaña al presente volumen.

DEMOGRAFIA LOCAL

Los numerosos datos que han de manejarse en los estudios de población hacen del campo de la Demografía uno de los más claros para la introducción de las Bases de Datos. Estudios de Demografía se realizan en todos los cursos de B.U.P. y C.O.U. dentro del campo de las Ciencias Sociales. En los cursos de Historia de Primero, Tercero de B.U.P. y C.O.U., es uno de los componentes históricos fundamentales junto con la economía, la sociedad, etc.. En segundo de B.U.P., forma parte concreta del programa de la Geografía Humana y Económica, ya que la primera unidad del programa se dedica a la Geografía de la Población.

Existe ya en el libro titulado "Iniciación a la Informática para Docentes", editado dentro del Plan de Formación para el Proyecto Atenea, una actividad dedicada a la Demografía, de carácter general, ya que contiene datos de todos los países del mundo y sobre ella hay planteadas una serie de actividades que siguen el programa de segundo de B.U.P.

En esta ocasión vamos a centrarnos en estudios de Demografía Local, en primer lugar, porque el conocimiento del ámbito espacial en el que se desenvuelve el alumno es fuertemente motivador para él. La curiosidad le lleva a tratar de conocer más a fondo aquello con lo que se relaciona a diario y de lo que sin duda puede extraer conceptos más generales y abstractos.

En segundo lugar porque son estudios cuyos datos suelen ser fácilmente accesibles a los alumnos ya que pueden encontrarse en Ayuntamientos, Registros Civiles, Anuarios del Instituto Nacional de Estadística, etc..

Y en tercer lugar porque aprovechando esa motivación y esa facilidad de acceso a los datos podemos introducir a nuestros alumnos en las Bases de Datos, que van a tener necesariamente que consultar y seguramente utilizar en los próximos años para realizar cualquier tipo de trabajo.

Además si la Base de Datos se encuentra formando parte de un paquete integrado, se podrán trasladar los datos a distintos tipos de Gráficos, con lo que facilitará al alumno la comprensión de los datos y le capacitará para comprender e interpretar otro tipo de lenguaje.

De igual forma el paquete integrado mediante el módulo de Hoja de Cálculo permitirá conseguir nuevos datos a partir de otros conocidos, como puede ser la Tasa de crecimiento de la población a partir de la evolución de la población absoluta.

Es también importante no olvidar que las Bases de Datos son una herramienta más y que, por tanto deben utilizarse otros materiales en el desarrollo de la actividad como pueden ser textos, artículos, libros de texto de la asignatura, etc.

REQUISITOS PREVIOS

- 1.- Conocer lo que es una Base de Datos.
- 2.- Saber manejarla de forma elemental

OBJETIVOS

Los objetivos a conseguir serían:

- 1.- Capacitar al alumno para:
 - analizar datos
 - contrastar y comparar datos
 - recoger datos
 - seleccionarlos
 - realizar síntesis con ellos

- resolver problemas a través de unas actividades que permitan descubrir la información.
 - trabajar con Bases de Datos.
- 2.- Introducirle en el conocimiento de un vocabulario demográfico: Tasa de natalidad, Crecimiento vegetativo...
 - 3.- Acostumbrarles a la lectura de los datos en representaciones gráficas y a su comentario.
 - 4.- Reconocer sobre el mapa la localización geográfica a la que se refieren los datos recogidos.
 - 5.- Comprobar la evolución de una población.
 - 6.- Analizar los aspectos que pueden incidir en la evolución de una población: movimientos naturales y migratorios....
 - 7.- Observar la distribución de una población y las consecuencias que esto determina.
 - 8.- Analizar la estructura de una población por edades y actividades económicas.
 - 9.- Relacionar hechos demográficos con fenómenos económico-sociales.
 - 10.- Conocer el entorno con sus problemas tanto actuales como en anteriores épocas históricas.
 - 11.- Extraer conclusiones que puedan generalizarse a un ámbito más amplio.

DATOS NECESARIOS

Sugerimos aquí el tipo de datos que habría que recoger para un estudio de Demografía local. Por supuesto dependerá de la extensión que se le quiera dar a este trabajo, aunque la ventaja que tienen las Bases de Datos, es su posible ampliación y actualización en todos los sentidos. También dependerá de la asignatura a la que se vaya a destinar aunque, en este sentido, sería preferible reunir todos los datos necesarios y después disponer de ellos por medio de actividades según convenga a cada caso.

Convendría que además de los datos de la población que se fueran a analizar se introdujeran al menos los mismos tipos de datos de España, que también son fáciles de conseguir, para poder establecer una referencia y valorar mejor su significado.

Estos podrían ser entre otros:

Con respecto al CRECIMIENTO DE LA POBLACION:

- Población absoluta por censos.
- Indices de crecimiento entre éstos.
- Tasas medias anuales de crecimiento.

Sobre la DISTRIBUCION DE LA POBLACION

- Número de habitantes por Km²
- Cifras absolutas de la evolución de la población por comarcas o pueblos.
- Indices de crecimiento de éstas ó éstos.

Sobre MOVIMIENTOS NATURALES DE POBLACION

- Tasas de natalidad
- Tasas de mortalidad
- Crecimiento vegetativo.

En cuanto a MIGRACIONES

- Evolución porcentual de una población por comarcas o pueblos
- SalDOS migratorios de una población, en general, por comarcas o pueblos.

Con respecto a la ESTRUCTURA DE UNA POBLACION, podrían tomarse numerosos baremos, algunos de estos serían:

- Evolución de la población por edades. Lo más fácil sería la división en joven, adulta y vieja, aunque se podrían introducir también datos para realizar pirámides de población.
- Por tipo de actividad.

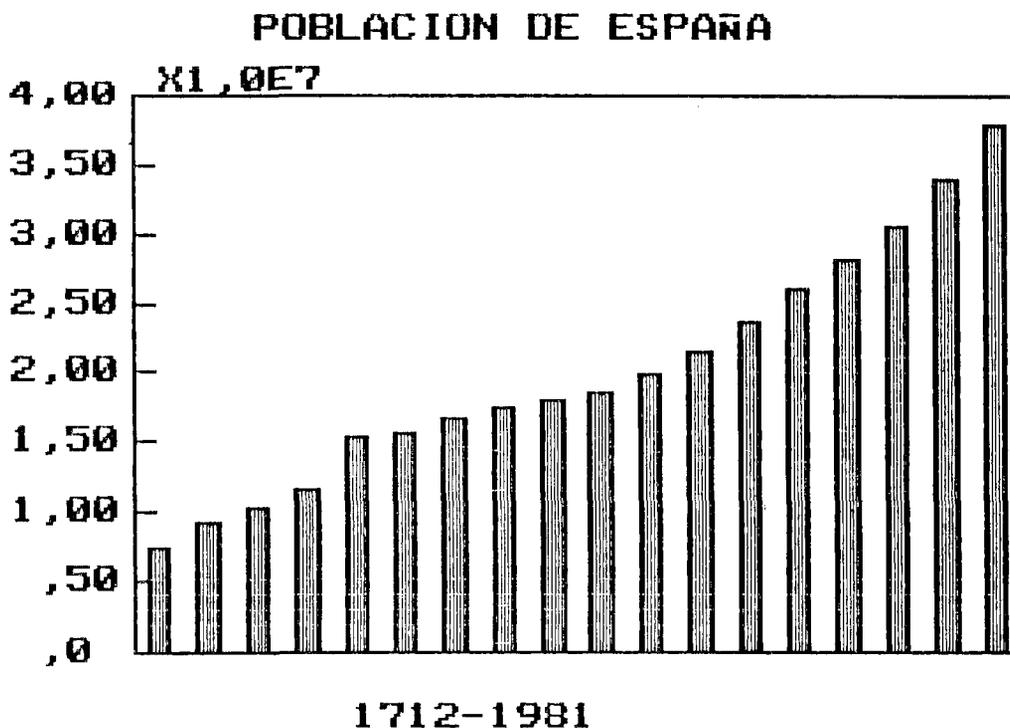
- Por grado de alfabetización y tipo de estudios, etc....

También podrían añadirse otros campos indicadores del grado de bienestar de una población, como pueden ser número de coches por mil habitantes, número de médicos, cantidad de energía per capita, etc. Eso ya dependería de la amplitud del trabajo, del tiempo, de los datos con los que se pueda contar

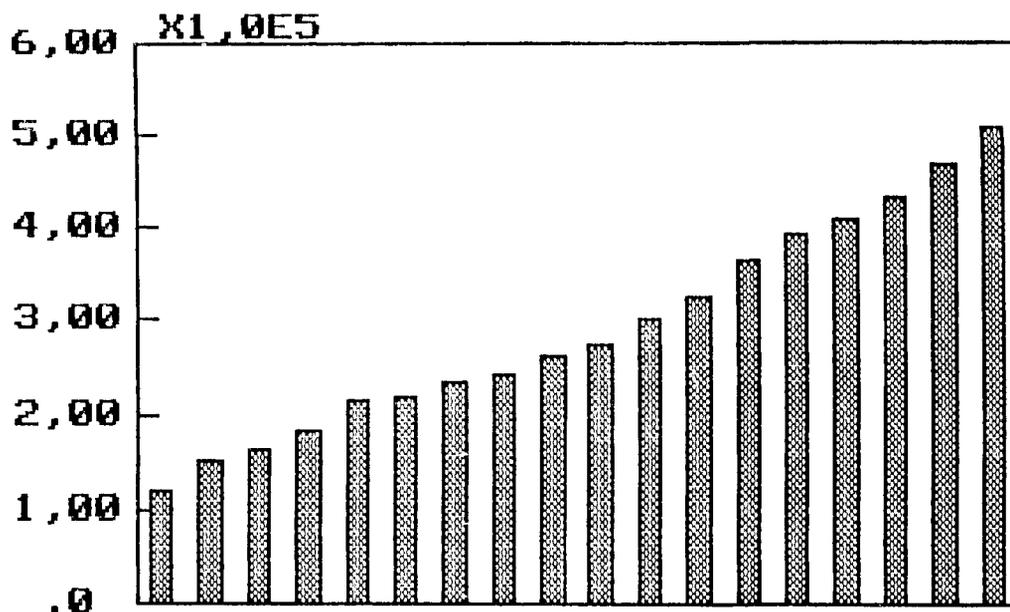
ACTIVIDADES

Se presentan ahora algunas de las posibles actividades que se pueden desarrollar con los tipos de datos antes reseñados. Se parte de la base, de que los datos son suficientes para conocer la evolución de una población, y de que se tienen también datos de España para comparar:

- 1- Para comprobar el crecimiento de la población se podría preparar un gráfico lineal o diagramas de barras, como los que se adjuntan, con las cifras absolutas de las poblaciones de España y el lugar estudiado, en este caso Cantabria. Esto nos permitiría observar los momentos de máximo crecimiento y con la ayuda de otros materiales como el libro de Historia de tercero de B.U.P., explicar las causas que hacen posible el momento o momentos de mayor crecimiento.



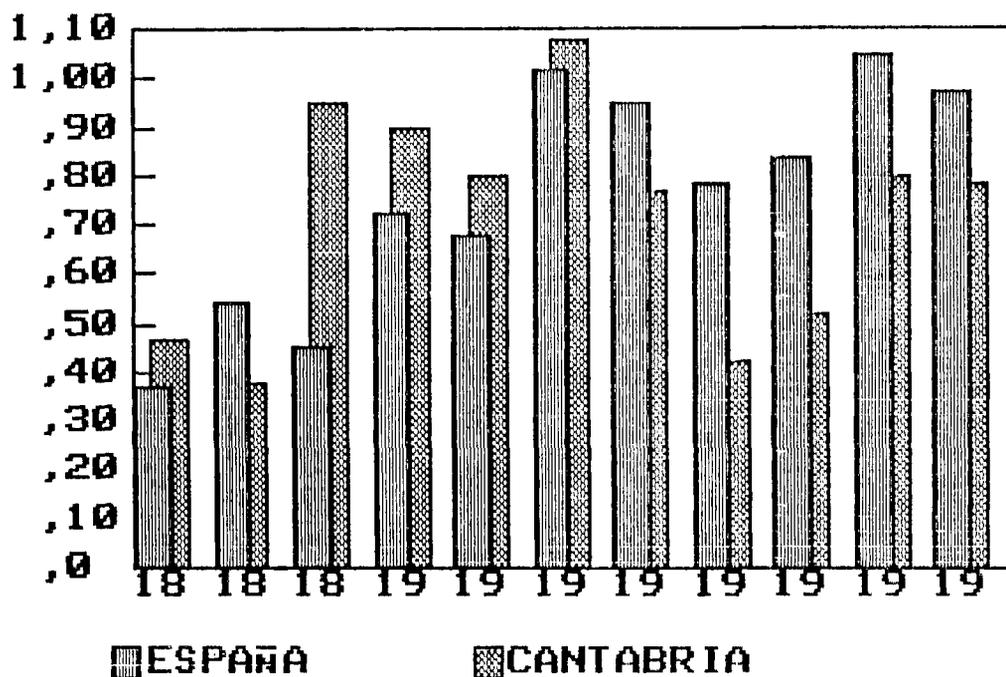
POBLACION DE CANTABRIA



1712-1981

Podría también construirse otra gráfica con las tasas medias anuales de crecimiento, similar a la que se adjunta, que permitiera comparar el lugar elegido con España, apreciar las diferencias en los ritmos de crecimiento y averiguar sus causas.

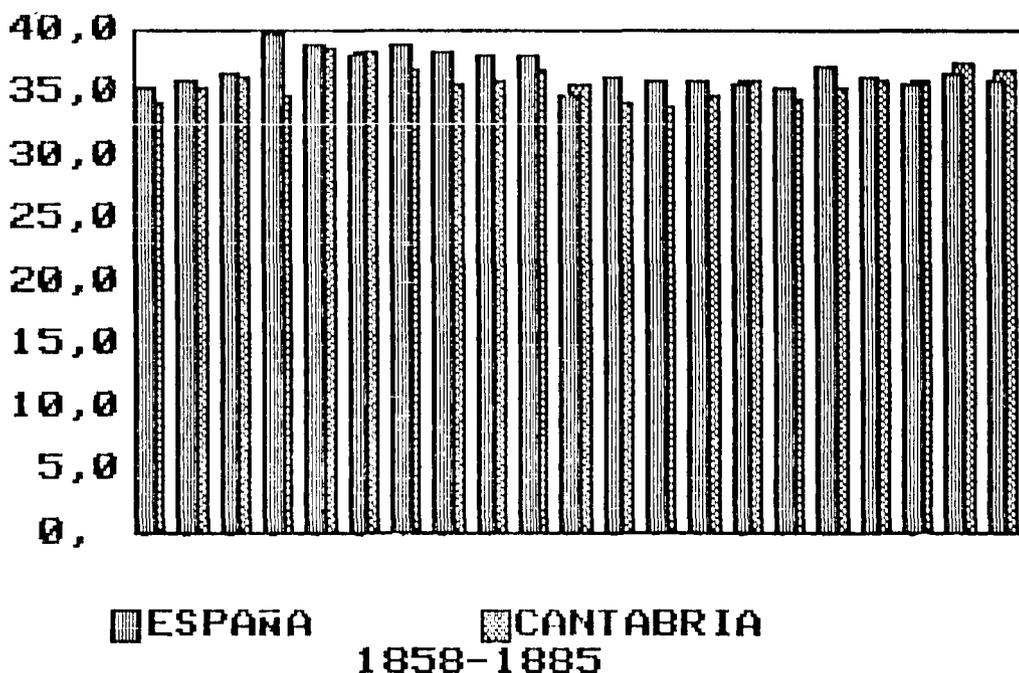
TASAS MEDIAS DE CRECIMIENTO



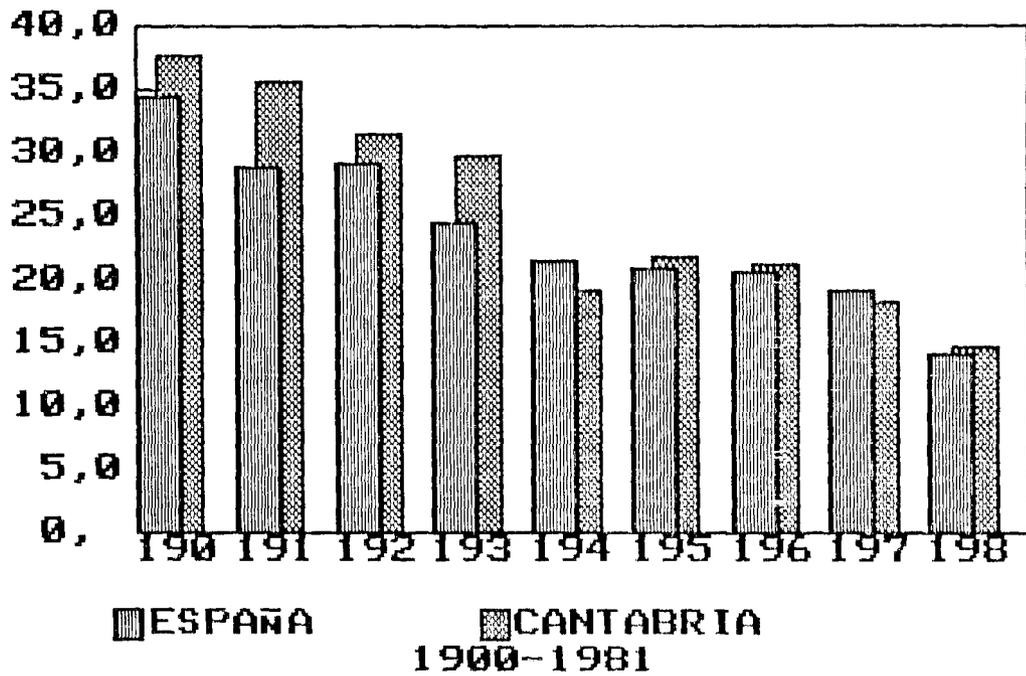
Estas mismas actividades se pueden realizar, por supuesto, tan solo con los datos del lugar elegido. Si se hace comparándolo con España es para que el alumno tenga una referencia que lo haga más comprensible.

- 2- Una vez constatada la evolución de la población y su ritmo podemos ir analizando la incidencia de los movimientos naturales y migratorios. Para ello se pueden consultar los datos de Tasas de Natalidad, Mortalidad y Crecimiento Vegetativo de España, y el lugar elegido, trasladar los datos a diagramas de barras como los que se adjuntan, y determinar entonces en qué momento se produce el descenso de la TN, TM y el aumento del CV si es que existe, explicando con la ayuda de textos el porqué.

TASAS DE NATALIDAD



TASAS DE NATALIDAD



Sería también conveniente pasar estos datos a una representación gráfica en la que se reconstruyera el ciclo demográfico español, indicando los momentos en que la población pasa del ciclo demográfico antiguo a la revolución demográfica y al ciclo demográfico moderno. Comparar esta gráfica con el modelo de ciclos demográficos europeos y del lugar elegido servirá para contrastar las diferencias en el tiempo en que se produce estos cambios y descubrir sus causas tanto a nivel demográfico como histórico.

En el caso español sin duda puede ser muy ilustrativo analizar el crecimiento de población en España comparado con otros países europeos con datos suministrados por el profesor o buscados por el alumno y comprobar si la presión demográfica española pudo incidir como en otros países en la revolución industrial.

En este mismo apartado y para comprobar la evolución de la población sería imprescindible analizar los saldos migratorios. Este estudio se puede hacer por comarcas o por pueblos. Se puede utilizar para ello la Hoja de Cálculo como en el ejemplo que más abajo se cita, en este caso de la provincia de Burgos. Lo importante será concluir si los municipios han perdido población o la han aumentado y cuáles lo han hecho, si los más grandes o los más pequeños, estudiando a partir de ahí el fenómeno de disminución de la población rural y aumento de la urbana.

VI A	EXTENSION_K	POBLAC_70_K	POBLAC_81_K	POBLAC_84_K
1 PUEBLO:U				
2				
3 ARANDA DE DUERO	101,55	19375,00	27849,00	29559,00
4 BELorado	57,72	2376,00	2210,00	2205,00
5 BRIVIESCA	80,90	4371,00	5079,00	5099,00
6 BURGOS	108,30	116797,00	152545,00	155849,00
7 CASTROJELIC	13,51	1752,00	1254,00	1261,00
8 CEREDO DE RIOTIRON	60,93	1143,00	1025,00	1024,00
9 CONDADO DE TREVIÑO	203,85	2182,00	1345,00	1309,00
10 ESPINOSA DE LOS MONTEPOS	137,52	2585,00	2751,00	2778,00
11 ESTEPAR	101,71	1547,00	1205,00	1191,00
12 HONTORIA DEL PINAR	81,17	1501,00	1034,00	1185,00
13 HOYALES DE ROA	10,57	584,00	444,00	2174,00
14 HUERTA DEL REY	41,87	1257,00	1455,00	1447,00
15 LEPMA	191,70	2959,00	2691,00	2733,00
16 MEDINA DE POMAR	131,10	4808,00	5469,00	5193,00
17 MELGAR DE FERNAMENTAL	97,00	2778,00	2411,00	2396,00
18 MERINDAD DE MONTIJA	99,73	1683,00	1126,00	1187,00

Mod.: B:POBLACIO 64,5% Puntero: A1 Actual: A1 ID V:1 #0

TXT (I) PUEBLO:U
 entrada:

V1 F	G	H	I	J	K
1	DENS_70	DENS_81	DENS_84	CREC70-81	CREC81-84
2	*****				
3	190,75	274,16	291,09	8473,00	1720,00
4	49,83	38,29	38,22	-666,00	-4,00
5	54,03	62,77	63,03	707,00	21,00
6	1078,46	1408,54	1439,05	35748,00	3304,00
7	130,33	92,75	93,27	-508,00	7,00
8	18,76	16,82	16,81	-118,00	-1,00
9	10,76	6,64	6,45	-836,00	-37,00
10	18,80	20,00	20,20	165,00	27,00
11	16,04	11,73	11,60	-442,00	-14,00
12	18,50	15,21	14,61	-267,00	-49,00
13	53,99	35,04	171,59	-240,00	1730,00
14	46,63	34,67	34,48	-502,00	-8,00
15	14,97	14,04	14,26	-178,00	42,00
16	36,67	41,72	39,61	661,00	-276,00
17	28,64	24,86	24,70	-367,00	-15,00
18	16,88	11,29	11,90	-557,00	61,00

Mod.: B:POBLACION

64,5% Puntero: I1

Actual: I1

ID V:1 #0

TXT [D] CREC70-81
 entrada:

Es muy interesante analizar las causas de los movimientos migratorios. Nos podremos apoyar para ello en el libro de Geografía Humana y Económica de Segundo de B.U.P. y en artículos de periódico que hablen de aspectos económicos de la zona.

