

**Guía**

*de*

RECURSOS DIDÁCTICOS

## Ciencias de la Naturaleza



SECUNDARIA OBLIGATORIA



Ministerio de Educación y Ciencia

H/ 1840

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

CENTRO DE INVESTIGACION, DOCUMENTACION Y  
EVALUACION

Servicio de Documentacion, Biblioteca y Archivo

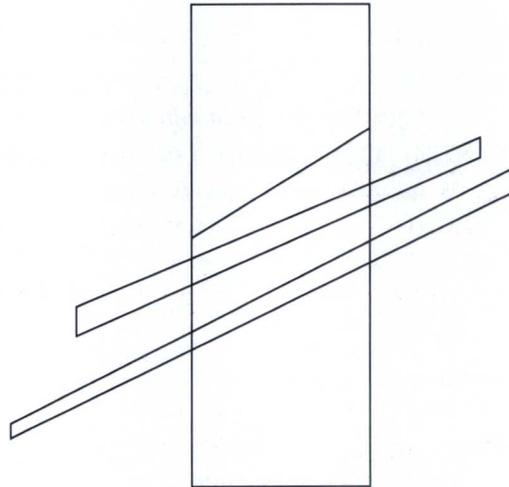
C/ San Agustín, 5 28014 MADRID

Telfono.: 3693026;Fax:4299438

=====

FECHA DEVOLUCION

23 MAYO 1997



DONATIVO

Educación Secundaria Obligatoria

## Ciencias de la Naturaleza

### Autores:

Carmen Albaladejo Marcet  
Aureli Caamaño Ros  
Carlos Herrán Martínez  
José Luis Parrilla Parrilla  
Neus Sanmartí Puig

### Coordinación:

Pilar Bacas Leal  
María Jesús Martín-Díaz,  
del Centro de Desarrollo Curricular



NA. 11261

R. 107.171

*Coordinación de la edición:*  
**CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR**  
DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES



**Ministerio de Educación y Ciencia**

Secretaría de Estado de Educación

Dirección General de Renovación Pedagógica

Centro de Desarrollo Curricular

Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica

N. I. P. O.: 176-95-185-0

I. S. B. N.: 84-369-2640-4

Depósito legal: Z-2.094/95

Impresión: Edelvives

---

## PRÓLOGO

*La finalidad de estas **Guías de recursos**, para la Educación Secundaria Obligatoria, es apoyar al profesorado que empieza a impartir las nuevas enseñanzas en los centros que anticipan su implantación. Son materiales concebidos para facilitar el desarrollo del currículo en las diferentes áreas de conocimiento. Con su publicación y distribución, el Ministerio de Educación y Ciencia pretende proporcionar a los profesores y profesoras de los distintos Departamentos Didácticos un instrumento que les ayude a seleccionar y utilizar recursos didácticos para el desarrollo de sus programaciones y, en consecuencia, para el trabajo con los alumnos en el aula.*

*Estas **Guías** no se han elaborado con la pretensión de presentar los recursos existentes de forma exhaustiva; por el contrario, sus autores han procedido a seleccionar aquéllos que pueden resultar de mayor utilidad para el tratamiento de los contenidos de las áreas correspondientes, a lo largo de la etapa. Por ello, los recursos que aparecen en cada Guía están acompañados de comentarios y sugerencias sobre el aprovechamiento didáctico que se puede hacer de ellos.*

*El reto que para los centros educativos supone anticipar la implantación de las nuevas enseñanzas merece no sólo un cumplido reconocimiento, sino también un apoyo decidido por parte del Ministerio que, a través de materiales curriculares y de otras actuaciones paralelas, pretende ayudar al profesorado a desarrollar sus tareas en condiciones adecuadas.*

*El Ministerio valora muy positivamente el trabajo realizado por los autores de estas **Guías de recursos**, que obedecen a una estructura propuesta por el Servicio de Educación Secundaria del Centro de Desarrollo Curricular, y han sido elaboradas en estrecha colaboración con los asesores de*

---

*dicho Servicio. El Ministerio considera que son instrumentos válidos para el desarrollo de las programaciones de las diferentes áreas. No obstante, son los profesores de las mismas los que tienen la última palabra acerca de su utilidad, en la medida en que les resulten una ayuda eficaz para llevar a cabo su tarea.*

*Es intención del Ministerio realizar un seguimiento sobre el grado de utilidad de estos y otros materiales de apoyo al desarrollo curricular, durante el período de implantación anticipada de la Educación Secundaria. En*

*este sentido, las sugerencias o contrapropuestas que el profesorado realice, a partir de su práctica docente, respecto a estas **Guías** y otros materiales didácticos, serán una ayuda imprescindible para mejorar o completar futuras ediciones y para proporcionar, por tanto, unos materiales de apoyo de mayor calidad a los centros y profesores que en cursos sucesivos se incorporen a la reforma educativa.*

**Miguel Soler Gracia**

DIRECTOR DEL CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	7
<b>I. RECURSOS INFORMÁTICOS</b>	
<b>Introducción</b> .....	11
<b>Descripción: características, contenidos y adecuación curricular</b> .....	17
<b>Clasificación</b> .....	35
Por tipo de actividades.....	36
Por bloques de contenido.....	37
Por contenidos de cada uno de los bloques .....	38
<b>II. RECURSOS AUDIOVISUALES</b>	
<b>Introducción</b> .....	45
<b>Reseña</b> .....	51
<b>Descripción</b> .....	61
<b>Clasificación por bloques de contenido</b> .....	71
<b>III. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS</b>	
<b>Introducción</b> .....	81
<b>Reseña y descripción</b> .....	83
<b>Clasificación</b> .....	185
<i>Por temas y características del material</i> .....	185
Didáctica de las Ciencias .....	185
Lectura y consulta.....	187
Historia de la Ciencia .....	190
Proyectos de ciclo o etapa.....	191

Unidades didácticas .....	192
Trabajos prácticos .....	193
Revistas .....	195
Problemas y ejercicios .....	195
Actividades .....	196
<b>Por bloques de contenido</b> .....	197
1. «Diversidad y unidad de estructura de la materia» .....	197
2. «La energía» .....	201
3. «Los cambios químicos» .....	204
4. «La Tierra y el Universo» .....	206
5. «Los materiales terrestres» .....	208
6. «Diversidad y unidad de los seres vivos» .....	210
7. «Las personas y la salud» .....	213
8. «Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural» .....	216
9. «Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes del cambio» .....	218
10. «Las fuerzas y los movimientos» .....	221
11. «Electricidad y magnetismo» .....	223
<b>Por las materias disciplinares que integran el área</b> .....	226
Biología .....	226
Física .....	231
Geología .....	236
Química .....	239

---

## INTRODUCCIÓN

La finalidad de esta *Guía de Recursos Didácticos* es proporcionar al profesorado instrumentos que faciliten y apoyen su tarea docente en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria.

A lo largo de los diferentes apartados se indican algunas de las **características** de cada uno de los recursos que se relacionan, catalogándolos de acuerdo con diferentes criterios, con el fin de mostrar su ubicación en diferentes momentos del proceso educativo y, además, facilitar su búsqueda. Se comenta la **utilidad** de estos recursos y se ofrecen **pautas y sugerencias** para su uso didáctico.

En esta *Guía* se entienden como recursos los medios materiales que ayudan a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto educativo. No se entiende, por tanto, el término recurso como un material que de modo necesario sea directamente aplicable al aula; por el contrario, se concibe en un sentido más amplio, acorde con la flexibilidad de la actual propuesta de currículo.