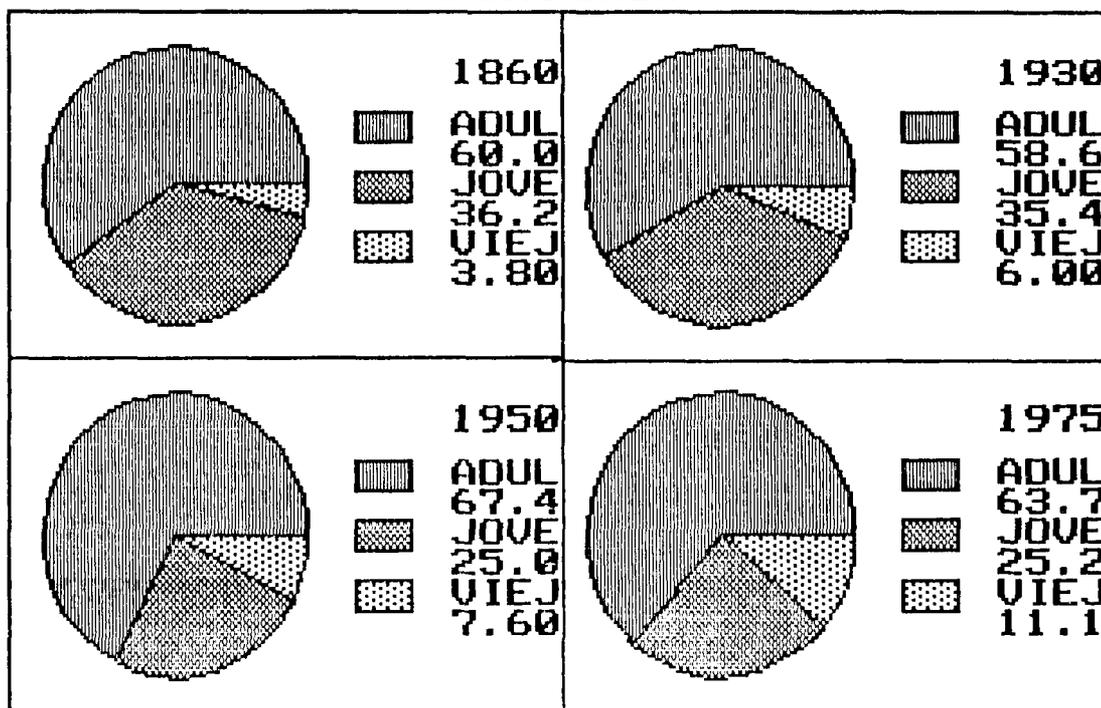
- 3- Es necesario ahora analizar cómo se distribuye esta población. Para ello se pueden elaborar dos mapas. Uno en el que con distintas gamas de colores se indique la cantidad de población absoluta de cada comarca y otro en el que se establezca la densidad relativa y comparar ambos. Se puede conocer la densidad por medio de la Hoja de Cálculo integrando el campo Población con el de Extensión de la Comarca.

Las conclusiones se pueden completar también con la lectura de artículos tal como indicábamos en la actividad número dos. Los mapas nos servirán para que el alumno una los datos y conclusiones a la localización geográfica y aprenda además geografía local.

4- La estructura de una población se puede analizar desde distintos puntos de vista quizá los más significativos sean su estudio por edades y por actividad económica.

Podría construirse un ciclograma como el que se incluye a continuación en el que se mostrase la evolución de la población por edades, en este caso la cántabra, sacando conclusiones en las que se pusiese en relación esta estructura con el apartado anterior es decir con las TN, TM, CV y con los movimientos migratorios, e indicando las posibles consecuencias que esto pueda tener en aspectos tan importantes como plazas escolares, población jubilada etc..

CANTABRIA



En el caso de estructura de la población por actividades económicas podrían elaborarse representaciones en barras contrastando los datos recogidos de la zona de estudio con los de España e incluso otras zonas españolas. Con esta información gráfica podríamos sacar conclusiones con respecto al grado de desarrollo de la zona de estudio de acuerdo con el porcentaje de población dedicada al sector primario, secundario o terciario. Al compararlo con otras zonas de España podrían así constatarse los desequilibrios dentro de un mismo país que incluso se pueden extrapolar a otras partes del mundo.

Convendría también relacionar el ejercicio anterior con el punto dos especialmente con las repercusiones que en el movimiento migratorio puede tener la existencia de un importante o estancado sector secundario.

- 5- Por último el alumno podría hacer un pequeño trabajo del que se extrajeran conclusiones globales que reunieran y pusiesen en relación todos los ejercicios hechos, sacando así una idea clara de la situación de la zona. A partir de ahí y ayudándose de otros materiales como textos o su propio libro de la materia sería conveniente su comparación con lo que sucede en el resto del mundo y su inclusión como zona desarrollada, subdesarrollada o en vías de desarrollo siendo el mismo alumno el que apreciara las diferencias entre ellas.

Todos estas actividades son meras sugerencias de lo que se puede hacer con datos de demografía local relacionándolo con el actual temario de Segundo y Tercero de B.U.P.. Con estas se ha pretendido que el alumno siga una línea conductora en la que vaya descubriendo por si mismo y con ayuda de materiales elegidos por el profesor el conocimiento y significado de la Geografía de la población.

PROPUESTA PARA UNA INVESTIGACION SOCIOLOGICA
CON BASES DE DATOS.
ESTUDIO DE UN BARRIO

I. INTRODUCCION.

El objeto de esta propuesta es el de contribuir a llenar el vacío que nuestros apretados programas académicos, tan ricos en contenidos, mantienen en lo que respecta al conocimiento y comprensión por parte del alumno de su entorno cercano desde el punto de vista espacio-temporal.

Para construir nuestra base de datos hemos utilizado como fuente los padrones municipales de 1930 de una zona conocida popularmente como La Paloma. Desde el punto de vista administrativo ésta quedaba en 1930 comprendida en seis barrios (Aguas, Cava, San Francisco, Humilladero, Calatrava y Alfonso VI); nos hemos atenido aquí sólo a los tres primeros para limitar lo extenso de la información y porque presentan características diferenciales dentro de una cierta homogeneidad. La muestra de población encuestada comprende alrededor del trece por ciento de la población de cada uno de esos barrios en 1930 (3.160 personas sobre 23.462).

Los padrones proporcionan una gran variedad de datos susceptibles de cuantificación y comparación en lo que respecta a las condiciones de vivienda, la distribución espacial de las actividades mercantiles e industriales, la estructura demográfica, socioprofesional y cultural de la población y la estructura de los grupos domésticos. El resultado de todo ello es una "fotografía", al fijar en años concretos (los terminados en 0 y 5) todas estas características. Sin embargo nada impide estudiar la evolución temporal de la unidad espacial escogida en distintos años, o las diferencias en un mismo momento entre distintas zonas.

En el caso de que se optara por construir una base de datos propia sobre otros barrios o localidades sugerimos lo siguiente para la etapa inicial de recogida de datos:

1. Fuentes.

- A) Padrones del Archivo Municipal.
- B) Encuesta directa a la población, en un muestreo casa por casa.

En el primer caso dispondríamos de datos históricos; en el segundo sólo de datos actuales.

2. Delimitación de la zona a estudiar.

- A) Localidad pequeña (3.000 habitantes).
- B) Localidad mayor, o barrio en una ciudad.

En el primer caso podríamos recoger datos del 100% de la población, serían los resultados más exactos.

En el segundo probablemente habremos de recurrir a una información porcentual. Un paso previo fundamental será conocer la población absoluta de la(s) zona(s) que queramos estudiar, para realizar, en función de ella, un muestreo fiable que dé validez al trabajo. Las posibilidades para delimitar la zona serían:

- Seleccionar "a priori" aquellos barrios que preveamos que pueden presentar diferencias significativas en el conjunto de la ciudad.
- Seleccionar un sólo barrio que pueda motivar el interés de los alumnos, por ser aquel en el que residan la mayoría de éstos, o en el que esté ubicado el Instituto.

3. Delimitación cronológica.

Si sólo podemos recurrir a la encuesta directa por dificultades de consulta en el Archivo, habremos de realizar el estudio sobre datos actuales. En el otro caso, podemos elegir fechas que presenten un interés general para la historia de España, por ejemplo antes y después de la guerra civil, principios, primer y segundo tercio del siglo XX. O bien aquellas que tengan un interés local: antes y después de un fuerte período migratorio, por ejemplo.

En definitiva, hay una gran variedad de posibilidades que han de analizarse antes de recogerse los datos para construir una base de datos propia. Sin duda, esta alternativa ofrecería motivación y enriquecimien-

to para los alumnos, al desarrollar su creatividad en la resolución de problemas metodológicos, al aproximarse al problema de las fuentes y al tomar contacto directo con su entorno.

II. DATOS PERTINENTES PARA EL ESTUDIO DE UN BARRIO.

La base de datos que hemos construido sobre el barrio de La Paloma de Madrid en 1930 proporciona la siguiente información, desglosada en cada caso en los tres barrios ya mencionados:

1. Localización y tipología de las viviendas.
 - 1.1. Nombre de la calle y número en ésta de cada casa encuestada.
 - 1.2. Número de grupo domésticos que la habitan (entendemos por ello el grupo de personas que comparten la misma vivienda, sea cual fuere su vínculo).
 - 1.3. Altura de los edificios o número de plantas.
2. Inquilinato y densidad de habitación.
 - 2.1. Alquileres anuales pagados en cada una de las viviendas encuestadas
 - 2.2. Número de habitaciones de éstas.
 - 2.3. Número de personas en cada vivienda.
3. Actividad económica del barrio.
 - 3.1. Casas en las que aparece algún local en que se desarrollen actividades mercantiles o industriales.
 - 3.2. Tipos de establecimientos de carácter mercantil o industrial.
 - 3.3. Géneros vendidos, fabricados o almacenados en aquellos.
 - 3.4. Tipos de residencia de los titulares o dependientes de los locales.
4. Estructura de los grupos domésticos.
 - 4.1. Número de personas que los componen en cada caso.

- 4.2. Tipo de familia.
- 4.3. Número de parejas en cada grupo doméstico.
- 4.4. Número de hijos de estas parejas o del cónyuge solo (viudos...).
- 4.5. Número de parientes excluidos los hijos que cohabitan con la pareja o con el cónyuge solo.
- 4.6. Número de criados.
- 4.7. Número de huéspedes.

5. Estructura de la población.

- 5.1. Por sexo.
- 5.2. Por edades.
- 5.3. Por profesiones.
- 5.4. Por salario mensual.
- 5.5. Por estado civil.
- 5.6. Por nivel de instrucción.
- 5.7. Por origen geográfico.

Esta base de datos puede crearse en cuatro ficheros, llamados CASAS, TIENDAS, FAMILIAS y PERSONAS. Los datos referentes al apartado 1. se encuentran en el fichero CASAS, los referentes al apartado 3. en el fichero TIENDAS, los de los apartados 2. y 4. en el fichero FAMILIAS, los del apartado 5. en el fichero PERSONAS.

Esta estructuración permite utilizar la base de datos completa o si se prefiere, por razones de tiempo u objetivos prioritarios que el profesor se plantee, reducirla a los bloques temáticos que se consideren más interesantes, trabajando sólo con algunos ficheros.

III. ASIGNATURAS Y TEMAS.

El estudio pormenorizado de una pequeña unidad local no se contempla en los temarios actuales. Sin embargo, puede utilizarse como ejemplo para ilustrar determinados temas de las asignaturas de Geografía e Historia de B.U.P. y C.O.U., siempre que el profesor articule convenientemente una serie de referencias de tipo más amplio que las que ofrece la base de datos. Serían muy útiles las siguientes:

Localización y tipología de las viviendas: planos de la ciudad y del barrio.

Textos alusivos a la formación histórica de ambos.

Características del trazado vial.

Fotografías de edificios de distinto tipo.

Inquilinato y densidad de habitación.

Problemas de escasez o carestía de vivienda en grandes núcleos, especulación del suelo.

Actividad económica del barrio.

Referencias a actividades tradicionales de tipo mercantil o industrial en la ciudad o barrio, en relación con la situación geográfica de estos, con la cercanía a determinadas vías de comunicación, con las necesidades de su población, como índice del nivel de vida de ésta.

Estructura de los grupos domésticos.

Referencias a la familia como grupo que experimenta cambios en distintos marcos históricos, a la par que varían las condiciones de producción, como grupo sensible a problemas de alojamiento y revelador de mentalidades, testigo en definitiva de la historia de la vida cotidiana del pueblo.

Estructura de la población.

Datos sobre tasas de natalidad y mortalidad, migraciones, sectores de actividad y niveles culturales.

Una vez aclarado lo anterior, no es difícil reconocer posibilidades de integración de nuestro estudio de un barrio completo o reducido, a los programas de las asignaturas siguientes:

-Geografía Humana y Económica de Segundo de B.U.P.
Unidad Didáctica: "La Ciudad".

-Geografía e Historia de España de Tercero de B.U.P.

Unidades Didácticas:

"España en la época contemporánea"

"España. Geografía social y económica".

-Historia del Mundo Contemporáneo de C.O.U.

Unidades Didácticas:

"La época de la Restauración en España"

"España de 1917 a 1939".

"La España de Franco".

IV. OBJETIVOS.

1. Iniciar al alumno en una serie de técnicas de investigación sociológica:
 - análisis y recogida de datos
 - entrevistas, encuestas, fotografías
 - operaciones matemáticas y estadísticas que permitan seleccionar, sintetizar y comparar la información
 - representaciones gráficas de los resultados
2. Familiarizarle con términos del vocabulario urbanístico -trazado, plano, edificio, vivienda-, económico -precios de alquileres, salarios, actividades por sectores de producción-, demográfico -natalidad, mortalidad, edades, migraciones-.
3. Enseñarle a trabajar con bases de datos.
4. Conocer la situación respecto a la ciudad a la que pertenece, de un barrio, su origen histórico, su morfología, la tipología de sus edificios, o, en su caso, de la zona geográfica y momento histórico que se ha elegido estudiar.
5. Relacionar los tipos de alquiler con el nivel de vida de la población; establecer la densidad de habitación.
6. Analizar la importancia cuantitativa y cualitativa del comercio y la industria, la vivienda de los pequeños patronos de estos sectores.
7. Analizar los tipos de familia de un barrio y la significación en los grupos domésticos de parejas, de hijos, parientes, criados y huéspedes.
8. Conocer la estructura de la población de un barrio en sus aspectos biológicos, socioeconómicos y culturales y el origen geográfico de sus habitantes.
9. Hallar las diferencias en alguno de los casos anteriores entre distintas zonas del barrio.
10. Comprender los fenómenos urbanos y la ciudad como hecho social.

11. Conocer histórica y críticamente la realidad territorial de una ciudad.

V. ACTIVIDADES.

Sugerimos algunas actividades a realizar con una Base de Datos como la analizada en páginas anteriores:

1. Sería necesario primero analizar las características del barrio objeto de estudio. Para ello contaríamos con mapas topográficos y planos de la ciudad para conocer su situación geográfica y con textos para analizar su proceso histórico.
2. Nos centraríamos después en el urbanismo del barrio. Analizando de nuevo planos de la ciudad estudiaríamos la distribución de las calles y consultando ya la Base de Datos el tipo de casa que predomina: número de pisos y número de habitaciones por vivienda.
3. Una vez reconocido el barrio, podríamos estudiar la tipología de las familias que ocupan las viviendas. En relación con esto se podría:

Hallar la media de familias por casa vinculando éstas al tipo de casas de vecindad existente.

Hallar la media de personas por familia, y relacionar el dato con el número de habitaciones para establecer la densidad de habitación.

Establecer los porcentajes de viviendas en propiedad y alquiladas según distintos tipos de alquiler, teniendo en cuenta la cantidad pagada.

Hallar el porcentaje de parejas del barrio y la media de hijos por pareja.

Buscar en qué tipo de familias es más frecuente la presencia de parientes, criados y huéspedes, sacando conclusiones que tengan en cuenta las diferencias socioeconómicas.

4. La estructura de la población del barrio podría estudiarse con este tipo de Base de Datos desde

diferentes puntos de vista:

a) Según actividades económicas. Para ello se podría situar en un mapa del barrio las casas en las que apareciesen locales comerciales, industriales u otros, establecer la proporción del comercio y la industria y los tipos de residencia de estos comerciantes e industriales, es decir, si éstos viven en la misma casa, la misma calle, el mismo barrio o en lugares alejados de su trabajo.

Sería interesante también en este sentido analizar los tipos de comercio existentes y su relación con los salarios de la población activa del barrio comprobando si se aprecia desigualdad entre los salarios percibidos por los hombres y las mujeres y cuáles son los trabajos más comunes en éstas.

b) Según edad y sexo. En este sentido podría construirse una pirámide de población del barrio y un ciclograma con los porcentajes de población joven, adulta y anciana y sacar conclusiones de su natalidad, mortalidad, importancia de las migraciones, etc.. Sería interesante comparar estos aspectos con los de la ciudad a la que pertenece el barrio, analizando las causas de las posibles diferencias.

c) Según nivel de instrucción. Sería muy interesante buscar qué sectores de población según edad, sexo, profesión son analfabetos y qué incidencia podría tener esto en la actividad económica desarrollada en el barrio y en el nivel de vida de sus pobladores. Podría buscarse también el porcentaje de población que ha realizado o realiza estudios primarios, secundarios y universitarios y si en este porcentaje hay alguna diferencia entre hombres y mujeres.

d) Según lugar de origen. Aquí se podría confeccionar un diagrama de barras con los distintos orígenes geográficos de los habitantes y utilizando otros materiales como textos, artículos y las conclusiones sacadas al analizar la actividad económica del barrio, comentar las posibles causas que han provocado la inmigración si existiese.

5. Por último sería conveniente hacer un pequeño trabajo en el que se recogiesen de forma ordenada todas las conclusiones sacadas de éstas u otras

actividades. Esto permitiría tener una idea clara de las características del barrio estudiado y acercaría al alumno al conocimiento del lugar en el que habitualmente vive.

EL PERIODICO HISTORICO

INTRODUCCION.-

Una de las aplicaciones que tradicionalmente se presentan cuando se habla de la utilización del Procesador de Textos en el aula es la de la confección de un periódico o revista del centro o de la clase por ser una actividad que se realiza habitualmente en los colegios y que a su vez puede ser planteada de un modo interdisciplinar por el profesor, al poder participar no solo el profesor de lengua, sino el de sociales, plástica, naturales, etc... dependiendo del enfoque que se de a la revista. En este caso vamos a referirnos a la realización de un periódico histórico, que implique la profundización en una época determinada de la historia, en la que tiene lugar algún acontecimiento importante que los alumnos están estudiando en clase. Hemos seguido las indicaciones de Lesli Rottemberg en su artículo "On line with Cristopher Columbus" publicado en la revista Teaching and Computers de Enero de 1.986. Los programas necesarios para la realización de esta aplicación son el procesador de textos que conozcan los alumnos y algún programa de diseño para la confección de portadas o titulares. Los alumnos trabajaran para la confección de los textos en el ordenador, adaptándolos al formato de columnas necesario para su presentación. Después de sacar estos textos por la impresora se realizaría la maquetación de modo manual, recortando y pegando las tiras y los gráficos. Lo ideal, de todos modos, sería disponer de un programa de edición que permitiese la realización de estas últimas actividades manuales directamente en el ordenador. Esta actividad puede ir dirigida a alumnos de distintos niveles educativos: Segunda Etapa de EGB, BUP, o Formación Profesional.

REQUISITOS INICIALES

Los alumnos deberán haber trabajado en la clase de Ciencias Sociales sobre la época de la que va a tratar el periódico histórico, conociendo de ese modo los acontecimientos más relevantes, las causas que motivaron los hechos que se van a estudiar, personalidades, inventos, sociedad, etc... En la clase

de Lengua y Literatura se estudiaran los escritores de la época y haber leído algún texto o fragmento de alguna obra. Es conveniente que los alumnos estén familiarizados con el uso del procesador de textos que vaya a emplearse, así como que tengan nociones del programa de diseño empleado, y que sean capaces de manejar la impresora. La actividad se realiza en grupos de trabajo por lo que los resultados serán más satisfactorios si los alumnos están acostumbrados a trabajar en equipo.

OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar el sentido crítico y el razonamiento para establecer relaciones entre acontecimientos históricos.

Desarrollar la capacidad de síntesis.

Mejorar la expresión escrita.

Desarrollar capacidades para trabajar en equipo.

Fomentar en los alumnos la lectura de la prensa escrita.

Conocer los elementos básicos de un periódico (titulares, cabeceras, artículos, anuncios, editorial....)

Desarrollar capacidades estéticas y artísticas.

Profundizar en el conocimiento de una época histórica.

Fomentar la inquietud por la investigación histórica.

OBJETIVOS TERMINALES

Investigar el papel de Colón en la historia de los descubrimientos.

Entender que medios técnicos los permitieron.

Captar la importancia para España del descubrimiento de América.

Reconocer sobre un mapa la ruta seguida por Colón

Profundizar en las causas que propiciaron la inversión española en los descubrimientos.

Entroncar el hecho del descubrimiento de América con la sociedad que lo produjo y con los hechos que estaban ocurriendo en ese momento en el resto del mundo conocido.

ACTIVIDADES

- Llevar a clase distintos periódicos nacionales y locales y señalar en ellos los elementos básicos en la composición de los artículos: titulares, introducción, resumen, autor, fecha, lugar de la noticia, etc.

Señalar también los distintos tipos de artículos y secciones dentro de un periódico. Hacer que lean una misma noticia en distintos periódicos y comentar con ellos las diferencias de opinión de un periódico a otro.

- Dividir la clase en grupos de cinco o seis alumnos e indicarles que entre todos van a publicar un periódico en el que se va a dar la gran noticia del descubrimiento de un nuevo mundo por Cristóbal Colón. El periódico deberá estar escrito como si realmente los hechos acabaran de suceder, es decir, al día siguiente del regreso de Colón a España, será por tanto una publicación del 16 de marzo de 1493.

- Dejar que los alumnos en grupos piensen en los posibles titulares, artículos, secciones del periódico, etc.

- Comentar en gran grupo los artículos sugeridos como posibles por los distintos grupos. Decidir los que van a desarrollarse y el grupo de alumnos que va a escribir cada uno de ellos. Nombrar un director y un productor que coordinen el trabajo y la utilización de los ordenadores y de la impresora. Un plan que podría servir de ejemplo sería la selección de estos nueve artículos. Cada equipo trabajaría en la confección de uno de ellos.

TITULAR 1. Colón descubre un Mundo Nuevo.

Este artículo detallaría los acontecimientos y problemas que experimentó Colón durante su primer viaje. Incluiría la fecha y lugar de partida de la expedición, número de barcos y de marineros. También daría información sobre el equipo de navegación con el que contaban al partir, las dificultades encontradas, la ruta seguida y el lugar de desembarco.

TITULAR 2. España reacciona ante la noticia.

Podría recoger entrevistas realizadas a la reina Isabel, quien explicaría las causas que la movieron a sufragar los gastos del viaje, y a otros españoles famosos manifestando sus opiniones respecto a las noticias traídas por Colón.

TITULAR 3. Cristobal Colón. Valiente Explorador.

En este artículo se describiría a Cristobal Colón, sus antecedentes familiares, su personalidad, sus creencias, sus conocimientos científicos, sus penalidades hasta conseguir hacerse a la mar. Podría ser en forma de entrevista con el mismo Colón o con alguno de sus familiares o allegados.

TITULAR 4. Los miembros de la tripulación hablan del viaje.

Distintos marineros exponen sus aventuras y temores durante el trayecto. El ánimo que inspiraba a Colón cuando estaban a punto de desfallecer. Mencionaría también los cuarenta hombres que quedaron en la isla para buscar oro en vez de volver a España.

TITULAR 5. Expectativas para España.

Predicciones de las consecuencias que traería para España el descubrimiento, hallazgo de oro y plata, emigración, nuevos alimentos, etc.

TITULAR 6. La obsesión de viajar y descubrir.

Recogería la idea de que este viaje está dentro de la obsesión que había en aquella época por viajar, para descubrir nuevas rutas comerciales que le llevaran directamente a los productos de especias, seda, oro, etc.

TITULAR 7. Hoy es noticia.

Una colección de noticias breves sobre acontecimientos que estaban teniendo lugar en el mundo en 1492. Por ejemplo: Copérnico desarrollaba su teoría de que la Tierra gira alrededor del Sol y Leonardo da Vinci estaba pintando su famoso cuadro de "La Última Cena".

TITULAR 8. El futuro del Nuevo Mundo.

Este editorial haría predicciones sobre el futuro de las tierras descubiertas por Colón. Por ejemplo, Colón creía que había descubierto una isla cerca de Japón o China. El editorial animaría a la población a enrolarse como voluntarios en la siguiente expedición de Colón para llegar a colonizar las nuevas y ricas tierras descubiertas.

TITULAR 9. Anuncios por palabras.

Esta sección incluiría anuncios de trabajos que reflejarían el momento histórico. Se pedirían cartógrafos, tesoreros, tejedores, marineros, etc...

ej.:
SE NECESITA MOZO DE BARCO
Fuerte, Joven, Sano. No
debe tener miedo a las
alturas o al peligro. Buen
entrenamiento para futuros
marinos.

- Cada equipo trabajaría recogiendo la información necesaria para la confección de su artículo del cual realizaría un primer borrador con el Procesador de

Textos en el ordenador.

- Los primeros borradores serían intercambiados entre los distintos grupos que aportarían sugerencias y mejoras a los trabajos hechos por otros grupos.
- El director y el productor con la ayuda y asesoramiento del profesor leerían todos los artículos escritos, indicando a los autores si deberían cambiar algún párrafo o suprimir o añadir algo al tener una perspectiva más amplia y conocer lo que cada grupo hubiera incluido en sus escritos.
- Los grupos después de editar y corregir sus artículos, se plantearían el diseño de las páginas del periódico y el tipo de ilustraciones y diagramas que acompañarían a los distintos textos.
- Con la ayuda de un programa de diseño (tipo Drawing Assistant o DR. Halo) diseñarían titulares, dibujos o ilustraciones.
- Finalmente y una vez adaptados los textos y dibujos a las necesidades de formato de cada una de las páginas se imprimirían y compondrían estas recortando y pegando textos y dibujos sobre la hoja que serviría de original para la fotocopidora.

LA CONSTITUCION ESPAÑOLA

La "edición electrónica" de la Constitución Española pretende ser una demostración de lo que será la transmisión de la información en un futuro no lejano.

El programa que se presenta consta de un disco en el que se recoge la Constitución Española de 1978. Este ofrece la posibilidad de localizar cualquier palabra que en ella se encuentre excepto artículos, preposiciones y conjunciones. La búsqueda puede ser de dos o más palabras a la vez siempre que entre ellas no se introduzcan las antes citadas como excepciones. El resultado es la aparición en pantalla de todas las páginas, una tras otra, en las que se encuentra el término buscado.

El mayor interés del programa reside en que éste puede facilitar la motivación del alumno y la rápida localización de cualquier término utilizado en nuestra Constitución.

Algunos alumnos creen que estudiar la Constitución, significa aprenderse de memoria. La mayoría de todas formas, no se ve atraído por su estudio. La novedad de la utilización del ordenador y las posibilidades que ofrece el programa podrían servir de elemento motivador que acercase al alumno a la Constitución y le hiciese olvidar sus primeras resistencias.

Sin duda la mayor novedad del programa estriba, como ya dijimos, en la facilidad y rapidez de localización de términos. Sobre este aspecto se proponen más adelante algunas sugerencias de utilización dentro del curriculum.

OBJETIVOS

- 1- Motivar al alumno para un acercamiento y conocimiento de nuestra Constitución.
- 2- Localizar con rapidez palabras fundamentales dentro de la Constitución y analizar su significado.
- 3- Acostumbrar al alumno a buscar las referencias constitucionales de temas tratados en clase.

ACTIVIDADES

Algunas de las posibilidades que ofrece el programa serían:

- 1- Hacer un estudio de cuáles son las palabras que mayor número de veces aparecen en la parte fundamental de la Constitución, es decir en el Preámbulo y en el Título Preliminar. Así se podría observar que Ley/es aparece en 111 páginas, Estado en 61, Libertad en 24, Autonomía en 19 y sin embargo Nación solo en 2 o Patria 1 vez. Analizar entonces, ayudándonos de bibliografía especializada, el significado que esto puede tener.
- 2- Que los alumnos aprovechando la facilidad de localización de términos, hicieran referencias constitucionales a temas del curriculum. Por ejemplo en el programa de Filosofía de Tercero de B.U.P. en la parte correspondiente a Sociología, se habla de Derechos de la persona, Justicia, Igualdad. Podría buscarse de qué forma trata nuestra Constitución estos conceptos, qué tipos de derechos hay, con referencia a qué se emplea el concepto igualdad etc..Para ello teclear la palabra indicada y aparecerán todas las páginas de la Constitución en las se encuentren los términos buscados.

También pueden hacerse numerosas referencias constitucionales y un trabajo similar al arriba citado en la asignatura de Etica del mismo curso ya que en ella, se manejan conceptos como Sociedad, Nación, Estado, Libertad.

- 3- Buscar referencias constitucionales con relación a temas de actualidad. Por ejemplo el estudio en la clase propiamente de Constitución (dentro de la asignatura de Historia de Tercero de B.U.P.) de todos los aspectos relativos a temas como Elecciones Municipales, si éstas se están celebrando o se van a celebrar, ó al Derecho de Huelga y el papel de los Sindicatos en épocas de conflictividad laboral, etc..

SUGERENCIAS

Además de permitir la localización de términos, querriamos sugerir el interés que tendría programar otros aspectos que ofrecerían más posibilidades en los estudios de nuestra Constitución, tales como:

- . Bibliografía general según los distintos niveles educativos.
- . Bibliografía por artículos y temas.
- . Antecedentes históricos generales, temáticos o institucionales.
- . Comparación de tratamiento de los mismos temas en distintas Constituciones hoy vigentes.

C I E N C I A S E X P E R I M E N T A L E S :

C I E N C I A S N A T U R A L E S , F I S I C A ,
Q U I M I C A Y T E C N O L O G Í A

AUTORES:

D. Adolfo Blond Arredondo
D. Esteban Cueva Alvarez
D. Enrique Gallego Palomero
D. José Luís Ganuza Fernández
D. José Maximino García González
D. Juan Madrigal Muga

COLABORADORES:

D. Jordi Gil Casadó
D. Francisco González Lahoz
D. Víctor Martínez Hernando
D. Jesús López López

PAPEL DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y DE LA COMUNICACION EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

IMPLICACIONES PARA LA PRACTICA PEDAGOGICA

La introducción de las NTI en gran escala producirá cambios:

- en los programas de estudio,
- en las formas de enseñanza,
- en la motivación de los alumnos y
- en la organización y gestión del aula.

a) Cambios en los programas de estudios

Aunque la evolución de la Ciencia es tan rápida que un curriculum queda obsoleto al cabo de 5 ó 10 años, ciertos aspectos de ella evolucionan más lentamente, como son los conceptos y métodos científicos. Los criterios que permiten juzgar la verdad de hechos científicos y la conveniencia de conceptos y métodos, son también bastante estables. Los criterios por los que se juzga la conveniencia de la actividad científica comienzan actualmente a cambiar a medida que se van conociendo ciertos efectos nocivos de los grandes descubrimientos concebidos inicialmente para nuestro beneficio (degradación del medio ambiente, peligro nuclear).

Dado que las diferentes partes de la Ciencia tienen distintos ritmos de desarrollo parece razonable tomar algunas medidas para una revisión flexible de los actuales curricula, dejando inalterado el núcleo de conceptos, métodos y criterios.

Los alumnos, con la ayuda de las nuevas tecnologías de la información, podrían adquirir una visión más completa de la organización global de La Naturaleza y tomar parte más directamente en la construcción teórica y en la concepción de La Ciencia.

Una de las aportaciones que el ordenador ofrece al curriculum es la posibilidad de efectuar simulaciones de fenómenos, irrealizables en el laboratorio. Además la incorporación de esta herramienta como instrumento

de control facilita el tratamiento de los datos recogidos en la experimentación.

Aumenta la facilidad para la comunicación que debe existir en toda comunidad científica. Piénsese en el enriquecimiento producido por el intercambio de información entre la comunidad escolar nacional e internacional, mediante redes telemáticas.

b) Cambios en las formas de enseñanza

El ordenador podría ser una herramienta muy útil para el trabajo desarrollado por el alumno en el aula, ayudándole en la resolución de problemas y permitiéndole manipular, mediante simulaciones, fenómenos físicos, químicos y naturales.

Otra de las posibilidades sería la utilización de micromundos.

La utilización de este medio garantizaría un aprendizaje individual y activo. En otras ocasiones facilitaría el trabajo en grupo.

En cuanto a la actividad del profesor, debería de notarse un cambio producido por la introducción de las NTI.

c) Cambio en la motivación de los alumnos

Se ha comprobado que el ordenador puede motivar a alumnos reacios a integrarse en el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, reteniendo la atención de alumnos que de otra manera no pueden mantenerla más de unos pocos minutos.

La creación de bases de datos y la posibilidad de que los alumnos puedan acceder a ellas propicia que los alumnos reticentes a buscar la información en una biblioteca superen esta dificultad.

d) Cambios en la organización y gestión del aula

Uno de los cambios más costosos que produce la introducción del ordenador en el aula es la necesidad de

una nueva organización y gestión, afectando la propia estructura de la clase, la comunicación entre los alumnos, la evaluación e incluso las propias actividades de aprendizaje. Los profesores necesitarán tiempo y medios, tanto para conocer las nuevas herramientas puestas a su disposición como para desarrollar nuevas estrategias de enseñanza.

La utilización de las NTI dependerá entre otras cosas de la accesibilidad de profesores y alumnos a ellas, y por lo tanto del número de equipos disponibles en cada centro.

CURRICULUM DE CIENCIAS EXPERIMENTALES Y NTI

Según el documento de la reforma de EEMM, la finalidad concreta del estudio de las ciencias experimentales es capacitar al alumno/a para afrontar los problemas que le plantea su entorno físico con una actitud y una metodología científica. Esto supone una integración entre las distintas ciencias experimentales (Física, Química y Ciencias Naturales).

La incorporación de las NTI, puede ayudar a conseguir esta finalidad.

Un paquete integrado (Gestor de Base de Datos, Hoja Electrónica de Cálculo, Gráficos, Procesador de Textos) podría ayudar en la consecución de algunos objetivos educativos de las Ciencias Experimentales.

-Para el desarrollo de la capacidad de observación, las bases de datos y gráficos serían herramientas adecuadas.

-El dominio de las técnicas de clasificación podría conseguirse con la ayuda de las bases de datos.

-Con micromundos adecuados se podría conseguir la familiarización con la formulación de hipótesis y con la experimentación.

-Con la hoja de cálculo y los gráficos podrían tratarse adecuadamente los resultados experimentales.

-Con un tratamiento de textos se podría ayudar en la elaboración de informes científicos.

-Con simulaciones adecuadas de fenómenos físicos, químicos y naturales no realizables en el laboratorio podría conseguirse su visualización y estudio.

ORIENTACIONES DIDACTICAS

-Metodología multidisciplinar.

Es necesario obtener una visión conjunta e integradora de todas las Ciencias de la Naturaleza, así como la integración con todos los conocimientos del individuo y su entorno.

La utilización de las herramientas proporcionadas por las NTI podría suponer una ayuda para lograr esta integración.

El diseño de algunas bases de datos debería hacerse entre los profesores de distintas áreas, para que tanto profesores como alumnos pudiesen extraer información referente a distintas áreas.

-Método activo.

El aprendizaje activo implica el diseño de actividades por parte del profesor, que ayude al alumno a conseguir un método de trabajo y unas capacidades que le permitan progresar de forma continuada.

Para todo ello sería necesaria, además de los laboratorios, una biblioteca en el aula para conocer lo que ya se ha elaborado sobre determinadas cuestiones, creación de archivos de consulta y herramientas informáticas adecuadas: bases de datos, procesador de textos, simulaciones, micromundos, etc..

ALGUNAS PROPUESTAS DE TRABAJO Y EJEMPLOS DE APLICACION

Como intento de ejemplo de todo lo anterior y sin tratar de ser un modelo de utilización que haya que seguirse estrechamente, ya que cada profesor encontrará la forma más adecuada de integrarlo en su práctica docente, trataremos de dar algunas orientaciones y materiales.

- Para tratar los temas de "El movimiento" e "Introducción a la Dinámica" podría tener algún interés trabajar con un programa, realizado en lenguaje LOGO, llamado Dinamimundo. Consiste en una partícula, que aparece en el centro de la pantalla sobre unos ejes de coordenadas cartesianas. Sobre esta partícula se puede simular la aplicación de impulsos y fuerzas pudiendo visualizar, en pantalla, los efectos que producen. También podría servir para el estudio de la Estática.

- Para la utilización de la HOJA DE CALCULO en las prácticas de laboratorio se puede ver el ejemplo titulado: Aplicación de la Estadística a una práctica del Péndulo Simple.

- En cuanto al tema de Electricidad, en la parte de Electroestática, podría servir para su estudio el programa Campos Conservativos. En él aparece una pantalla en la que se puede diseñar una distribución de cargas eléctricas, pudiéndose visualizar el valor del campo y del potencial en el punto que deseemos. También podemos visualizar las líneas equipotenciales y las líneas de fuerza producidas.

- Puede ser de interés el estudio del comportamiento de la luz desde el punto de vista geométrico, entre otros quizás más importantes desde un punto de vista físico. El programa de enseñanza asistida por ordenador titulado Optica puede ayudar en la asimilación de los conceptos tratados.

- En cuanto al estudio del Sistema Periódico podría ser de alguna utilidad el manejo, con el Sistema integrado Open Access, de la base de datos titulada Tabla Periódica.

- Una base de datos de minerales sería de interés tanto en Geología de COU como en Ciencias Naturales de 1º y 3º de BUP.

- Lo mismo podría decirse sobre una base de datos de alimentos.

- El programa Energía del Núcleo, y en concreto algunas de sus simulaciones serían adecuadas para 3º de BUP y COU, como por ejemplo la simulación de un reactor nuclear, o de un acelerador de partículas.

CLASIFICACION Y DETERMINACION DE MINERALES.

Introducción.-

Esta aplicación se presenta como ejemplo de uso de las bases de datos, en particular del gestor de base de datos del Open Access, en el área de la Ciencias Naturales.

Debe tenerse en cuenta que uno de los principales objetivos en las Enseñanzas Medias es que los alumnos desarrollen los principales hábitos del método científico, es decir, se pretende que desarrollen las capacidades de observación y de análisis, de establecer relaciones entre los elementos, de realizar clasificaciones y obtener leyes de comportamiento.

Se trata de ver como todas estas capacidades pueden desarrollarse mejor, con menor esfuerzo y en menos tiempo utilizando un programa de gestión de base de datos.

Por una parte se puede disponer de un conjunto de elementos mucho más amplio que el que suele usarse cuando no se emplea el ordenador. Esto permitirá analizar muchos más casos, establecer las relaciones entre ellos de una forma más experimental y por tanto, llegar a la clasificación de una forma más personal y natural.

Por otra parte las técnicas de búsqueda asociadas no sólo al propio gestor de base de datos, sino también a la recopilación de todo tipo de información relacionada con el objeto de estudio, suponen un aprendizaje más acorde con las necesidades del individuo en la sociedad actual.

Los objetivos y actividades propuestas aquí van orientados a alumnos de primer curso, aunque la misma base de datos puede utilizarse en otros cursos planteando otros objetivo y otras actividades adecuadas al nivel de los alumnos.

Requisitos iniciales.-

Se supone que antes de seguir esta aplicación los alumnos ya han trabajado con el Gestor de Base de Datos del Open Access. Caso de no ser así, habría que dedicar algún tiempo al aprendizaje de este programa.

Objetivos.-

Favorecer el desarrollo de las capacidades de observación y análisis del mundo físico.

Facilitar los procesos de abstracción.

Desarrollar las técnicas de búsqueda, recopilación, clasificación y tratamiento de la información.

Reconocer las principales características de los minerales: Brillo, dureza, pesadez, color, raya.

Clasificar los minerales por sus características.

Reconocer los minerales más comunes distinguiéndolos por sus características principales.

Actividades.-

Las actividades que se proponen a continuación tratan de ser una muestra de sugerencias y posibilidades de uso de esta base de datos.

1.-En primer lugar se proporciona a cada grupo de alumnos un conjunto de minerales variados de los que se trata de extraer las analogías y diferencias que existen entre ellos con objeto de que cada grupo establezca qué características parece necesario estudiar para determinar cada uno de ellos.

Naturalmente para realizar esta actividad no se utiliza aún el ordenador, pero sí es una actividad relacionada con él, ya que es el primer paso para el diseño de una base de datos. En definitiva, lo que se está haciendo, y así conviene presentar la actividad, es determinar los campos necesarios para crear una base de datos que permita estudiar los minerales.

Una vez que cada grupo ha determinado las características que deben considerarse para clasificar los minerales, es conveniente que se acuerde, junto con el profesor, cual debería ser la estructura de la base de datos. Posteriormente se comparará con la estructura que tiene la base de datos que el profesor les facilita, la cual se modificará convenientemente, si se considera necesario, para que se adapte a las condiciones que se hayan decidido.

En caso de haber incluido campos que no figuren en los datos que se proporcionan, los propios alumnos recopilarán, clasificarán e introducirán en el ordenador dichos datos. Por ejemplo, pueden incluir una característica específica de cada mineral, que lo distinga de los demás, como puede ser su sabor, difracción, etc..

Si en lugar de seguir el proceso anterior, el profesor considera oportuno facilitar una estructura concreta ya definida en una base de datos determinada, la actividad consistirá en estudiar dicha estructura, ver qué ficheros la componen y de qué campos están constituidos éstos.

- 2.-Una vez que los datos relativos a la clasificación o a las distintas clasificaciones están introducidas en el ordenador, la siguiente actividad que se puede realizar es la determinación de las características de minerales concretos.

En este momento se puede prescindir del nombre del mineral, lo que interesa es que los alumnos asignen valores a los campos para cada uno de los minerales que se les proporcionan. Esto permitirá que observen los diversos valores que se pueden apreciar en cada uno de los campos, por ejemplo, los distintos matices que puede tener el brillo (adamantino, nacarado, vítreo, etc.) y distinguirlos.

Para esta actividad se utilizará el fichero o los ficheros que contengan la información que se está estudiando (brillo, pesadez, color, etc.), de forma que, para cada conjunto de características, se pueda interrogar a la base de datos cuáles son los minerales que las satisfacen. Por ejemplo, si un alumno interroga qué minerales tienen color "grisáceo" y no obtiene ningún registro, deberá observar qué valores se han introducido en el campo COLOR. Probablemente, en este caso, la interrogación debería haberse hecho con el color "gris". Esto se hace con objeto de que el alumno se familiarice con la terminología usada en la clasificación establecida y aprecie la necesidad de llegar a un convenio.

También se puede proporcionar al alumno minerales con el nombre o con un número, pidiéndole que determine qué características tiene, respecto a la clasificación que se esté considerando. Posteriormente, con la consulta a la base de datos podrá comparar su observación y los datos que obtiene del ordenador, lo que le permitirá corregir las observaciones defectuosas.

- 3.-Cuando los alumnos conocen ya la estructura y los datos de la base de datos que van a utilizar, es decir, conocen la clasificación de minerales y los distintos valores posibles de esa clasificación, es el momento de usarla para reconocer los minerales más comunes.

Ahora se les da a los alumnos gran cantidad de minerales con objeto de que los clasifiquen con ayuda de la base de datos.

Se pueden seguir diversas estrategias, una de ellas puede ser proporcionar a los alumnos los minerales y, a través de sus características: brillo, dureza, color, etc. y consultando el fichero correspondiente, llegar a determinar el nombre o los posibles nombres candidatos.

Otra posibilidad sería dar una lista de nombres de minerales a cada alumno y según sus características, que figuran en la base de datos, el alumno busca el mineral correspondiente.

En cualquier caso, los minerales o los nombres se pueden agrupar, por distintos niveles de dificultad. En un primer momento se proporcionan minerales con características muy diferenciadas para que a los alumnos les resulte fácil distinguirlos. Posteriormente, los minerales con los que se trabaja son de características cada vez más parecidas, con lo que resultará más difícil su determinación.

A veces, no será posible disponer del mineral ya sea por su escasez o por su precio, puede ser suficiente entonces utilizar una diapositiva o una lámina del mineral en su lugar.

4.-Después de haber trabajado en las actividades anteriores, los alumnos conocen suficientemente los minerales y su clasificación.

Desde el punto de vista del contenido específico de la materia concreta que se está estudiando, hasta aquí, las actividades con y sin ordenador no difieren sustancialmente, aunque el uso del ordenador suponga una mejora importante.

El estudio que a partir de aquí se puede realizar sería casi imposible, para estos alumnos, si no se usa un ordenador. La facilidad que supone la selección de registros y de campos, la ordenación de un fichero por uno o más campos, la posibilidad

de relacionar distintos ficheros, la facilidad de acceso a cualquier información contenida en la base de datos y la sencillez en la redacción de informes relativos a esos datos, hace que esta información pueda ser tratada desde muy diferentes puntos de vista y de múltiples formas.

En realidad, las actividades realizadas hasta aquí sólo han servido para poder empezar a trabajar, por lo tanto detenerse en este punto es desperdiciar gran parte del esfuerzo realizado por los alumnos. Se puede haber conseguido que los alumnos clasifiquen bien algunos minerales, pero, una vez más, no sabrán para qué puede tener interés esta clasificación.