Recursos didácticos en el área de Ciencias de la Naturaleza, entendidos en esta vertiente —como facilitadores del aprendizaje— se pueden encontrar en múltiples circunstancias y lugares: cualquier fenómeno natural o provocado por la acción humana, cualquier objeto que manipulamos a diario o cualquier situación que provoque preguntas acerca del mundo que nos rodea, puede ayudar a que alumnos y alumnas desarrollen las capacidades que se pretenden alcanzar en esta área.

Muchos de estos recursos están encubiertos por la indiferencia a la que el uso cotidiano condena a objetos que están al alcance de la mano, por el alejamiento que con frecuencia se establece entre la actividad docente y los

medios de comunicación, o por la tentación de pensar que la «sofisticación» hace más valioso un recurso.

En ese sentido presentamos esta *Guía*, siendo conscientes de que la oferta es pequeña en comparación con la riqueza, casi ilimitada, de recursos que el entorno natural y tecnológico ofrece continuamente al profesorado del área.

La *Guía* consta de **tres apartados**: «Recursos Audiovisuales», «Recursos Informáticos» y «Recursos Bibliográficos».

Se dedican dos apartados a las denominadas Nuevas Tecnologías —**recursos informáticos y audiovisuales**— cuyo lenguaje está presente en la vida cotidiana formando parte, cada vez con más protagonismo, del entorno cercano del alumnado. Estos medios permiten simular y acercar hechos y fenómenos relacionados con las Ciencias de la Naturaleza, y plantear con ello situaciones que propicien el aprendizaje.

En cuanto a los **recursos bibliográficos**, los materiales impresos sugeridos tienen como misión fundamental ayudar a la formación personal del profesor o profesora en unos casos; en otros, la finalidad es ofrecer diferentes enfoques metodológicos de una misma propuesta concreta; en otras ocasiones se presentan los resultados de proyectos elaborados por grupos de profesores en contextos similares a los que se encuentra el profesorado de la Educación Secundaria Obligatoria; y otros recursos ofrecen indicaciones concretas acerca de diferentes actividades para realizar en el aula, o bien constituyen en sí mismos secuencias de aplicación directa.

En cualquier caso, la selección de recursos ha tenido en cuenta su interés formativo para el desarrollo profesional del profesorado y sus posibilidades de uso para facilitar el aprendizaje del alumnado.

---

**Recursos Informáticos**

**Autores:**

*Carlos Herrán Martínez*

*José Luis Parrilla Parrilla*

- **Introducción** (p. 11)
- **Descripción: características, contenidos y adecuación curricular** (p. 17)
- **Clasificación** (p. 35)

*Por tipo de actividades* (p. 36)

*Por bloques de contenido del currículo del área de Ciencias de la Naturaleza de la Educación Secundaria Obligatoria* (p. 37)

*Por contenidos de cada uno de los bloques* (p. 38)

---

## INTRODUCCIÓN

Los medios informáticos aportan a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza una serie de ventajas reales, tanto al profesorado como al alumnado, que, convenientemente aprovechadas, pueden generar múltiples aplicaciones que incidan positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas **ventajas** se derivan de las características propias del medio informático en su aplicación didáctica en general, y en las Ciencias de la Naturaleza en particular. Son las siguientes:

- La forma atractiva de generar, gestionar y representar la información.
- La rapidez y facilidad en la realización de cálculos, que simplifica la parte más tediosa de múltiples procesos y que favorece el análisis y la gestión de la información correspondiente.
- La capacidad de interacción y flexibilidad que el medio proporciona, que permite a los usuarios intervenir en el proceso mediante la toma de decisiones, según se genera la información, así como adaptar su utilización a necesidades particulares.
- El diagnóstico de las ideas previas del alumnado, facilitando el control que alumnos y alumnas tienen de su propio aprendizaje, lo que sin duda tiene gran importancia en el proceso educativo.
- La simulación de procesos en el ámbito experimental, que permite al alumno observar e interactuar con el sistema, apreciar la evolución del mismo al modificar las variables que lo definen, distinguir qué variables son relevantes y cuáles no, etc.