Se propone por tanto la realización de trabajos, bien sugeridos por el profesor o por los propios alumnos, sobre alguna de las facetas relacionadas con este campo, como por ejemplo:

- Estudiar las características de los silicatos.
- Estudiar la relaciones entre los minerales que cristalizan en determinado sistema.
- Estudiar la relaciones entre la densidad y pesadez de algun grupo de minerales.
- Estudiar el origen y significado griego, latino, etc., de los minerales.
- Estudiar las fechas o épocas de descubrimiento de los distintos minerales y su influencia en la vida del hombre (de la edad de piedra a la edad del arseniuro de galio).
- Estudiar los minerales que tienen mayor influencia en la industria o en el desarrollo.
- Estudiar los países con mayor riqueza mineral.

Sugerencias metodológicas.-

En general, cuando se utilizan bases de datos, se sugiere que el tiempo se reparta entre trabajo de documentación, trabajo con el ordenador y puestas en común para comentar y discutir los resultados obtenidos. Por ello, aunque hay momentos en los que

se realiza trabajo individual, la mayor parte del tiempo se aconseja que se formen grupos reducidos de tres o cuatro alumnos. Para ello se precisa que los alumnos estén habituados a una metodología similar en el resto de las clases, cuando no usan el ordenador. Pues, si ésto no es así, dada la diversidad de problemas que pueden plantearse simultáneamente entre los alumnos que están con el ordenador y los que no lo usan en ese momento puede hacer imposible la atención del profesor a todos sus alumnos.

Para esta aplicación parece conveniente el uso de diversos medios que faciliten, junto con el ordenador, un aprendizaje más completo; como son los propios minerales, diapositivas, láminas, documentación escrita, microscopio, sólidos cristalográficos, etc..

Anexo I. Estructura de una base de datos de Minerales.

El diseño de esta base de datos toma como referencia fundamental la determinación de minerales por sus principales propiedades físicas: Brillo, Transparencia, Pesadez, Dureza, Color y Color de la raya. Además dentro de estas características se ha optado por una terminología sencilla.

Se incluye, no obstante, más información con objeto de extender su uso a otros alumnos e incluso a los profesores. Así por ejemplo, se ha recogido la clasificación por especie, grupo, subclase y clase; los países donde se encuentran los minerales, y otros datos como fórmula, índice de Mhos, densidad, exfoliación, etc.

Dado que el gestor del Open Access se ajusta, al menos teóricamente, a lo que es una base de datos relacional, se ha optado por un diseño normalizado de estos datos, lo que ha dado lugar a los siguientes ficheros:

- CLAVE
- COLORES
- YACIMIEN
- CMINERAL
- MINERAL
- CONSULTA
- TODO

- Fichero CLAVE

Nombre del Mineral ACTINOLITA	
Brillo: <input style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;" type="text" value="VITREO"/>	Luz: OPACO
Pesadez: POCO PESADO	
Dureza: ALTA	Raya con: <input style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;" type="text" value="CUARZO"/>
Color de la raya: BLANCA	

Nombre:	NOMBRE	Clase:	Clave	Tipo:	Texto	Tamaño:	15
Nombre:	BRILLO	Clase:	Clave	Tipo:	Texto	Tamaño:	12
Nombre:	LUZ	Clase:	Clave	Tipo:	Texto	Tamaño:	14
Nombre:	PESADEZ	Clase:	Clave	Tipo:	Texto	Tamaño:	11
Nombre:	DUREZA	Clase:	Clave	Tipo:	Texto	Tamaño:	10
Nombre:	RAYA_CON	Clase:	Clave	Tipo:	Texto	Tamaño:	10
Nombre:	RAYA_COLOR	Clase:	Clave	Tipo:	Texto	Tamaño:	12

- Fichero COLORES

Mineral ANDALUCITA

Color GRIS Matiz ROJIZO Gama VERDAD

Nombre:MINERAL	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 15
Nombre:COLOR	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 10
Nombre:MATIZ	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 14
Nombre:GAMA	Clase:Clave	Tipo:Verdad/Fal	Tamaño: 1

- Fichero YACIMIEN

Mineral CINABRIO

Yacimiento ESPAÑA

Nombre:MINERAL	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 15
Nombre:YACIMIENTO	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 15

- Fichero CMINERAL

ESPECIE ADULARIA

GRUPO FELDESPATOS

SUBCLASE TECTOSILICATOS

CLASE SILICATOS

Nombre:ESPECIE	Clase:Clave-Unic	Tipo:Texto	Tamaño: 15
Nombre:GRUPO	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 16
Nombre:SUBCLASE	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 18
Nombre:CLASE	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 15

- Fichero MINERAL

Nombre del Mineral	BLENDA
Fórmula Química	ZnS
Sistema Cris.	CUBICO
Densidad	4.10
Escala de Mhos	5
Exfoliacion	PERFECTA
Vector	110

Nombre:NOMBRE	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 15
Nombre:FORMULA	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 10
Nombre:SISTEMA	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 12
Nombre:DENSIDAD	Clase:Clave	Tipo:Decimal	Tamaño: 10
Nombre:MHOS	Clase:Clave	Tipo:Numérico	Tamaño: 2
Nombre:EXFOLIABLE	Clase:Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 12
Nombre:VECTOR	Clase:No-Clave	Tipo:Texto	Tamaño: 6

Además se han creado los siguientes ficheros de máscara:

- Fichero CONSULTA con datos de CLAVE y COLORES.

Nombre:	ANDALUCITA	

Brillo:	VITREO	Luz: OPACO
Pesadez:	POCO PESADO	
Dureza:	MUY ALTA	Raya con: CUARZO
Color:	GRIS	Raya de color: BLANCO

- Fichero TODO, que incluye todos los datos recogidos.

NOMBRE		ALMANDINO	
BRILLO VITREO		LUZ TRANSLUCIDO	
PESADEZ POCO PESADO		DENSIDAD 4.00	
DUREZA MUY ALTA		MHOS 7 RAYA CON NADA	
COLOR ROJO		MATIZ PARDO GAMA FALSO	
RAYA_COLOR BLANCO			
*****?			
FORMULA CaMgAlFeSi		SISTEMA CUBICO	
EXFOLIACION IMPERFECTA		VECTOR	
GRUPO GRANATES		SUBCLASE SOROSILICATOS CLASE SILICATOS	
*****?			
YACIMIENTO		ESPAÑA	
*****?			

M E C A N I C A

PROPUESTA DE TRABAJO

Teniendo en cuenta la dificultad que existe para trabajar con fuerzas en clase, se propone una aplicación sobre este tema que suponga un complemento a otro tipo de actividades realizables en clase o en el laboratorio.

La propuesta consiste en la representación de un objeto físico, sobre el que se pueden ejercer fuerzas instantáneas o fuerzas constantes visualizando en pantalla el efecto producido.

Al igual que la tortuga LOGO está definida por su posición y su orientación, este objeto físico estará definido por su posición, masa y velocidad.

El micromundo (Dinami-mundo) está incluido en el paquete de recursos de LOGO y accede a él de una manera automática al cargar el fichero DINAMICA.LOG.

En pantalla aparecerá el sistema de ejes cartesianos con un cuerpo situado en el origen.

Existen dos formas de modificar el estado del cuerpo:

1.- pulsando las teclas N, S, E y O que producen una fuerza en la orientación indicada y de módulo 2

2.- usando la tecla "ESC", que "congela" la imagen de la pantalla, y espera para que el alumno actúe sobre él, "descongelándose" ésta cuando el alumno pulse RETURN.

Además, pulsando la tecla TAB podemos frenar el cuerpo (asociarle la velocidad [0 0]) en cualquier momento.

Sobre este cuerpo se puede actuar, además de con las órdenes y comandos primitivos de LOGO, con los siguientes comandos y funciones definidos:

Comandos que modifican el estado del objeto:

PONESTADO [posición masa velocidad]. Permite asignar con una sola orden las magnitudes referidas.

PONMASA <masa>. Permite asignar una determinada masa al cuerpo.

PONFUERZA [componente x componente y]. Permite aplicar una fuerza mediante sus componentes rectangulares.

PONMOTOR <fuerza> <tiempo> ó PONMOTOR [fuerza] <tiempo>. Aplica un motor de fuerza y tiempo indicados, si la fuerza se indica entre corchetes se recalculará cada momento, mientras que, si no se hace, será constante; así, si tecleamos PONMOTOR CENTRAL 8 10 se aplicará una fuerza del valor que devuelva CENTRAL 8 durante un tiempo de 10, si por el contrario tecleamos PONMOTOR [CENTRAL 8] 10 antes de aplicar la fuerza CENTRAL 8 se recalculará su valor cada vez, en la posición que tenga el cuerpo.

PONROZAMIENTO <rozamiento>. Pone un coeficiente de rozamiento al objeto. El coeficiente debe estar entre 0 y 1. Cuando la velocidad se anula, los rozamientos desaparecen.

QUITA.ROZAMIENTO. Elimina los rozamientos.

QUITA.MOTORES. Elimina todos los motores que estén activos. Este comando también elimina los rozamientos ya que se entienden como un tipo de motor específico.

Comandos gráficos

DIBUJA [lista de órdenes]. Activa la tortuga gráfica, ejecuta el procedimiento y vuelve a activar la tortuga dinámica.

PINTA.V <vector>. Dibuja, con la tortuga gráfica, el vector. La tortuga gráfica quedará en la posición del inicio de la fuerza.

BORRA.V <vector>. Idéntico al anterior pero borrando

LIMPIEZA. Elimina todos los dibujos de la pantalla y vuelve a dibujar los ejes. No modifica las características del objeto.

Funciones:

ESTADO. Devuelve una lista formada por posición, masa y velocidad.

NORTE <módulo de fuerza> ; Estas funciones
SUR <módulo de fuerza> ; devuelven la fuerza
ESTE <módulo de fuerza> ; con el sentido y
OESTE <módulo de fuerza> ; módulo indicados.
CENTRAL <módulo de fuerza> ;

COMPONER <fuerza1> <fuerza2>. Devuelve la composición de las dos fuerzas indicadas.

VEL. Devuelve las componentes del vector de velocidad.

VELX. Devuelve el valor de la componente horizontal de la velocidad.

VELY. Devuelve el valor de la componente vertical de la velocidad.

MODULO <vector>. Devuelve el módulo del vector, pudiendo ser éste una fuerza o una velocidad.

MOTORES. Devuelve la lista de motores activos.

FIN. Detiene la ejecución del procedimiento y devuelve el control al "nivel superior".

OBJETIVOS:

- GENERALES:

- Establecer relaciones entre las distintas magnitudes físicas que definen el estado de un cuerpo.
- Resaltar el aspecto lúdico del aprendizaje de la dinámica
- Desarrollar la capacidad de observación y de predicción

- TERMINALES:

- Familiarizarse con el concepto de fuerza como causa del cambio en el movimiento de los cuerpos.
- Simular los efectos de algunas fuerzas existentes en la naturaleza (gravedad, rozamiento, etc)
- Observar de algunas relaciones entre fuerza, masa y velocidad.
- Aproximarse al concepto de magnitud vectorial
- Descubrir el efecto de la composición de dos fuerzas.
- Distinguir entre el efecto de una fuerza instantánea (impulso) y el de una fuerza constante.

REQUISITOS:

- Curriculares:

Para un primer nivel de uso, sólo será necesario que el alumno sepa orientarse en el plano.

Para utilizarlo a un nivel más avanzado, el alumno debe conocer el concepto de número entero y el sistema cartesiano de coordenadas.

- De conocimiento de LOGO :

Estar familiarizado con la nomenclatura de las órdenes LOGO (entradas de procedimientos, estructura de lista, ...).

Conocer la técnica de definición de procedimientos.

ACTIVIDADES:

- Mediante órdenes sencillas como

?PONFUERZA NORTE 5

?PONFUERZA ESTE 2

el alumno puede observar que el cuerpo se desplaza en el sentido de la fuerza aplicada, y que se mueve más rápidamente cuanto mayor es la fuerza que aplica al cuerpo.

- Puede saber la velocidad con la orden ES VEL.

- Observar que, una vez que el cuerpo está en movimiento, si no se aplica ninguna fuerza sobre él, continúa indefinidamente con movimiento rectilíneo y uniforme. Y si está en reposo y no se aplica ninguna fuerza el cuerpo sigue indefinidamente en reposo (1ª ley de Newton). ¿Qué efecto tiene una fuerza sobre un cuerpo?.

- Estudiar qué fuerza debe aplicarse a un cuerpo en movimiento para pararlo. Se sugiere el siguiente juego (para grupos de 2, 3 ó 4 alumnos):

Un alumno pone en movimiento el cuerpo, sin que los demás vean como lo ha hecho, y posteriormente sus compañeros tratarán de detener el cuerpo.

- Se puede estudiar también la influencia de la masa. Para ello aplicar la misma fuerza a diferentes masas (mediante el comando PONMASA podemos elegir la

masa). ¿Qué ocurre? Así se puede hacer una primera introducción al concepto de inercia.

- Una vez que hemos visto la relación entre masa, fuerza y velocidad podemos proponer a los alumnos que construyan un procedimiento que detenga el cuerpo:

Por ejemplo:

```
PARA DETIENE
PONFUERZA SUR VELY
PONFUERZA OESTE VELX
FIN
```

O un procedimiento que nos sitúe al cuerpo con una velocidad determinada:

Por ejemplo:

```
PARA PONVELOCIDAD :VELOCIDAD
DETIENE
PONFUERZA NORTE PRI :VELOCIDAD
PONFUERZA ESTE UL :VELOCIDAD
FIN
```

7) Componer fuerzas de la misma dirección:

- Del mismo sentido:

```
?PONFUERZA COMPONER NORTE 3 NORTE 2
?PONFUERZA COMPONER ESTE 4 ESTE 2
```

se puede observar como los efectos se suman.

- De sentido contrario.

```
?PONFUERZA COMPONER NORTE 2 SUR 1
?PONFUERZA COMPONER ESTE 3 OESTE 4
```

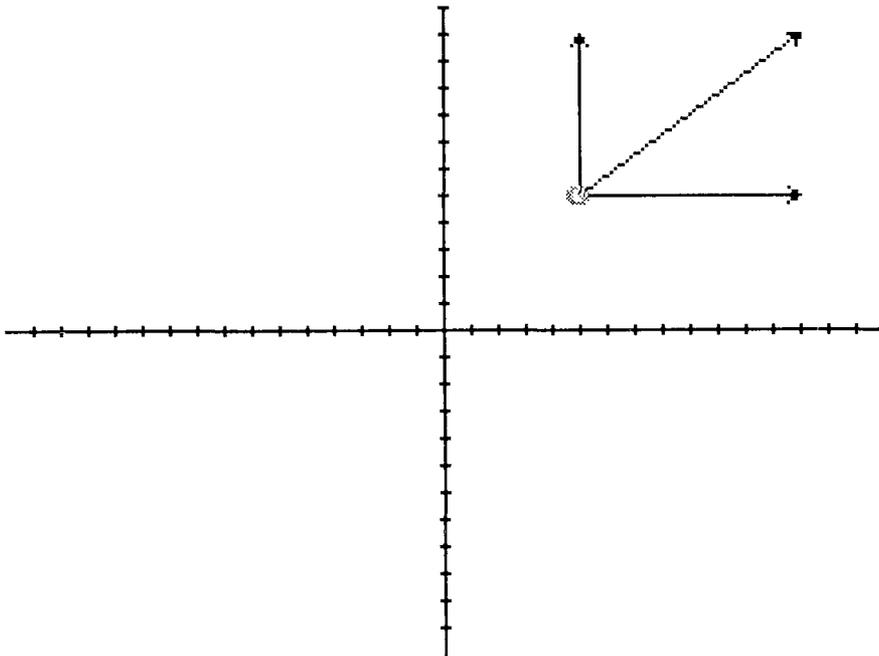
se observa como los efectos se restan.

- Estudiar el equilibrio estático:

Cuando el cuerpo esté parado, es decir, con velocidad [0 0], dar la siguiente orden:

```
?PONFUERZA COMPONER NORTE 50 SUR 50.
```

¿Qué es lo que ocurre? ¿Por qué?



Representación de la composición de dos fuerzas.

- Estudiar el equilibrio dinámico:

Una vez que el cuerpo está en movimiento dar la orden:

?PINTA.V NORTE 5 PINTA.V VEL PAUSA

Intentar predecir la nueva dirección que tomará el cuerpo. Y ordenar CO (continúa) para ver el resultado.

Se puede actuar sobre el cuerpo de forma más directa (sin tener que "congelar" la imagen de la pantalla) pulsando las teclas N, S, E u O descritas anteriormente.

Para un segundo nivel de aprendizaje (puede ser en primeros cursos de Bachillerato), además de las anteriores actividades y otras análogas, se sugiere realizar las siguientes:

- Componer fuerzas que tengan direcciones diferentes. Por ejemplo: PONFUERZA COMPONER NORTE 4 ESTE 4. ¿En qué dirección sale el cuerpo? ¿Por qué?

- Aplicar las fuerzas mediante una lista de sus componentes rectangulares. Ejemplo: PONFUERZA [4 4].

- Para investigar los factores que afectan al movimiento del cuerpo, se puede realizar el siguiente juego:

El profesor o un alumno pone en movimiento el cuerpo y, cambiando la masa con PONMASA, muestra la pantalla a los demás. Estos, sabiendo las distintas órdenes del programa, tratan de detener el cuerpo.

- Un alumno pone el cuerpo en movimiento, sin ser visto por los demás, y éstos tratan de saber el signo de las componentes rectangulares de la fuerza que ha actuado y la relación entre ambas componentes. Repetir el juego con diferentes masas.

- Señalar un punto en la pantalla y mediante aplicación de fuerzas el alumno debe llevar el cuerpo a ese punto.

- Crear un procedimiento que nos detenga el móvil, teniendo en cuenta la masa.

Por ejemplo:

```
PARA DETIENE
PONFUERZA LISTA -VELX * MASA -VELY * MASA
FIN
```

- Crear un procedimiento para llevar el móvil a un punto determinado.

- Hacer un procedimiento que para dar al móvil la velocidad que se desee.

Por ejemplo:

```
PARA PONVELOCIDAD :VELOCIDAD
DETIENE
PONFUERZA LISTA (PRI :VELOCIDAD) * MASA (UL
:VELOCIDAD) * MASA
FIN
```

- Hacer un procedimiento que componga tres, o más, fuerzas.

Por ejemplo:

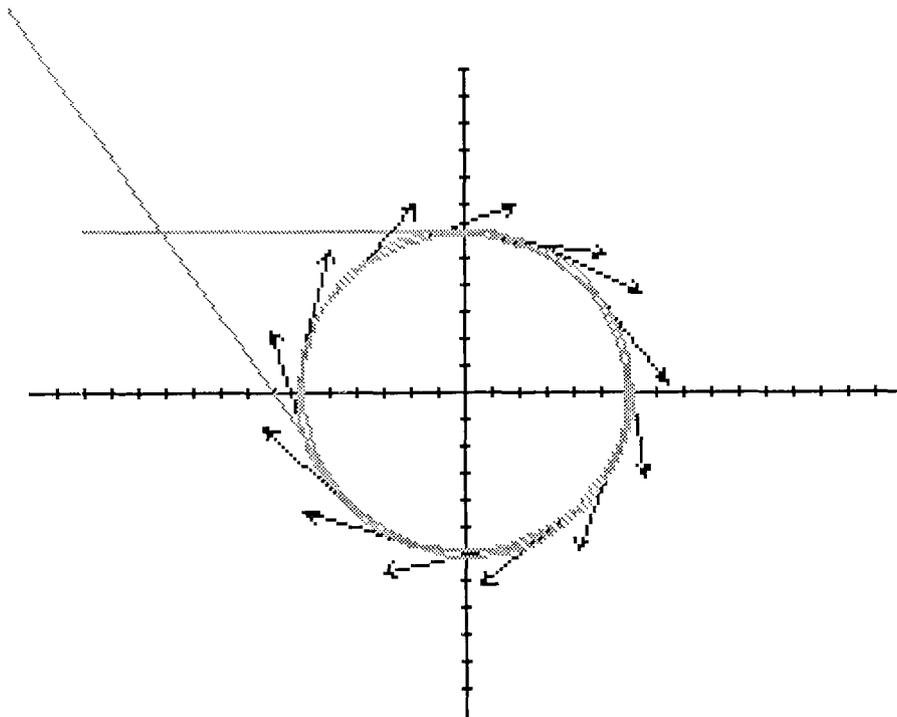
```
PARA COMPOSER.FUERZAS :LISTA.FUERZAS
SI CUENTA :LISTA.FUERZAS = 1 [DEV PRI
:LISTA.FUERZAS]
DEV COMPOSER PRI :LISTA.FUERZAS
COMPOSER.FUERZAS MP :LISTA.FUERZAS
FIN
```

ACTIVIDADES CON MOTORES (fuerzas constantes actuando durante un tiempo determinado)

- Observar la diferencia entre los efectos producidos por una fuerza instantánea y una fuerza constante actuando durante un tiempo determinado. ¿Qué efecto tiene PONFUERZA [2 1] sobre el cuerpo?. ¿Y PONMOTOR [2 1] 18?. Con ES VEL podemos saber, en cada una de las situaciones, como va evolucionando la velocidad.

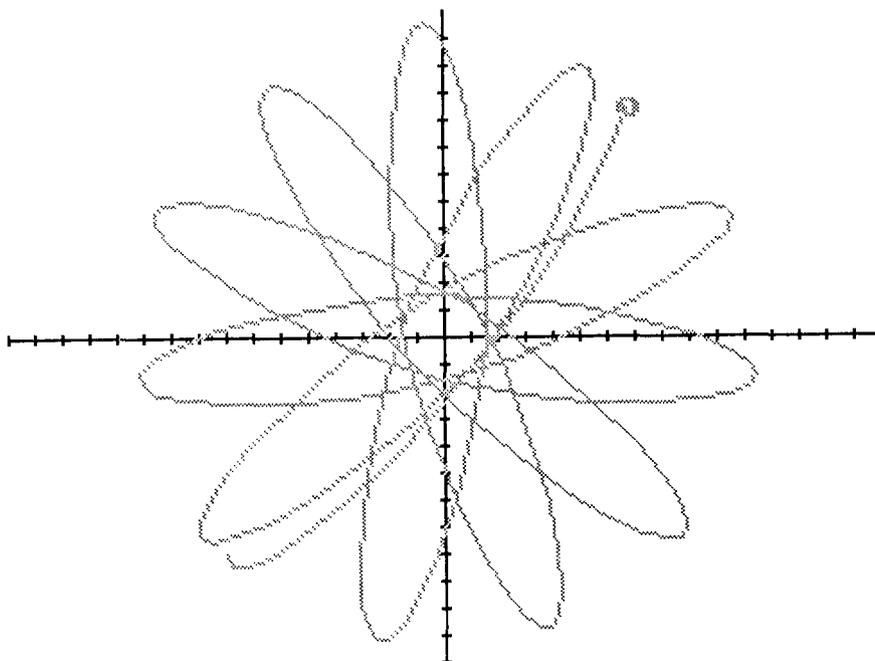
- Realizar un movimiento circular uniforme. ¿Qué ocurre cuando deja de actuar la fuerza?

Por ejemplo: pulsando "ESC" y situando el cuerpo en (100,0) con SL PONPOS [100 0], darle una velocidad inicial de 10 con PONFUERZA [0 10] y una fuerza central de $m \cdot v^2 / R$ que en nuestro caso sería PONMOTOR [CENTRAL 1] 90.



Movimiento circular uniforme. Se puede observar que el vector velocidad es siempre tangente a la trayectoria y su módulo constante.

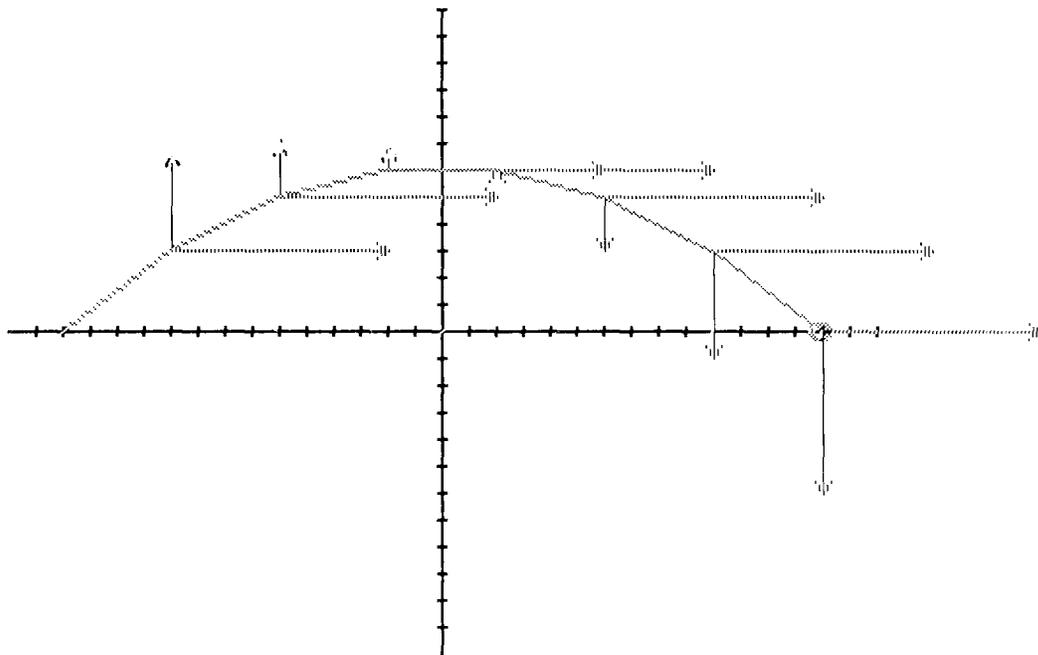
- Construir la siguiente gráfica:



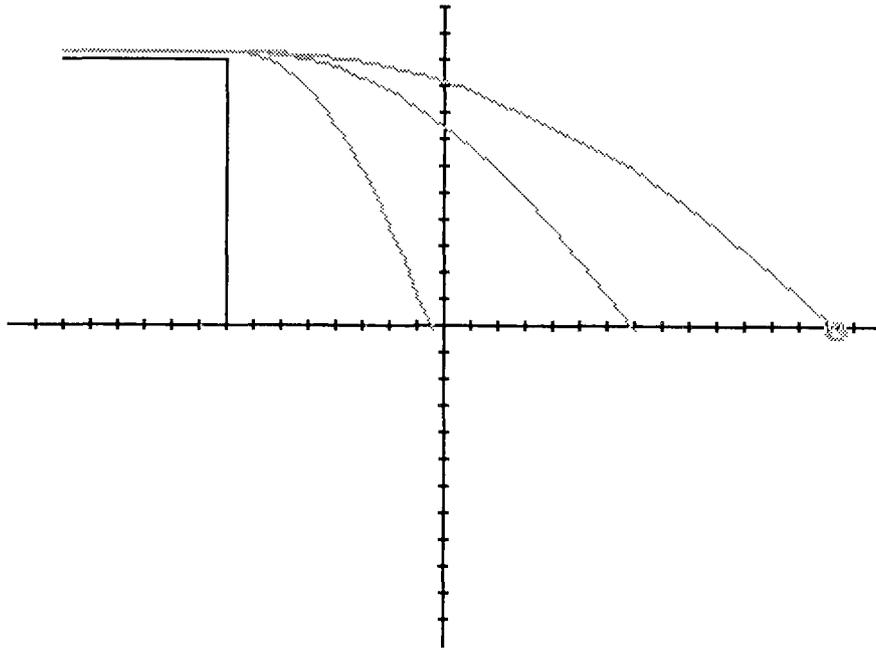
- Hacer procedimientos que simulen los tiros horizontal, vertical y oblicuo.

Para simular y estudiar el tiro vertical y hacia arriba podemos aplicar una fuerza instantánea seguida de un motor adecuado. Así, con el cuerpo en la situación inicial tecleamos "ESC" y PONFUERZA [0 14] PONMOTOR [0 -1] 28 y pulsamos RETURN. Pulsando "ESC" y con ES VEL podemos saber la evolución de la velocidad con el tiempo y la posición.

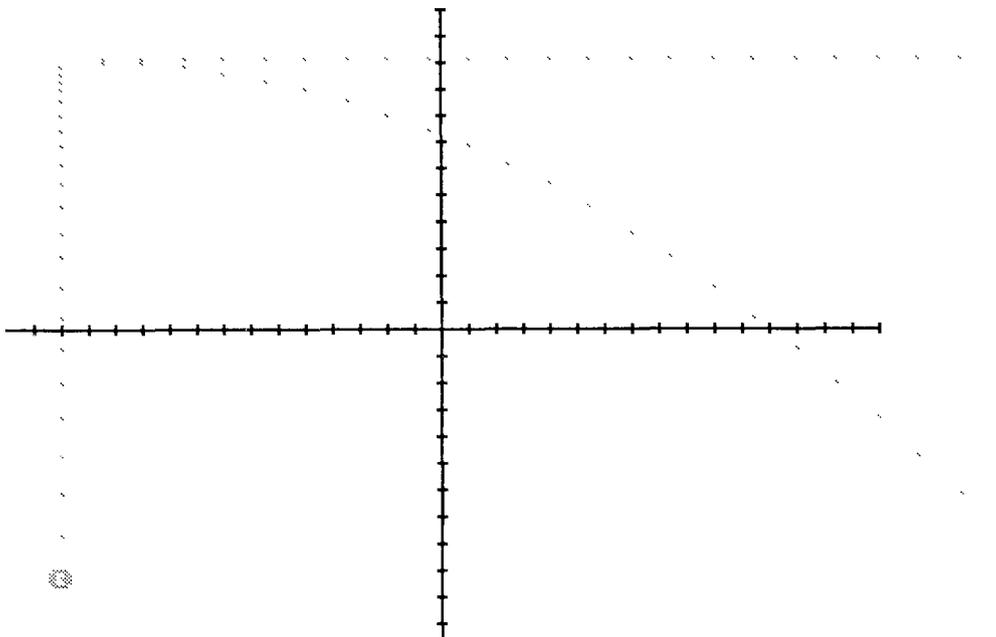
Para simular un tiro oblicuo no hay más que dar una velocidad inicial con, por ejemplo, PONFUERZA [40 30] y el hacer actuar el "motor gravitatorio" con PONMOTOR [0 -10] 10. Previamente habremos situado nuestro objeto en el punto (-140 0) con SL PONPOS [-140 0], para poder visualizar la trayectoria completa.



Tiro oblicuo. Obsérvese la variación de la componente vertical de la velocidad, y la constancia de la componente horizontal.



Lanzamiento de una pelota a lo largo de una mesa con distintas velocidades.



Estudio cinemático del tiro horizontal. Obsérvese el movimiento horizontal uniforme y el vertical uniformemente acelerado.

De forma parecida se puede simular el tiro horizontal sin más que hacer 0 la segunda componente de la fuerza instantánea.

ACTIVIDADES CON ROZAMIENTO

- Para ver el efecto del rozamiento podemos poner el cuerpo en movimiento con una orden PONFUERZA y posteriormente con PONROZAMIENTO asignamos un coeficiente de rozamiento dinámico (un número entre 0 y 1). Veremos que el rozamiento es una fuerza que actúa siempre en sentido contrario al de la velocidad con la que se mueve el cuerpo, haciendo que la velocidad del cuerpo vaya disminuyendo hasta detenerse (puede suceder que el cuerpo no se detenga por cuestiones de cálculo interno del ordenador, oscilando en torno a una velocidad cero), momento en el que deja de actuar esta fuerza.

- Aplicar la misma fuerza al cuerpo e ir cambiando el coeficiente de rozamiento. ¿Qué ocurre?

SUGERENCIAS

Se podría dibujar una cuadrícula en la pantalla para medir fácilmente espacios y hacer estudios cinemáticos.

También podría realizarse un procedimiento que dibujase la gráfica v-t del movimiento realizado, así como la gráfica s-t, para visualizarla en cualquier momento.

APLICACION DE LA ESTADISTICA EN UNA PRACTICA DEL
PENDULO SIMPLE. LA HOJA DE CALCULO EN EL LABORATORIO.

1.- INTRODUCCION

La Estadística Descriptiva figura en el programa de la asignatura de Matemáticas de 1º y 3º de B.U.P.

La utilidad de la Estadística Descriptiva es de sobra conocida en materias de humanidades y ciencias, como método de descripción numérica de conjuntos "numerosos". Y al manejar grandes listas de números hace que sus cálculos sean engorrosos, empleando incluso una calculadora.

La Hoja de Cálculo (H.C.) facilita enormemente estas operaciones, como apreciaremos más adelante. Por supuesto que, generalmente, hay un primer trabajo inevitable de introducción "manual" de datos (en muchos casos, la captura de datos se puede automatizar) pero, después, los cálculos numéricos se hacen de una forma rapidísima y cómoda. Por ejemplo, copiando relativamente una operación que aparece en el primer elemento de una columna al resto. Además, traduce sin complicaciones la información por un gráfico y obteniéndose una síntesis visual.

Aunque la H.C. incorpora funciones estadísticas su uso se ha restringido en lo posible para seguir el método habitual en el aula.

Existen paquetes estadísticos específicos que facilitan todavía más cualquier cálculo, pero como el abanico de aplicaciones en enseñanzas medias sobrepasa esta materia es ideal el uso de un paquete integrado. En este caso, "introducimos" su H.C. en el laboratorio de Física como una herramienta más en una práctica típica de esta asignatura. En concreto, nos referimos al estudio del movimiento del PENDULO SIMPLE.

Para realizar esta práctica disponemos, aparte del ordenador y la H.C., de un péndulo con soporte reglado y cronómetro con precisión de centésimas de segundo.

Las longitudes las hemos verificado "rigurosamente". En cuanto al período hemos elegido la media de un gran número de medidas en condiciones iguales (lo más posible) de experimentación.

2.- REQUISITOS INICIALES

Los conocimientos necesarios, tanto de Física como de Estadística, para realizar esta práctica obligan a que esté fundamentalmente dirigida a los alumnos de 3º de B.U.P. o C.O.U.

Es evidente que con unos conocimientos profundos de las partes referidas, los resultados de la práctica resultarán más provechosos. Sin embargo, clasificando por disciplinas, es suficiente conocer someramente los siguientes puntos:

- FISICA

Los conceptos de movimiento periódico, oscilatorio y vibratorio armónico simple .

Las definiciones de elongación, amplitud, fase inicial, fase, pulsación y período.

La cinemática y la dinámica del movimiento vibratorio armónico simple y, en particular, su aplicación al movimiento del péndulo.

- MATEMATICAS

Los conceptos de los parámetros estadísticos: media, varianza,... de una variable.

Los conceptos de distribución bidimensional y los parámetros que se extraen de la misma: covarianza, coeficiente de correlación,...

- INFORMATICA

Cómo se carga y maneja la H.C.

3.- OBJETIVOS

Entre los objetivos, generales y terminales, destacamos los siguientes:

- Interrelacionar los distintos campos científicos.
- Establecer relaciones entre la realidad y su representación simbólica.
- Profundizar en la representación formal de fenómenos físicos.
- Desarrollar la capacidad de organización de la información.
- Ejercitarse en la obtención de medidas de la observación de objetos.
- Profundizar en el concepto de gravedad.
- Profundizar o introducir el movimiento armónico simple
- Profundizar en el uso de la H.C.
- Establecer relaciones entre fórmulas matemáticas y hechos físicos.

4.- DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

La longitud y el período de un péndulo simple están relacionados por la expresión

$$T = 2\pi \sqrt{L/g}$$

es decir, la función que relaciona L y T^2 es lineal

$$T^2 = (4\pi^2 /g) L$$

Aunque, a priori, estas fórmulas son conocidas haremos un estudio estadístico de dos distribuciones bidimensionales. Primeramente, analizamos las variables L y T deduciendo que entre ambas existe una relación funcional. A continuación, haremos lo mismo con L y T^2 manifestándose, en este caso, una dependencia lineal.

a) DISTRIBUCION BIDIMENSIONAL (L,T)

Trasladamos a la H.C. diseñada las medidas efectuadas y una vez realizadas las operaciones indicadas nominalmente en la cabecera de cada columna obtenemos la siguiente tabla:

MEDIDA NUMERO	LONGITUD (MS.) L	PERIODO (SG.) T	T	(L-ML) ²	(T-MT) ²	(L-ML)(T-MT)
1	0,10	0,62	0,3844	1,4400	2,4000	1,8590
2	0,20	0,90	0,8100	1,2100	1,6109	1,3961
3	0,30	1,10	1,2100	1,0000	1,1432	1,0692
4	0,40	1,25	1,5625	0,8100	0,8449	0,8273
5	0,50	1,40	1,9600	0,6400	0,5917	0,6154
6	0,60	1,57	2,4649	0,4900	0,3590	0,4194
7	0,70	1,68	2,8224	0,3600	0,2393	0,2935
8	0,80	1,80	3,2400	0,2500	0,1363	0,1846
9	0,90	1,91	3,6481	0,1600	0,0672	0,1037
10	1,00	2,01	4,0401	0,0900	0,0253	0,0478
11	1,10	2,11	4,4521	0,0400	0,0035	0,0118
12	1,20	2,20	4,8400	0,0100	0,0009	-0,0031
13	1,30	2,29	5,2441	0,0000	0,0146	0,0000
14	1,40	2,36	5,5696	0,0100	0,0364	0,0191
15	1,50	2,44	5,9536	0,0400	0,0733	0,0542
16	1,60	2,52	6,3504	0,0900	0,1231	0,1052
17	1,70	2,61	6,8121	0,1600	0,1943	0,1763
18	1,80	2,70	7,2900	0,2500	0,2817	0,2654
19	1,90	2,77	7,6729	0,3600	0,3610	0,3605
20	2,00	2,82	7,9524	0,4900	0,4235	0,4556
21	2,10	2,90	8,4100	0,6400	0,5341	0,5846
22	2,20	2,97	8,8209	0,8100	0,6413	0,7207
23	2,30	3,02	9,1204	1,0000	0,7239	0,8508
24	2,40	3,11	9,6721	1,2100	0,8851	1,0349
25	2,50	3,17	10,0489	1,4400	1,0016	1,2010

$\Sigma =$ 32,50 54,23 130,35 13,00 12,72 12,65

MEDIA DE L ML = 1,3000 VARIANZA DE L (SL)² = 0,5200

MEDIA DE T MT = 2,1692 VARIANZA DE T (ST)² = 0,5086

COVARIANZA L - T SLT = 0,5061

COEF. DE CORRELACION C. R = 0,9685

Si la varianza de cada variable nos indica hasta qué punto es representativa la respectiva media aritmética, la covarianza mide la variación conjunta de las variables L y T.

No obstante, el coeficiente de correlación

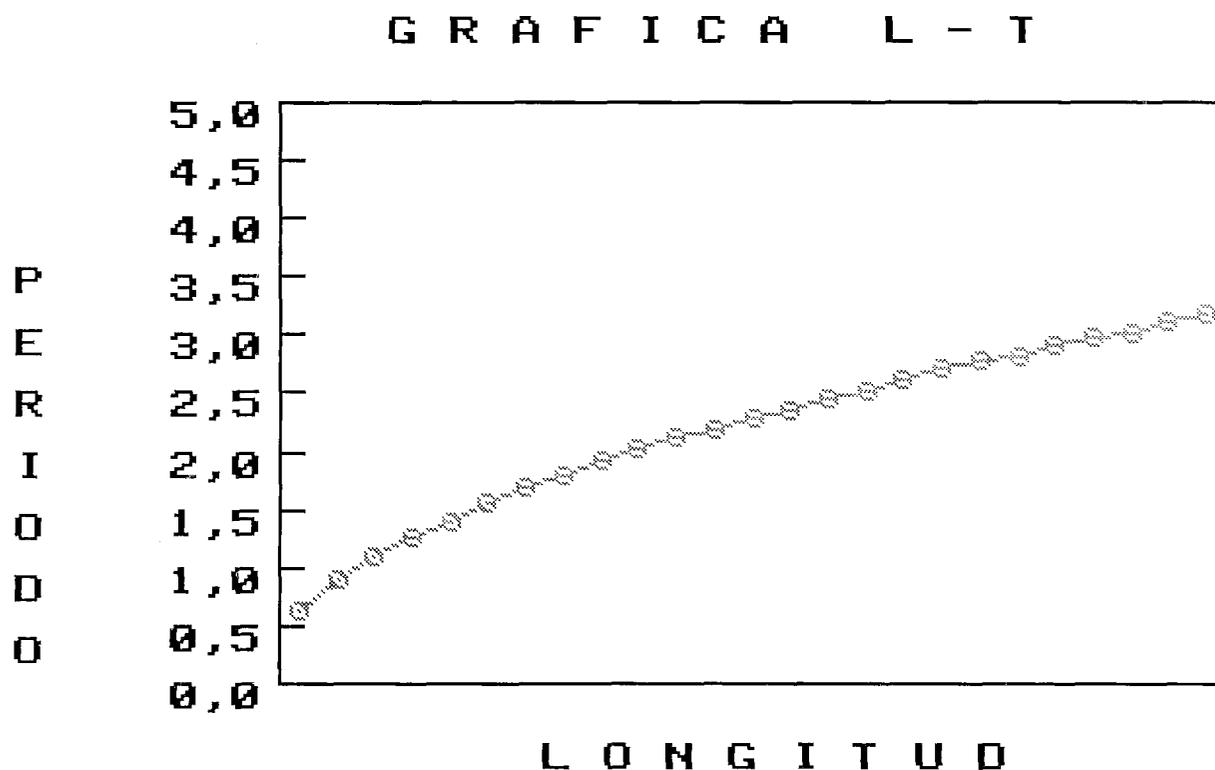
$$R = \sqrt{0,9685}$$

nos da una mayor precisión sobre la relación existente entre las dos variables.

Este coeficiente es positivo (porque lo es la covarianza) y próximo a 1, lo cual refleja, respectivamente, las dos conclusiones siguientes:

- Al aumentar L lo hace T
- Existe una dependencia funcional L - T

La situación anterior la apreciamos mejor con la representación gráfica de los valores de las dos variables:



b) DISTRIBUCION BIDIMENSIONAL (L, T²)

De los últimos resultados podríamos concluir, erróneamente, que la dependencia es lineal.

Sin embargo, antes de efectuar una afirmación de este tipo hacemos un estudio estadístico de la distribución

bidimensional L-T². La tabla abajo mostrada nos da el resultado de distintos parámetros:

MEDIDA NUMERO	LONGITUD (MS.) L	PERIODO (SG.) T	T	(L-ML) ²	(T ² -MT ²) ²	(L-ML)(T ² -MT ²)
1	0,10	0,62	0,3844	1,4400	23,3258	5,7956
2	0,20	0,90	0,8100	1,2100	19,3959	4,8445
3	0,30	1,10	1,2100	1,0000	16,0326	4,0041
4	0,40	1,25	1,5625	0,8100	13,3340	3,2864
5	0,50	1,40	1,9600	0,6400	10,5890	2,6033
6	0,60	1,57	2,4649	0,4900	7,5580	1,9244
7	0,70	1,68	2,8224	0,3600	5,7201	1,4350
8	0,80	1,80	3,2400	0,2500	3,8970	0,9870
9	0,90	1,91	3,6481	0,1600	2,4523	0,6264
10	1,00	2,01	4,0401	0,0900	1,3782	0,3522
11	1,10	2,11	4,4521	0,0400	0,5806	0,1524
12	1,20	2,20	4,8400	0,0100	0,1399	0,0374
13	1,30	2,29	5,2441	0,0000	0,0009	0,0000
14	1,40	2,36	5,5696	0,0100	0,1264	0,0356
15	1,50	2,44	5,9536	0,0400	0,5469	0,1479
16	1,60	2,52	6,3504	0,0900	1,2912	0,3409
17	1,70	2,61	6,8121	0,1600	2,5537	0,6392
18	1,80	2,70	7,2900	0,2500	4,3095	1,0380
19	1,90	2,77	7,6729	0,3600	6,0458	1,4753
20	2,00	2,82	7,9524	0,4900	7,4984	1,9168
21	2,10	2,90	8,4100	0,6400	10,2139	2,5567
22	2,20	2,97	8,8209	0,8100	13,0092	3,2461
23	2,30	3,02	9,1204	1,0000	15,2594	3,9063
24	2,40	3,11	9,6721	1,2100	19,8740	4,9038
25	2,50	3,17	10,0489	1,4400	23,3755	5,8018

$\Sigma =$ 32,50 54,25 130,35 13,00 208,51 52,06

MEDIA DE L ML = 1,3000 VARIANZA DE L (SL)² = 0,5200

MEDIA DE T MT = 5,2141 VARIANZA DE T (ST)² = 8,3403

COVARIANZA L - T SLT = 2,08

COEF. DE CORRELACION C R = 0,99976

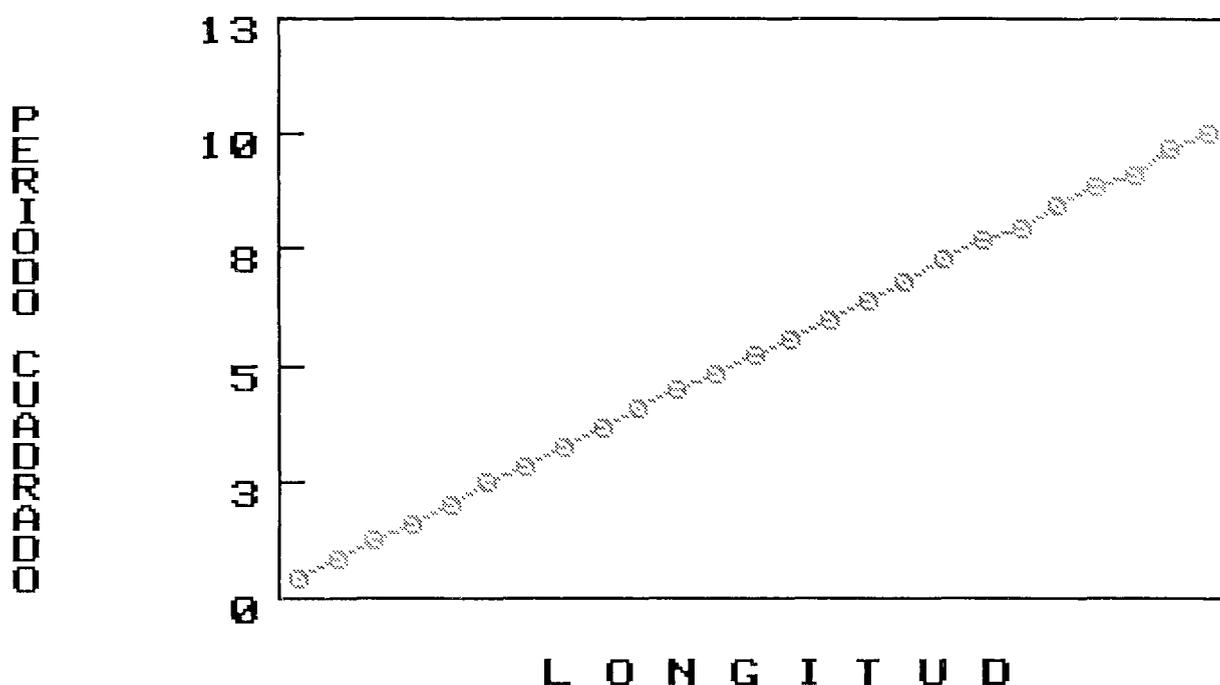
Observamos que el coeficiente de correlación

$$R = \sqrt{0,99976}$$

es más próximo a 1 que en la distribución anterior. Si los aparatos de medida fueran más precisos obtendríamos aún mejores resultados.