## Los recursos informáticos

Dada la amplia gama de programas informáticos existente, se hace necesario clasificarlos en función del papel que desempeñan en el área de Ciencias de la Naturaleza. De esta manera se obtiene una primera aproximación de carácter global en cuanto a la **tipología de los recursos**.

### Programas de propósito general

Estos programas son los más difundidos, y es innegable su utilidad como herramientas de trabajo relacionadas con actividades del área. Se clasifican a su vez en cuatro tipos:

- **Procesadores de textos:** convierten al ordenador en un potente instrumento para escribir textos, modificarlos, guardarlos, etc. La elaboración y presentación de informes, trabajos, resúmenes, etc. por los alumnos constituyen el ejemplo más claro de actividad dentro del área que puede apoyarse en este recurso.
- **Hojas de cálculo:** ofrecen una elevada y ágil capacidad de tratamiento matemático y gráfico de grandes conjuntos de datos numéricos, con lo que se facilita el estudio e interpretación de datos empíricos procedentes de experiencias o de la recogida de datos de origen diverso; como, por ejemplo, estudios de poblaciones, encuestas, etc.
- **Bases de datos:** permiten reunir y clasificar información de diferentes fuentes, siendo posible modificar el diseño y los contenidos de los registros de forma sencilla. Tienen diferentes aplicaciones de gran utilidad, entre las que cabe mencionar la elaboración de archivos de distinta naturaleza: geológicos (minerales, rocas,...), biológicos (animales, plantas,...), materiales (propiedades físicas y químicas), etc. Sus aplicaciones también se proyectan hacia actividades organizativas de los Seminarios y Departamentos; por ejemplo, los inventarios de recursos.

- **Programas de diseño:** facilitan al profesorado la realización de esquemas y dibujos que puede incorporar al material impreso o a las transparencias que vaya a utilizar.

Los **Paquetes Integrados** reúnen programas con las características anteriores, pero en un mismo entorno de trabajo, lo que facilita su interrelación. De ese modo, puede incorporarse un gráfico generado por una hoja de cálculo en un texto, o datos numéricos registrados en la base de datos a la hoja de cálculo, etc. Un ejemplo de estos programas es el paquete *WORKS*.

### Enseñanza Asistida por Ordenador (E.A.O.)

El empleo de programas informáticos específicos en el campo de la enseñanza puede desempeñar un papel relevante en el aprendizaje de los conceptos y procedimientos del área de Ciencias de la Naturaleza. Contribuyen al estudio de estructuras de sistemas, a la comprensión de fenómenos y procesos y a la resolución de problemas, y además permiten el establecimiento y desarrollo de actitudes y destrezas específicas en el ámbito científico.

La **intencionalidad didáctica** de los programas de E.A.O. es variada:

- En un **programa tutorial** el ordenador se convierte en instructor de la usuaria o el usuario. El profesor decide la adaptación del programa a las necesidades específicas de sus alumnos y alumnas. Una respuesta incorrecta o inadecuada reorienta la lección hacia la explicación o desarrollo de un concepto y devuelve al usuario al programa principal.
- En los **programas de preguntas y respuestas** se pide al alumno o alumna que escriba las respuestas a preguntas, cuestiones o problemas que se le proponen. El programa analiza la corrección de las respuestas y registra el resultado. A este tipo pertenecen, por ejemplo, los programas para ejercitar la formulación

química, para enseñar estrategias de resolución de problemas en física mediante el planteamiento de enunciados de problemas abiertos, o para la resolución de ejercicios de equilibrios químicos.