La representación gráfica de los puntos (L,T) se aproxima enormemente a una recta:

G R A F I C A L - T²



5.- AMPLIACIONES DE LA PROPUESTA

La propuesta de trabajo comentada permite calcular una aproximación de la aceleración de la gravedad comparando las pendientes de las rectas

$$Y = (4\pi^2 / g) L \quad (Y = T^2)$$

y la representada gráficamente.

Respecto al aspecto estadístico se podría estudiar la distribución (L,T) deduciéndose que no existe una relación lineal L - T³.

Desde este punto de vista se podría hallar la recta de regresión de T^e sobre L.

6.- SUGERENCIAS TECNICAS

Para que el trabajo resulte efectivo, aprovechando las posibilidades que brinda la hoja de cálculo es conveniente seguir los pasos:

a) Crear el diseño de la H.C.

MEDIDA NUMERO	LONGITUD (MS.) L	PERIODO (SG.) T	T^e	$(L-ML)^2$	$(T-MT)^2$	$(L-ML)(T-MT)$
1	0,10	0,62				
2	0,20	0,90				
3	0,30	1,10				
4	0,40	1,25				
5	0,50	1,40				
6	0,60	1,57				
7	0,70	1,68				
8	0,80	1,80				
9	0,90	1,91				
10	1,00	2,01				
11	1,10	2,11				
12	1,20	2,20				
13	1,30	2,29				
14	1,40	2,36				
15	1,50	2,44				
16	1,60	2,52				
17	1,70	2,61				
18	1,80	2,70				
19	1,90	2,77				
20	2,00	2,82				
21	2,10	2,90				
22	2,20	2,97				
23	2,30	3,02				
24	2,40	3,11				
25	2,50	3,17				

$\Sigma = 32,50 \quad 54,23$

MEDIA DE L ML = VARIANZA DE L $(SL)^2 =$

MEDIA DE T MT = VARIANZA DE T $(ST)^2 =$

COVARIANZA L - T SLT=

COEF. DE CORRELACION C. R =

b) Copiar el diseño anterior, con lo cual se "abre" un nuevo fichero, y hacer las modificaciones precisas

para el estudio del nuevo caso:

MEDIDA NUMERO	LONGITUD (MS.) L	PERIODO (SG.) T	T ²	(L-ML) ²	(T-MT) ²	(L-ML)(T-MT)
1	0,10	0,62				
2	0,20	0,90				
3	0,30	1,10				
4	0,40	1,25				
5	0,50	1,40				
6	0,60	1,57				
7	0,70	1,68				
8	0,80	1,80				
9	0,90	1,91				
10	1,00	2,01				
11	1,10	2,11				
12	1,20	2,20				
13	1,30	2,29				
14	1,40	2,36				
15	1,50	2,44				
16	1,60	2,52				
17	1,70	2,61				
18	1,80	2,70				
19	1,90	2,77				
20	2,00	2,82				
21	2,10	2,90				
22	2,20	2,97				
23	2,30	3,02				
24	2,40	3,11				
25	2,50	3,17				

$\Sigma = 32,50 \quad 54,23$

MEDIA DE L ML = VARIANZA DE L (SL)² = 0,5200

MEDIA DE T MT = VARIANZA DE T (ST)² =

COVARIANZA L - T SL =

COEF. DE CORRELACION C. R =

c) En cada H.C. diseñada, llenar la primera celda de cada columna vacía y otras que sean necesarias para posteriormente extender el contenido a las restantes mediante las distintas opciones de la operación "copiar":

MEDIDA NUMERO	LONGITUD (MS.) L	PERIODO (SG.) T	T	(L-ML) ²	(T-MT) ²	(L-ML) (T-MT)
1	0,10	0,62	+POT(F8;2	+POT(D8-F3	+POT(F8-F3	(D8-F36) *(F8
2	0,20	0,90				
3	0,30	1,10				
4	0,40	1,25				
5	0,50	1,40				
6	0,60	1,57				
7	0,70	1,68				
8	0,80	1,80				
9	0,90	1,91				
10	1,00	2,01				
11	1,10	2,11				
12	1,20	2,20				
13	1,30	2,29				
14	1,40	2,36				
15	1,50	2,44				
16	1,60	2,52				
17	1,70	2,61				
18	1,80	2,70				
19	1,90	2,77				
20	2,00	2,82				
21	2,10	2,90				
22	2,20	2,97				
23	2,30	3,02				
24	2,40	3,11				
25	2,50	3,17				

$\Sigma =$ 32,50 54,23 +SUM(H8:H3+SUM(J8:J32+SUM(L8:L32+SUM(N8:N32)

MEDIA DE L ML = +D34/+CONTVARIANZA DE L (SL)² =+J34/+CONT(D8:

MEDIA DE T MT = +F34/CONT(VARIANZA DE T (ST)² =+L34/CONT(D8:D

COVARIANZA L - T SLT=+N34/CONT(D8:D32)

COEF. DE CORRELACION C. R² = (J40/N36) * (J40/N38)

d) Cambiar el atributo de las celdas, de texto a numérico.

ELECTROSTATICA: CAMPO ELECTRICO Y POTENCIAL

INTRODUCCION

La aplicación que se va a describir trata de los conceptos de campo eléctrico y potencial eléctrico y sirve fundamentalmente para "visualizar" los conceptos clásicos de electrostática.

Puede ser utilizable a partir de 2º de B.U.P. en las clases de Física y Química.

El contenido es muy específico, pero a la vez bastante abierto ya que el alumno puede experimentar fácilmente con él. En definitiva se trata de un tipo muy especial de Enseñanza Asistida por Ordenador, al poder el alumno manipular, de forma cómoda y amplia, los factores que afectan a los conceptos que se tratan de asimilar.

REQUISITOS PREVIOS

El manejo de este programa no requiere conocimientos de informática, prácticamente.

Para su aprovechamiento es conveniente que el alumno conozca, aunque sea de forma superficial, los conceptos básicos de electrostática.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Visualizar y experimentar con los conceptos de campo eléctrico y potencial.

Resolver problemas de electrostática con la ayuda del ordenador.

Diseñar distribuciones de carga para ver sus efectos en distintos puntos del espacio que los rodea.

Teclando CAMPOS seguido de RETURN se accede al programa:

```

C/Q▶PONER/QUITAR  ←○→ U▶Ualores A▶Ayuda
L▶LinCam E▶L.Pot F▶CamFuerza N▶C.Equipot

```

POTENCIAL=		
U▶ Ualor		
C A M P O=		
U▶ Ualor		
x= 0 y= 0		
S▶salto=10		
←↑↓→▶MOVER		
Car	X=	Y=

ACTIVIDADES

Colocar una carga en el centro de la pantalla y averiguar cuál es el valor del campo y del potencial en un punto determinado. Acercarse y alejarse de la carga que crea el campo para ver como varía el campo y el potencial. ¿ Qué ocurre con el valor del campo muy cerca de la carga ?

Visualizar líneas equipotenciales y líneas de fuerza. Mover el cursor a lo largo de una línea equipotencial ¿ Cambia el potencial ? ¿ Cambia el campo ?

Aplicar a dos o más cargas la actividad anterior, en función de la destreza y conocimientos de los alumnos.

Resolver problemas planteados por el profesor con la ayuda del programa.

Dada una distribución de carga y un punto determinado, los alumnos deben colocar otra de tal forma que el campo en el punto sea nulo.

OPTICA

INTRODUCCION

Se trata de una serie de módulos de Enseñanza Asistida por Ordenador para fijar conocimientos fundamentales de Optica geométrica.

Se encuentra en el disco titulado FISICA.

Va dirigido fundamentalmente a los alumnos de segundo de B.U.P.

Consta de alguna parte teórica, simulaciones y juegos educativos.

REQUISITOS PREVIOS

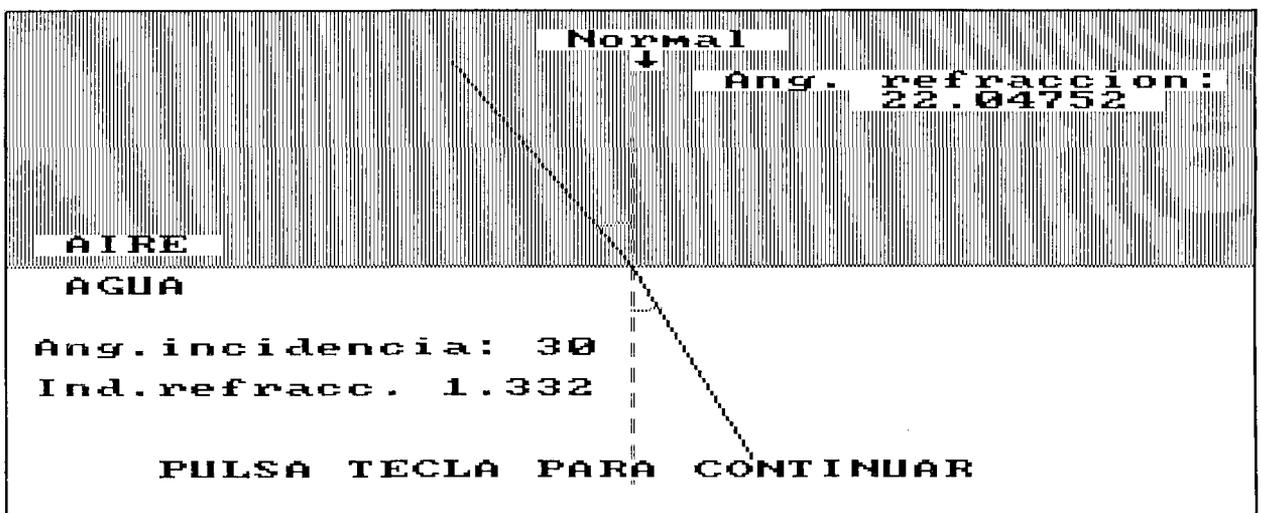
No es necesario tener conocimientos informáticos para manejar el programa.

Es conveniente que los alumnos hayan trabajado previamente en el aula con la Optica geométrica para un mejor aprovechamiento de estos módulos.

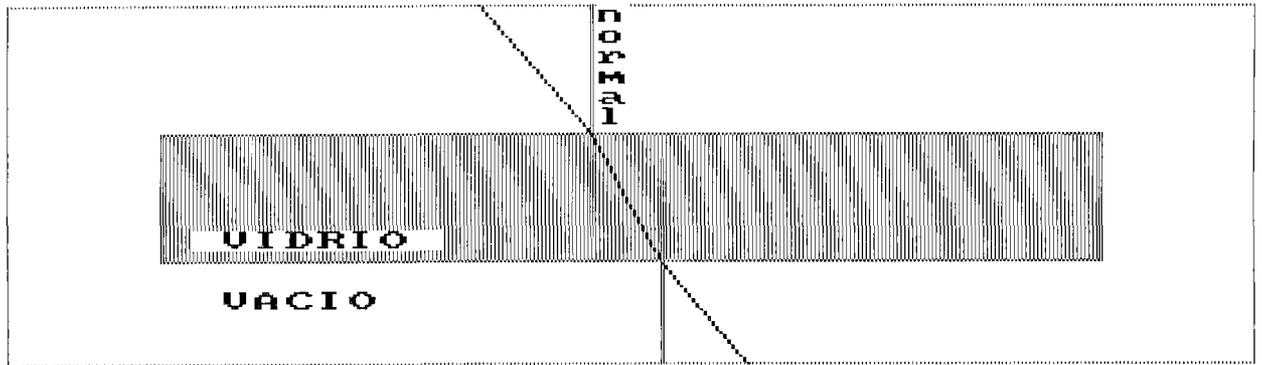
OBJETIVOS ESPECIFICOS

El objetivo básico es fijar las leyes fundamentales de la Optica geométrica mediante diferentes variedades de Enseñanza Asistida por Ordenador.

Investigar sobre el comportamiento de la luz al atravesar diferentes medios materiales.



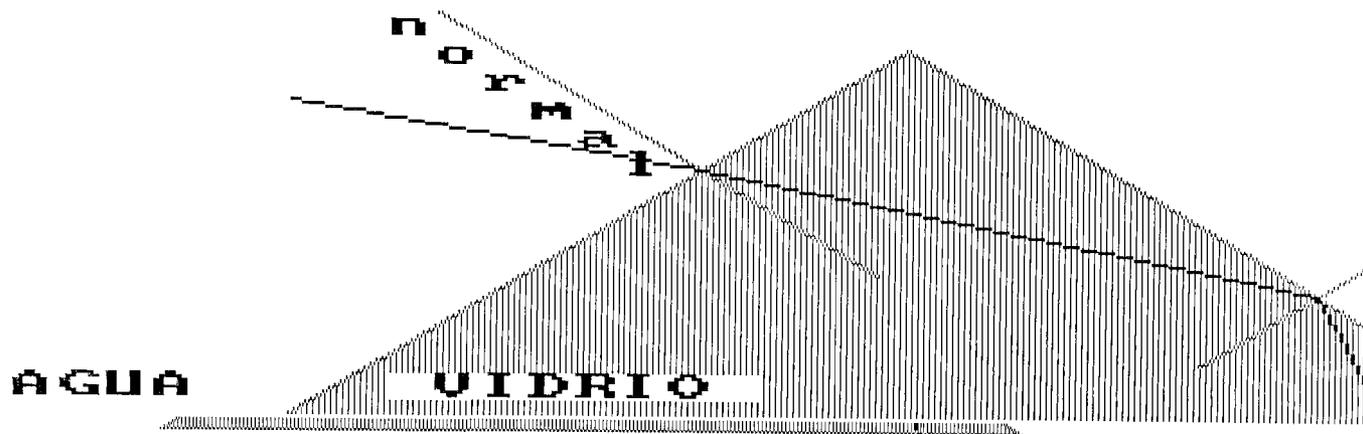
Ver el comportamiento de la luz en un prisma óptico y en una lámina de caras plano-paralelas.



$\frac{\text{Ang } i1}{30}$	$\frac{\text{Ang } r1}{19.37047}$	$\frac{\text{Ang } i2}{19.37047}$	$\frac{\text{Ang } r2}{29}$
-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

PULSA TECLA PARA CONT

Predecir el comportamiento de la luz al pasar de un medio material a otro.

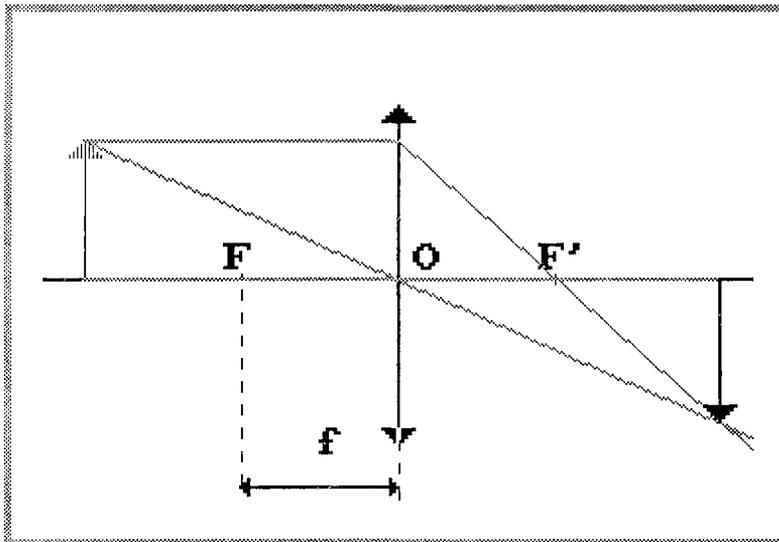


REFRACCION 1

$\frac{\text{Ang } i}{30}$	$\frac{\text{Ang } r}{26.24}$	HAY REFLEXION
		ang i2 = 63.75
		ang limite = 62.18
		ang i2 > ang lim

PARA CONTINUAR PULSA TECLA

Visualizar la mecánica de formación de imágenes mediante lentes.



Tipo de lente:

CONVERGENTE

DIVERGENTE

Imagen :

REAL

VIRTUAL

NO HAY IMAG.

DIRECTA

INVERTIDA

Pos. de la flecha:

ENTRE ∞ Y FOCO

EN EL FOCO

ENTRE FOCO Y LENTE

ACTIVIDADES

- Ejercitarse con la utilización del primer juego sobre la refracción.

-Experimentar con la formación de imágenes con lentes.

ANEXO

Este programa es autoarrancable. Introducir el disco titulado FISICA en la unidad A y encender el ordenador y el monitor. Escribir OPTICA seguido de Return y aparecerá el menú principal:

PULSA -M- PARA MOVER RECUADRO DE SELEC.

LA REFRACCION

LAS LENTES

FINAL

PULSA -S- PARA SELECCIONAR TEMA.

La refracción tiene los siguientes apartados:

-M- PARA MOVER RECUADRO DE SELEC.

Teoría

Simulaciones

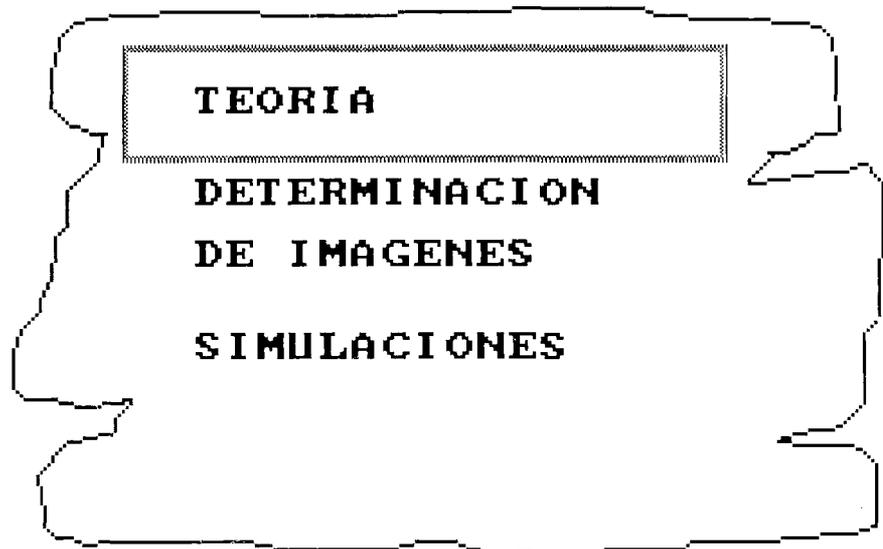
**Elementos de
doble refracción**

Juegos

-S- PARA SELECCIONAR

El menú de las lentes es el siguientes:

PULSA -M- PARA MOVER RECUADRO DE SELEC.



PULSA -S- PARA SELECCIONAR TEMA.

ENERGIA NUCLEAR

INTRODUCCION

Se trata de presentar algunos módulos de Enseñanza Asistida por Ordenador para fijar los conocimientos adquiridos por el estudio de algunos conceptos referentes a núcleos inestables.

Va dirigido a alumnos de 3º de B.U.P. y C.O.U.

REQUISITOS PREVIOS

Para el manejo de este programa no se necesitan conocimientos sobre Informática.

Se necesita haber trabajado en el aula los conceptos relativos a núcleos radiactivos y energía nuclear.

OBJETIVOS

- Fijar algunos conceptos referentes a radiactividad, su detección y su medida.
- Saber cómo se controla la producción de energía en un reactor nuclear.

ACTIVIDADES

El número y tipo de actividades puede ser muy diferente de módulo a otro.

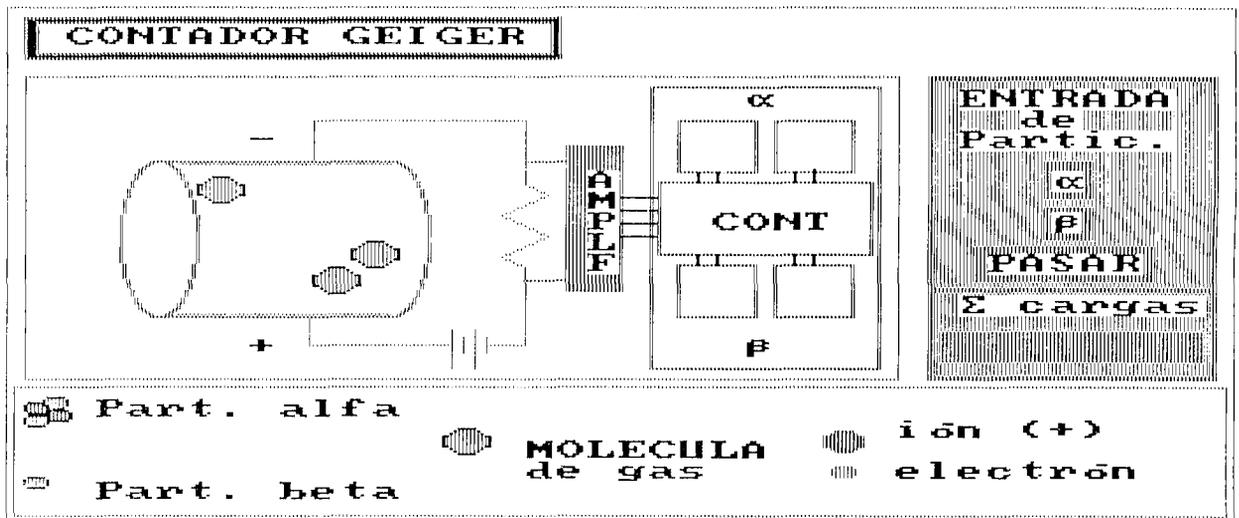
El profesor, una vez vista la mecánica y posibilidades de los distintos módulos, diseñará las actividades a realizar por los alumnos.

Ahora pasamos a describir brevemente estos módulos y sugerir alguna actividad.

- Simulación del contador Geiger.

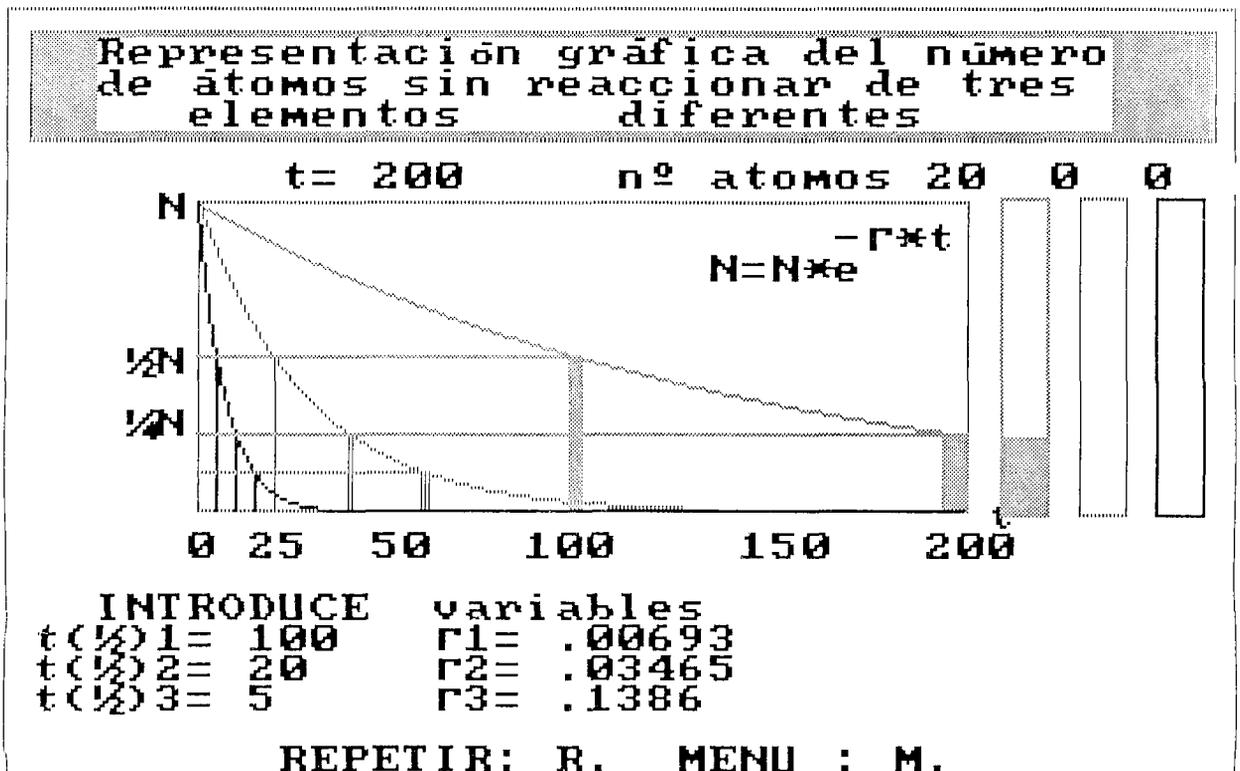
Una vez seleccionado este módulo, en la pantalla aparece un esquema de un contador Geiger, en el que se puede visualizar la mecánica del recuento de partí-

culas. El alumno puede elegir la partícula (alfa o beta) que entra en el contador mediante las teclas de cursor pulsando seguidamente la tecla RETURN. Se sigue el proceso pulsando la barra espaciadora.



- Leyes y constantes radiactivas.

Una primera parte consiste en introducir el periodo de semidesintegración de tres elementos radiactivos obteniéndose un representación gráfica del número de atomos que quedan sin desintegrarse frente al tiempo.

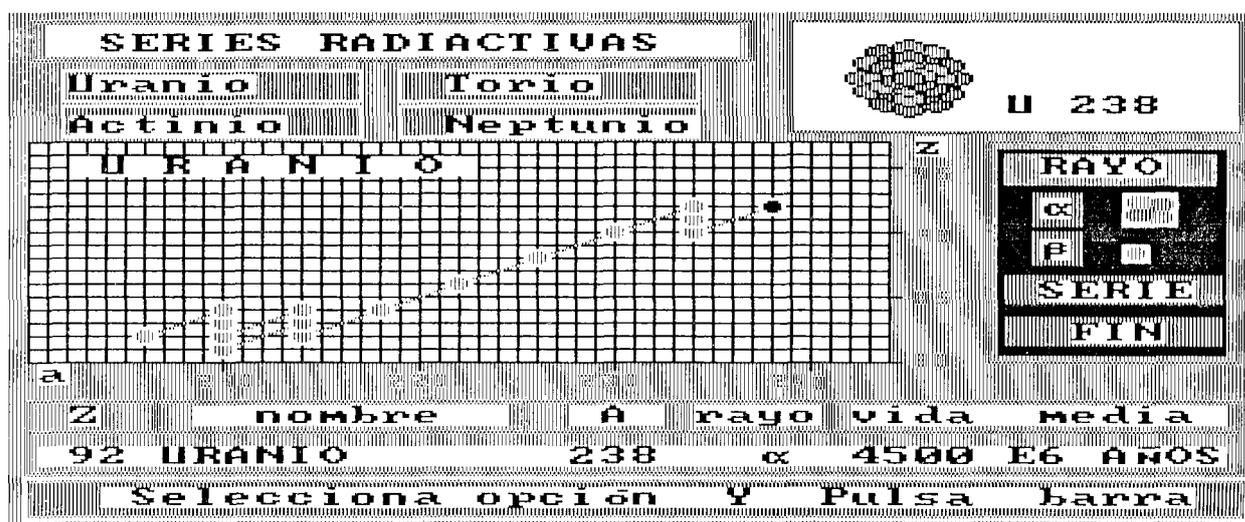


Después se pasa a la parte de equilibrio radiactivo. Aquí se introduce el periodo de semidesintegración y se observa gráficamente la variación del número de átomos frente al tiempo.

Se puede también visualizar lo anterior con una familia radiactiva (bisabuelo, abuelo, padre, hijo y nieto).

- Series radiactivas.

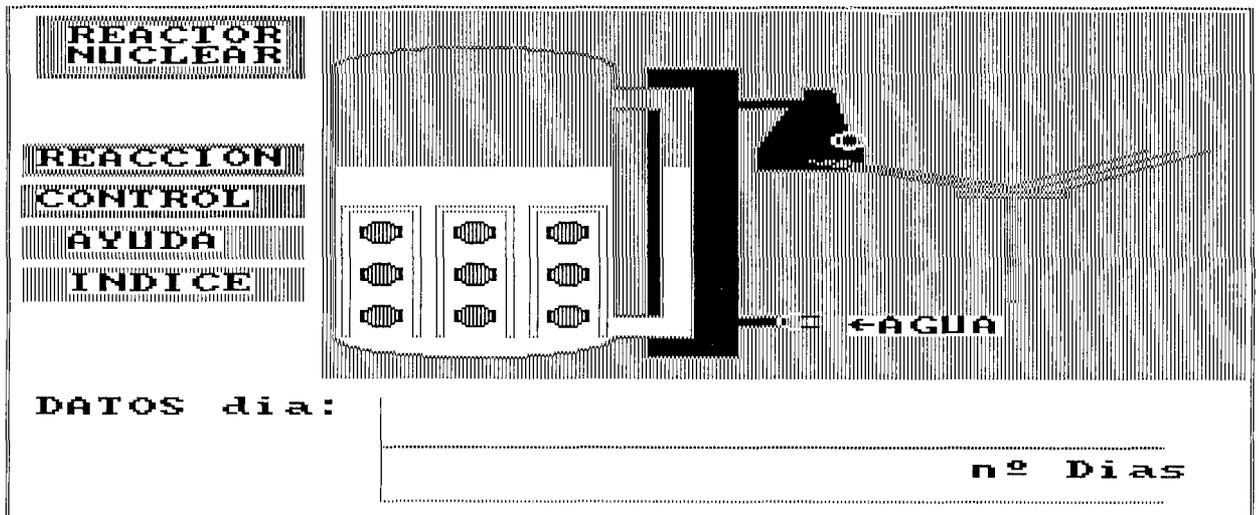
Con las teclas de cursor y pulsando RETURN puede elegirse una serie radiactiva entre las del Uranio, Neptunio, Torio y Actinio.



Una vez que se ha seleccionado una de ellas podemos visualizar los elementos que se van formando al emitir partículas y alguna de sus características. Y en una gráfica, en la que aparece número másico y número atómico, ver la serie de elementos a los que va dando lugar la emisión de partículas radiactivas. El alumno, eligiendo la partícula que se va a emitir, puede seguir un camino de desintegración u otro hasta llegar al elemento estable.

- Reactor nuclear.

Este módulo es una simulación de un reactor nuclear.



Hay tres formas de control sobre el programa:

- AYUDA, nos da la situación actual del reactor.
- CONTROL, permite subir o bajar las barras para controlar la energía producida por los nueve silos.
- REACCION, continúa la producción de energía.

Como actividades se sugieren las siguientes:

Suministrar a una población un mínimo de 5.000 Kw.h durante el máximo número de días.

Obtener la máxima cantidad de Kw.hora cada día.

ANEXO

Al elegir la opción NUCLEO del disco FISICA aparece el menú siguiente:

```
*****  
***  M E N U    P R I N C I P A L  ***  
*****
```

Sistemas de detección y medida. CONTADOR GEIGER

Leyes y constantes radiactivas

Series radiactivas

Reactor Nuclear

FINALIZAR

SELECCIONA OPCION CON <↑> <↓> Y PULSA BARRA

La forma de selección de los diferentes módulos está indicada en la pantalla anterior.

ESTUDIO DE LA TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS CON LA AYUDA DE UNA BASE DE DATOS

1.- INTRODUCCION

Esta base de datos de elementos químicos consta de cinco archivos cuya detallada descripción está en el anexo. Estos archivos están relacionados por la característica esencial que define cada elemento químico, esto es su número atómico. El número atómico recibe el nombre de NUMERO en los archivos TRAMPA, ANNODESC, CARACT y PROPFIS, y el nombre de ATOMICO en el archivo TABLA.

La presente aplicación trata de facilitar la estudio y comprensión de la periodicidad de algunas de las propiedades de los elementos químicos, aprovechando el sistema integrado Open Access (Gestor de la Base de datos, Hoja electrónica y Gráficos).

Manejando esta base de datos, el alumno puede seleccionar las propiedades que desee obteniendo sus listados según el orden que determine, así como su representación gráfica y observar las correlaciones entre dichas propiedades.

En principio puede recomendarse su utilización en 3º de B.U.P. siendo, de cualquier forma, el criterio del profesor el que decida el momento y forma de utilización. También puede ser adecuada para F.P. en la rama de Química.

2.- REQUISITOS INICIALES.

En el aspecto curricular es necesario conocer los conceptos químicos de número atómico, electronegatividad, potencial de ionización, peso atómico, radio covalente y algunas propiedades físicas como el punto de fusión, densidad, calor de vaporización. También es necesario tener conocimiento de como están organizados los elementos en la tabla

periódica (grupos y periodos), y conocer la estructura electrónica del átomo.

En el aspecto instrumental es necesario conocer el Sistema Integrado Open Access, fundamentalmente el lenguaje de interrogación de su Base de Datos, así como la Hoja Electrónica de cálculo y Gráficos.

3.- OBJETIVOS GENERALES.

Utilizar las ventajas de la estructuración de la información para su comprensión y la obtención de conclusiones.

Relacionar algunas características de los elementos químicos.

4.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Familiarizarse con la Tabla Periódica de los Elementos para conocer el porqué de su actual estructura.

Observar la variación de las propiedades de los elementos de unas familias a otras y de unos períodos a otros.

Detectar la existencia de familias de elementos.

5.- ACTIVIDADES.

En las actividades que se van a proponer se sugiere trabajar siempre en la opción LISTAR. Y en algunas de ellas puede ser conveniente tener a la vista una Tabla Periódica impresa. Hay que advertir que cuando una propiedad de un elemento no tiene un valor el programa asume cero por defecto, y ello puede confundir al alumno.

1) Averiguar el nombre y punto de fusión de los elementos químicos descubiertos entre 1800 y 1850.

Recogeremos el nombre del elemento del archivo TABLA, el punto de fusión del archivo PROPFIS (campo PUNTFUS) y el año de descubrimiento del fichero ANNODESC. La línea de instrucciones será:

```

DE TABLA, PROPFIS, ANNODESC
ELIGE NOM, PUNTFUS, DESCUBRI
CUYO (ATOMICO=ANNODESC.NUMERO Y ATOMICO=PROPFIS.NUMERO
Y DESCUBRI > '1799' Y DESCUBRI < '1851')
ORDEN DESCUBRI

```

Así se obtiene una lista de 24 elementos.

2) Obtener los elementos más electronegativos.

Para ello podemos sacar un listado de los nombres de los elementos y los valores de sus electronegatividades ordenados de forma decreciente. El archivo que contiene los datos de la electronegatividad es el PROPFIS en el campo X. El archivo que contiene los nombres es el TABLA en el campo NOM. Así que una vez que pulsemos la opción LISTAR escribiremos nuestro criterio de selección:

```

DE TABLA,PROPFIS
ELIGE NOM,X
CUYO ATOMICO=NUMERO
ORDEN -X

```

El aspecto que ofrecerá la pantalla será el siguiente:

NOM	X
>FLUOR	4.00
>OXIGENO	3.50
>NITROGENO	3.00
>CLORO	3.00
>BROMO	2.80
>CARBONO	2.50
>AZUFRE	2.50
>YODO	2.50
>SELENIO	2.40
>ORO	2.40
>PALADIO	2.20
>RODIO	2.20
>RUTENIO	2.20
>PLATINO	2.20
>OSMIO	2.20

registro #1 de 89 registros
(factor de repetición) <flechas> <menú>

Listar	Visualizar	Introducir	Actualizar	Cla
	Añadir	Informe	Cartas	Depurar
		Nuevo		
<ejec>	<no ejec>	otro menú:	<comb	

¿Dónde están situados en la Tabla Periódica los más electronegativos? ¿Por qué?

3) Comparar la electronegatividad media de los elementos del segundo y tercer período de la tabla periódica.

Podemos empezar listando los elementos de la segunda fila de la tabla periódica y mandándolos a una hoja electrónica. El período al que pertenece un elemento se conserva en el archivo TRAMPA.

La correspondiente línea de instrucciones será:

```
DE TABLA, TRAMPA, PROPFIS
ELIGE SIMBOLO, X
CUYO (ATOMICO=TRAMPA.NUMERO Y ATOMICO=PROPFIS.NUMERO Y
PERIODO=2)
ORDEN ATOMICO
```

Una vez obtenido el listado de los 8 elementos de la segunda fila, se mandan a una hoja electrónica (la hemos llamado COMPA) y se calcula su media de la que hemos excluido el correspondiente gas noble, obteniéndose un valor de 2.50.

La instrucción correspondiente para los elementos del tercer período será:

```
DE TABLA, TRAMPA, PROPFIS
ELIGE SIMBOLO, X
CUYO (ATOMICO=TRAMPA.NUMERO Y ATOMICO=PROPFIS.NUMERO Y
PERIODO=3)
ORDEN ATOMICO
```

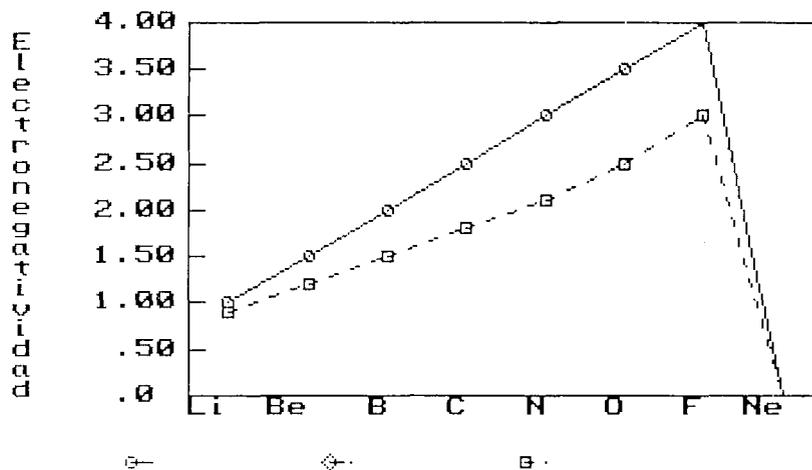
Los datos obtenidos deben pasarse a la misma hoja electrónica, cuidando de no superponerlos a los datos del segundo período. Hecho esto, puede calcularse fácilmente el promedio que resulta de 1.86.

Este será la pantalla que ofrecerá la hoja de cálculo:

V1	A	B	C	D	E
1	SIMBOLO	X:K		X:K	
2	Li		1.00		0.90
3	Be		1.50		1.20
4	B		2.00		1.50
5	C		2.50		1.80
6	N		3.00		2.10
7	O		3.50		2.50
8	F		4.00		3.00
9	Ne		0.00		0.00
10					
11			2.50		1.86
12					

Podemos aprovechar el presente conjunto de datos para representar la variación de electronegatividad en el 2° y 3° periodos. Para ello empezamos quitando (con el comando BORRAR) la columna de símbolos que ha acompañado a los elementos del tercer período. Estos datos se transfieren al paquete de GRAFICOS y se pueden representar una vez invertidos niveles y posiciones. El resultado es el Gráfico 1.

Gráfico 1



¿Qué factores influyen en esa diferencia de electronegatividad?

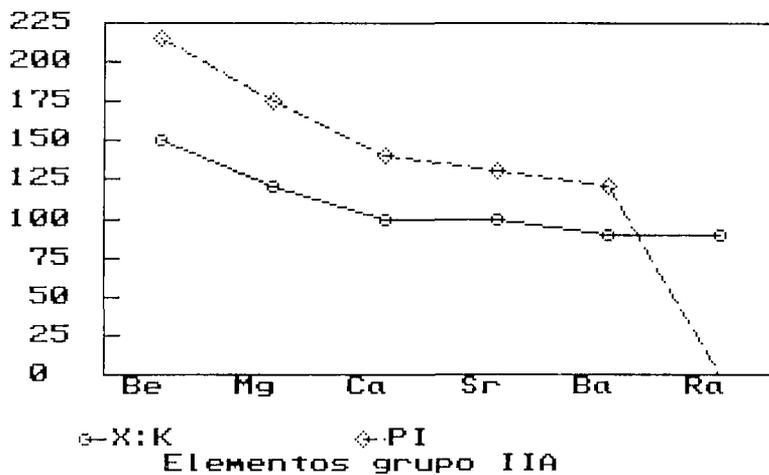
4) Encontrar alguna relación entre el potencial de ionización y la electronegatividad de los elementos del mismo grupo o familia de la Tabla Periódica.

Podemos listar las electronegatividades y potenciales de ionización de los alcalinoterreos de la siguiente forma:

```
DE TABLA, TRAMPA, PROPFIS
ELIGE SIMBOLO, X, PI
CUYO (ATOMICO=TRAMPA.NUMERO Y ATOMICO=PROPFIS.NUMERO Y
GRUPO=' IIA')
ORDEN ATOMICO
```

donde "grupo" necesita dos espacios en blanco al principio puesto que es un campo alfabético ajustado a la derecha. Los seis elementos procedentes de dicho listado pueden remitirse al paquete de representación gráfica produciendo el Gráfico 2.

Gráfico 2

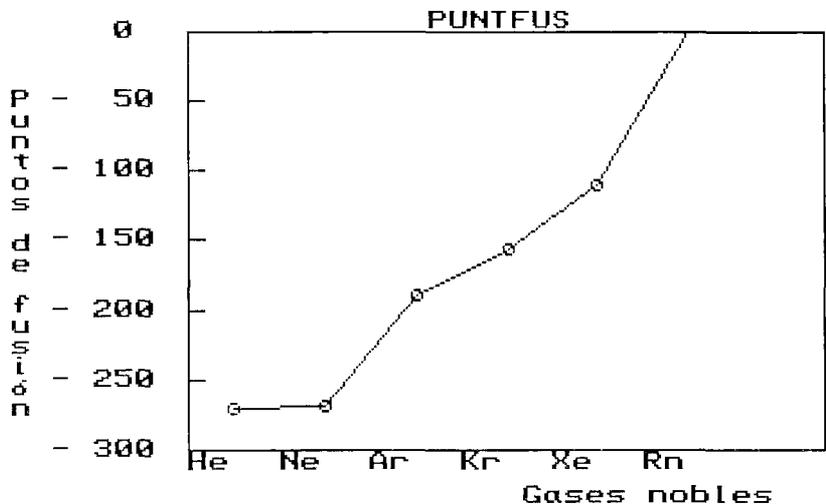


5) Encontrar alguna relación entre el aumento del número atómico y la variación del punto de fusión dentro de un mismo grupo y, por otra parte, a lo largo de un período.

El punto de fusión de los elementos está contenido en el campo PUNTFUS del archivo PROPFIS. Para la búsqueda dentro de un mismo grupo se ha elegido el grupo VIIIA (gases nobles). La lista de instrucciones sería:

```
DE TABLA, TRAMPA, PROPFIS
ELIGE SIMBOLO, ATOMICO, PUNTFUS
CUYO (ATOMICO=PROPFIS.NUMERO Y ATOMICO=TRAMPA.NUMERO Y
GRUPO='VIIIA')
ORDEN ATOMICO
```

Obteniéndose el siguiente gráfico:



Para la búsqueda en el mismo período, por ejemplo el 4º, la lista de instrucciones sería:

```
DE TABLA, TRAMPA, PROPFIS
ELIGE SIMBOLO, ATOMICO, PUNTFUS
CUYO (ATOMICO=TRAMPA.NUMERO Y ATOMICO=PROPFIS.NUMERO Y
PERIODO=4)
ORDEN ATOMICO
```

Los resultados pueden dejarse como están, pasarse a la hoja electrónica a fin de calcular las diferencias entre cada pareja consecutiva de elementos para poner de relieve los cambios, o bien pueden transmitirse, mediante CONTEXTO, al paquete GRAFICO para su representación.

¿Qué razones pueden darse para justificar estos resultados?

A la vista de los resultados obtenidos podemos plantear nuevas preguntas:

¿Cuál debe ser el punto de fusión del germanio? ¿Qué característica atómica puede explicar la variación del punto de fusión dentro del 4º período?

6) ¿Se observa alguna variación en las propiedades físicas del grupo de los halógenos al aumentar Z (número atómico)?

Para verlo podemos ordenar:

```
DE TRAMPA, PROPFIS
CUYO NUMERO=PROPFIS.NUMERO
ORDEN NUMERO
```

Podría ser interesante dirigir los datos hacia la hoja electrónica para analizar más detalladamente las diferencias.

7) Averiguar cómo varía el número de neutrones en función del número atómico en el 4º grupo de la Tabla Periódica.

La herramienta fundamental para obtener la respuesta no es la Base de Datos sino la Hoja electrónica de cálculo. Primero, listaremos los elementos del 4º período y sus pesos atómicos:

```
DE TABLA,TRAMPA
ELIGE SIMBOLO, ATOMICO, PESO
CUYO ATOMICO=NUMERO Y PERIODO=4
ORDEN ATOMICO
```

y, pensando que el número de neutrones es, aproximadamente, la parte entera de la diferencia entre el peso atómico y el número atómico, mandamos por CONTEXTO, el resultado de la lista a una hoja electrónica. Allí definiremos una nueva columna como parte entera de la diferencia entre ambas. ¿Cómo justificas los resultados obtenidos?

El aspecto de la hoja de cálculo será:

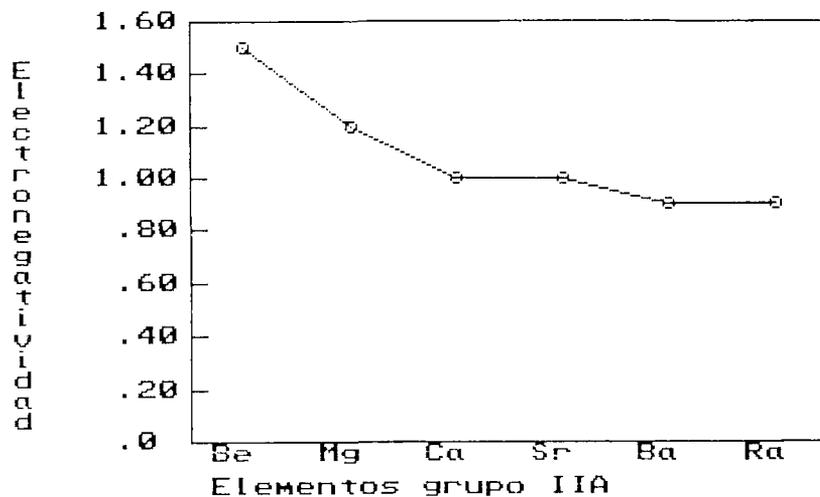
V1	F	G	H	I	J	K	L
1	SIMBOLO	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr
2	ATOMICO:U	19	20	21	22	23	24
3	PESO	39.10	40.08	44.96	47.90	50.94	52.00
4	NEUTRONES	20.00	20.00	23.00	25.00	27.00	28.00
5							
6							

8) Estudiar la variación de la electronegatividad a lo largo de un grupo.

Para ello se sugiere obtener un listado de los elementos ordenados según su electronegatividad. A partir de él obtener su representación gráfica. Con ésta y la tabla periódica impresa justificar esta variación en función de la estructura electrónica de estos elementos.

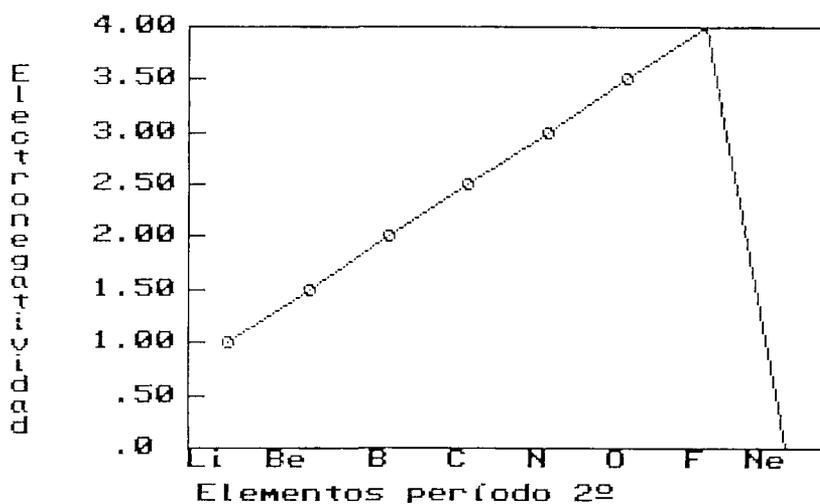
Por ejemplo la gráfica obtenida para el segundo grupo

sería:



9) Actúese de forma semejante para el estudio de la variación de la electronegatividad a lo largo de un período.

La gráfica obtenida para el período 2º será:



6.- ANEXOS.

DESCRIPCION DE LOS ARCHIVOS.

TABLA.

Es el archivo "central" que actúa como nexo de unión entre los demás.

Los campos con sus atributos son los siguientes:
NOM (texto, 12 caracteres, clave) contiene el nombre del elemento.
SIMBOLO (texto, 2 caracteres) contiene el símbolo del elemento.
ATOMICO (numérico, 2 caracteres, clave única) contiene el número atómico del elemento y es el campo que relaciona unos archivos con otros.
PESO (decimal, 10 caracteres) contiene el valor del peso atómico.

TRAMPA.

Es un archivo de "trabajo" que se utiliza para seleccionar fácilmente un elemento según el grupo o período a que pertenece sin necesidad de incluir varias condiciones basadas en la selección de su número atómico.

Los campos con sus atributos son los siguientes:
NUMERO (numérico, 2 caracteres, clave única) contiene el número atómico.
GRUPO (texto, 5 caracteres, clave) contiene el grupo al cual pertenece el elemento, por ejemplo ' IA'.
PERIODO (numérico, 2 caracteres, clave) contiene el período al que pertenece el elemento.

ANNODESC.

Este archivo sirve para situar un elemento según la fecha de su descubrimiento.

Los campos con sus atributos son los siguientes:
NUMERO (numérico, 2 caracteres, clave única) contiene el número atómico del elemento.
DESCUBRI (texto, 6 caracteres, clave) contiene el año o la época en que se descubrió el elemento, por ejemplo 'A.D.C.'.

CARACT.

Este archivo contiene una característica del elemento y su valor, si este es cuantificable.

Campos y atributos:

NUMERO (numérico, 2 caracteres, clave única) contiene el número atómico del elemento.

CARAC (texto, 24 caracteres, clave) contiene la descripción textual de una propiedad del elemento, por ejemplo 'GAS NOBLE' , 'METAL' ... y no es clave única puesto que muchos elementos pueden compartir esta característica.

PROPFIS.

Es el archivo que contiene la mayor parte de las propiedades físicas de los elementos para incluirlas en listados y comparaciones.

Campos y atributos:

NUMERO (numérico, 2 caracteres, clave única) contiene el número atómico del elemento.

RACOV (decimal, 10 caracteres) contiene el valor del radio covalente del elemento.

X (decimal, 10 caracteres, clave) contiene el valor de la electronegatividad del elemento.

PUNTFUS (decimal, 10 caracteres, clave) contiene el valor del punto de fusión del elemento.

DENSI (decimal, 10 caracteres) contiene el valor de la densidad del elemento.

PI (decimal, 10 caracteres) contiene el valor del potencial de ionización del elemento.

CALVAP (decimal, 10 caracteres) contiene el valor del calor de vaporización del elemento.

TABLA.

NOMBRE:ACTINIO	SIMBOLO:Ac
NUMERO ATOMICO: 89	PESO ATOMICO: 227.0000
=====	
Texto	<tecl mov> <ejec> <no ejec> <menú> <impr> <calc> <entrada>
Listar Visualizar Introducir Actualizar Clasificar Mostrar Añadir Informe Cartas Depurar Nuevo Interrogar <ejec> <no ejec> otro menú: <cambiar>	

TRAMPA.

NUMERO:1	(Indica en esta casilla el valor del número atómico)
GRUPO: IA	PERIODO: 1
Numérico	<tecl mov> <ejec> <no ejec> <menú> <impr> <calc> <entrada>
Listar Visualizar Introducir Actualizar Clasificar Mostrar Añadir Informe Cartas Depurar Nuevo Interrogar <ejec> <no ejec> otro menú: <cambiar>	

ANNODESC.

NUMERO:1

AÑO DESCUBRIMIENTO: 1776

Númeroico <tecl mov> <ejec> <no ejec> <menú> <impr> <calc> <entrada>

Listar Visualizar Introducir Actualizar Clasificar Mostrar
Añadir Informe Cartas Depurar Nuevo Interrogar
<ejec> <no ejec> otro menú: <cambiar>

CARACT.

NUMERO:1

CARACTERISTICA:GAS

VALOR: 0

=====

EXPLICACIONES:1) El número corresponde al número atómico (DEBE CASAR con el campo ATOMICO del fichero TABLA)

2) En característica debe escribirse el nombre de alguna característica que interese destacar del elemento en cuestión tanto por su presencia como por su ausencia. Puede ser o no ser cuantificable.

3) Si la característica es cuantificable indique su valor relativo (0 NO CUANTIFICABLE , 1-10 VALORES)

Númeroico <tecl mov> <ejec> <no ejec> <menú> <impr> <calc> <entrada>

Listar Visualizar Introducir Actualizar Clasificar Mostrar
Añadir Informe Cartas Depurar Nuevo Interrogar
<ejec> <no ejec> otro menú: <cambiar>

PROPFIS.

NUMERO ATOMICO:9	
RADIO COVALENTE: 0.720 (En Å)	
POTENCIAL DE IONIZACION: 402.00 (En kcal/mol)	
ELECTRONEGATIVIDAD:4.00 (Según Pauling)	
PUNTO DE FUSION(°C): -219.60	DENSIDAD(g/ml):1.51
POTENCIAL DE IONIZACION(eV):	CALOR DE VAPORIZACION (kcal/g-atom) :0.76
Numerico	
Listar Visualizar Introducir Actualizar Clasificar Mostrar Añadir Informe Cartas Depurar Nuevo Interrogar <ejec> <no ejec> otro menú: <cambiar>	

ELECTRONICA DIGITAL

INTRODUCCION

Esta aplicación se basa en la utilización de un programa simulador (Sicilopo) para el diseño de circuitos con componentes digitales.

Va dirigida a los alumnos de Enseñanzas medias y se enmarca en el área Tecnológica.

Trata de desarrollar actividades de resolución de problemas en Electrónica Digital para favorecer un aprendizaje activo de conceptos básicos y de diseño en este campo.

Es un programa genérico, que sirve de soporte a las actividades que programe el profesor, y no de un tutorial. Aporta una serie de instrumentos generales que posibilitan su uso desde los primeros conceptos al diseño de circuitos digitales combinacionales y con memoria.

REQUISITOS PREVIOS

Para el manejo de este programa no se necesitan conocimientos informáticos.

Los alumnos deben conocer los conceptos básicos del Algebra de Boole, posibilitando el aprendizaje y el refuerzo de estos conceptos hasta el nivel deseado por el profesor.

OBJETIVOS GENERALES

Esta aplicación persigue, fundamentalmente, los siguientes objetivos:

- Introducir al alumno en el diseño de circuitos digitales sin necesidad de utilizar el montaje sobre placa de circuito impreso o entrenador lógico.
- Desarrollar destrezas de resolución de problemas de Electrónica Digital mediante un método activo, pudiendo

probar hipótesis de funcionamiento de una forma rápida.

ACTIVIDADES

Aunque el número de actividades es muy amplio, recomendamos las siguientes:

Para reforzar el conocimiento sobre puertas lógicas, se podrían realizar ejercicios sobre Tablas de verdad, comprobando a qué tipo de puertas corresponde. Utilizar las leyes de Morgan para diseñar un circuito que responda a una determinada Tabla de verdad con los distintos tipos de puertas que contiene el programa.

Construir circuitos combinacionales simples (semisumador, sumador, comparador, etc.).

Diseñar circuitos secuenciales, comenzando con los biestables más sencillos y terminando con la construcción simulada de contadores, registros de desplazamiento, etc.

SUGERENCIAS

Para desarrollar las actividades indicadas, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El programa se tiene que utilizar como medio de ayuda, no puede ser "el profesor de Electrónica".

- Se podrían formar grupos con los alumnos de forma que uno de ellos realizara el diseño teórico de un circuito, utilizando tabla de verdad, mapas de Karnaugh, leyes de Morgan, etc. Otro grupo simularía, con el Sicilopo el diseño realizado por el grupo anterior. Finalmente, un tercer grupo de alumnos "fabricaría" el circuito sobre una placa de circuito impreso.

EJEMPLOS

Aunque en el anexo se da una pequeña explicación del funcionamiento del programa, en el ejemplo siguiente se presentan los pasos que hay que seguir para realizar un pequeño circuito.

SEMISUMADOR

La tabla de verdad correspondiente a un semisumador seria:

<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>S(3)</u>	<u>C(4)</u>
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S = \bar{E}1XE2 + E1X\bar{E}2$$

$$C = E1XE2$$

Para implementar este circuito se van a utilizar inversores, puertas NAND y AND. Aplicando Morgan a S.

$$S = \bar{E}1XE2 + E1X\bar{E}2 = \bar{E}1XE2 \times E1\bar{X}E2$$

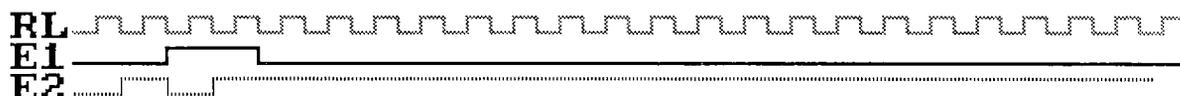
Una vez obtenidas las ecuaciones lógicas de S y C, comencamos a diseñar el circuito.

Desde el menú principal, elegimos la opción INDICE DE COMPONENTES. Necesitamos los siguientes:

E1, E2, 7400 (NAND), 7408 (AND), 7404 (inversor).

Pasamos, de nuevo, al menú principal y seleccionamos DEFINIR ONDAS DE ENTRADA (ver figura). Definimos las dos ondas siguiendo la tabla de verdad. Una onda correspondría a E1 y otra a E2. Nos podemos ayudar de las informaciones que aparecen en la pantalla.

DEFINIENDO ONDA 2



PULSAR → PARA DIBUJAR NIVEL

PULSAR ↑ PARA DIBUJAR FLANCO

PULSAR ← PARA BORRAR

PULSAR <F9> PARA INFORMACION

PULSAR <F10> PARA FINALIZAR

DEFINIR ONDAS DE ENTRADA

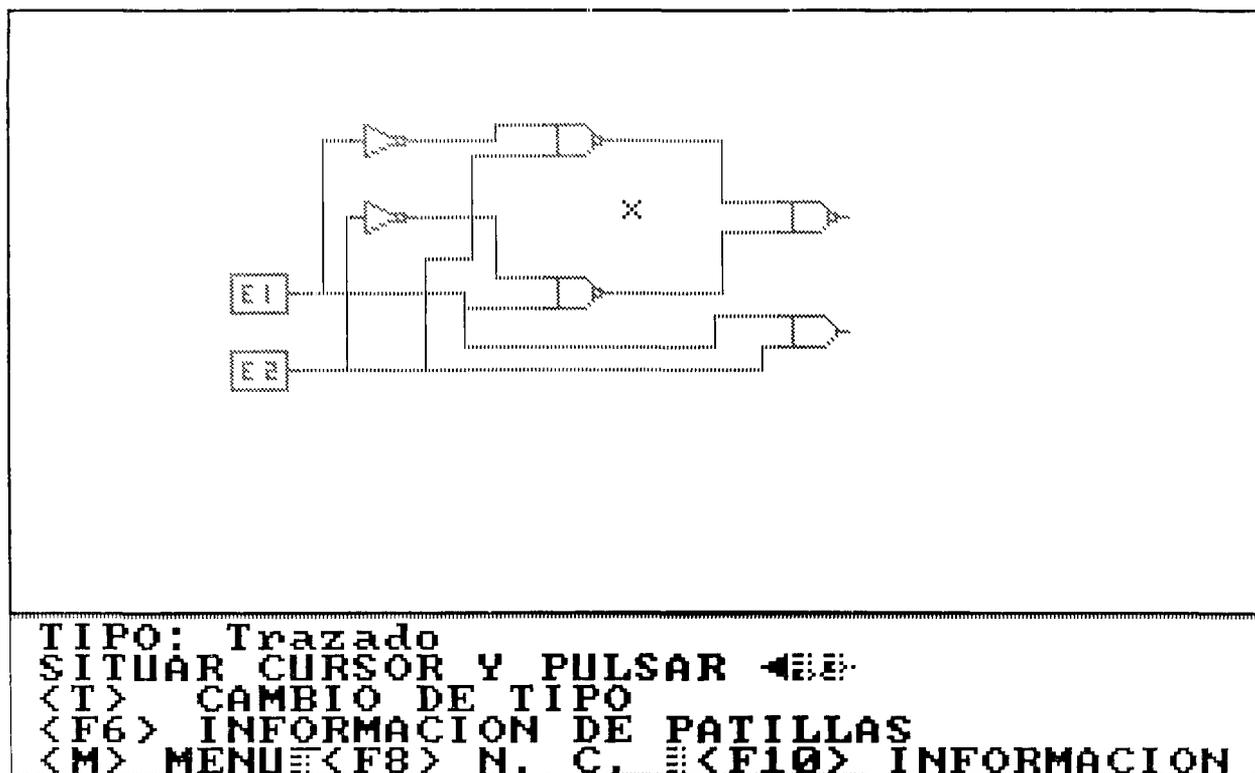
Definidas las ondas de entrada pasamos a INTRODUCIR COMPONENTES. El programa nos pregunta por el código y con

ayuda de los cursores los vamos situando en pantalla (Ver figura).



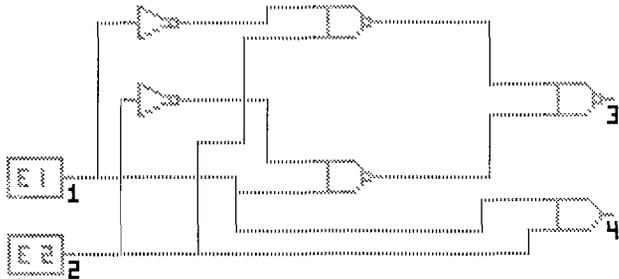
Para el trazado de las líneas de conexión, seleccionamos esta opción desde el menú principal. Elegimos el TIPO

Trazado, situamos el cursor siempre en una SALIDA y realizamos la conexión a una o varias Entradas. Se puede borrar la línea pasando al TIPO Borrado (Ver figura).

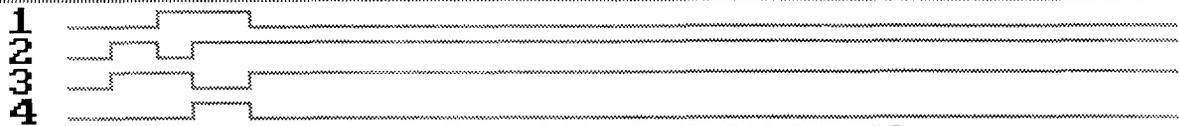


Realizadas las conexiones, ejecutamos el circuito con la opción EJECUCION DEL SISTEMA. Se pueden visualizar hasta

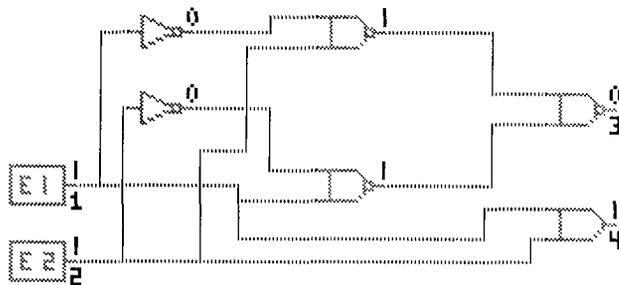
4 ondas y la ejecución puede ser automática o manual (Ver figura).



<F8> CAMBIO DE ONDA <M> MENU



FIN DE EJECUCION



**EJECUCION PASO A PASO
F7-CAMBIO MODO F8-CAMBIO ONDA F9-ANULAR**



PULSE UNA TECLA PARA SEGUIR

ANEXO

El programa es autoarrancable. Necesita correr en un ordenador compatible de 256 K, como mínimo. Si tiene dos unidades de disco, en la A se sitúa el disco del programa y en la B el disco de trabajo. Aparece un menú inicial y se tecldea SIMUL. Para Ampliar hay que llamar a una rutina en ENSAMBLADOR. Es mejor no utilizarla.

Al teclear SIMUL aparece el siguiente MENU:

MENU DE OPCIONES

INFORMACION GENERAL

INDICE DE COMPONENTES

DEFINIR ONDAS DE ENTRADA

INTRODUCIR COMPONENTES

TRAZADO DE LINEAS DE CONEXION

EJECUCION DEL SISTEMA

CARGAR/GUARDAR/FIN

1.- INFORMACION GENERAL

Contiene la explicación de las posibilidades del programa.

2.- INDICE DE COMPONENTES

Contiene los componentes lógicos con los que se pueden realizar las prácticas y sus códigos.

3.- DEFINIR ONDAS DE ENTRADA

Se pueden definir dos ondas de entrada, generadores E1 y E2. La señal de reloj no se define pero se puede utili-

zar cuando sea necesaria.

4.- INTRODUCIR COMPONENTES

Con ayuda de los comentarios en pantalla, el cursor y el código de componentes se sacan los circuitos y se sitúan en el lugar de la pantalla que se desee. También se pueden borrar, teniendo en cuenta que debe de hacerse siempre desde una SALIDA. También se puede borrar.

6.- EJECUCION DEL SISTEMA

Se pueden visualizar, a la vez, hasta cuatro salidas y la ejecución puede ser automática o paso a paso.

7.- CARGAR/GUARDAR/FIN

Presenta las siguientes opciones:

1.MENU DE OPCIONES

2.SALIDA

3.NUEVO CIRCUITO

4.DIRECTORIO

5.CARGAR CIRCUITO

6.GUARDAR CIRCUITO

OPCION:

La opción 3 borra el circuito que se estaba ejecutando así como todos los datos del mismo.