- Las **simulaciones** son programas de ordenador que representan procesos o magnitudes que subyacen en algunos fenómenos. Por ejemplo: el movimiento, los circuitos, los diferentes montajes de óptica geométrica, el crecimiento bacteriano, etc. Cuando se modifican las variables que afectan al proceso, el programa responde con los cambios correspondientes en el modelo elegido, que pueden apreciarse sobre la pantalla en forma de números que representan nuevos valores para el estado del sistema, dibujando puntos sobre una gráfica, o bien cambiando los elementos gráficos más o menos figurativos que representan al sistema.
- También existen diseños de programas que incorporan el **juego** como forma atractiva de abordar el tratamiento de los contenidos por parte del alumnado.
- En Enseñanza Asistida por Ordenador (E.A.O.) se utiliza con frecuencia el denominado **bipertexto**, donde el programa se concibe como un texto en el que al pulsar con el ratón sobre ciertas zonas, las *“palabras calientes”*, se accede a pantallas que suministran información, simulaciones de diferentes experimentos, etc. que sirven para explicar y completar el texto de referencia.

## Programas de adquisición de datos en el laboratorio

En la realización de experiencias reales, no simuladas, el ordenador, junto con dispositivos periféricos (interfaz y sensores) actúa como una potente herramienta de medida y control: por medio de un programa adecuado, registra y almacena las variaciones de las magnitudes reales caracte-

rísticas del proceso que se pretende estudiar, con independencia del tiempo de duración del proceso experimental. Estos sistemas informáticos utilizados en los laboratorios se engloban en el denominado **Laboratorio Asistido por Ordenador (L.A.O.)**.

En la realización de una experiencia mediante estos sistemas, el efecto notable más inmediato se manifiesta sobre las fases de registro, análisis de datos y elaboración/comunicación de conclusiones, y provoca un cambio cualitativo respecto a las aportaciones didácticas de las experiencias de laboratorio realizadas “tradicionalmente”. Como las actividades experimentales se simplifican y agilizan enormemente, se posibilita la configuración de una nueva distribución temporal de las sesiones experimentales, enfatizándose otras etapas fundamentales del trabajo científico experimental: la discusión acerca del diseño de las experiencias (las conocidas u otras hasta ahora inaccesibles con los medios disponibles) y la elaboración de conclusiones a partir del análisis de los datos registrados.

Un hecho importante asociado a la utilización de los medios informáticos en los laboratorios consiste en que las mediciones pueden realizarse desde la milésima de segundo hasta una duración continuada de muchas horas, independientemente del sensor que se utilice. Este hecho amplía el abanico de las experiencias que hasta este momento se realizaban en los laboratorios de Enseñanza Secundaria (Obligatoria y Bachillerato): permiten abrirse hacia el estudio detallado de fenómenos rápidos (por ejemplo, circuitos con corrientes transitorias o reacciones químicas oscilantes), o hacia el de procesos de larga duración como los que frecuentemente se presentan en biología.

Las anteriores consideraciones permiten que el estudio de los procesos naturales en los laboratorios con estos sistemas pueda contemplarse como el resultado de pequeñas investigaciones, donde el análisis del experimento realizado y la elaboración de conclusiones ocupen un lugar relevante y en cuya realización el alumnado tenga un papel activo y creativo, ajeno al que inevitablemente tienen en la generalidad de los experimentos realizados tradicional-

mente que, frecuentemente, tienen el carácter de prácticas de confirmación de contenidos previamente expuestos en el aula.

Las circunstancias señaladas repercuten además en las actividades del profesorado, que pueden ampliarse hacia perspectivas potenciales de investigación, hasta este momento muy limitadas debido a las insuficiencias de la dotación del equipamiento de los centros no universitarios.

## Sistemas multimedia

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

En la actualidad se asiste a un desarrollo notorio de este tipo de soporte informático y se ha comenzado a elaborar títulos para las diferentes áreas. En el área de las Ciencias de la Naturaleza existen desarrollos sobre contenidos curriculares específicos, tales como mineralogía, anatomía del cuerpo humano o astronomía, y también sobre contenidos multidisciplinares que cubren prácticamente la totalidad del currículo del área.

## Utilización didáctica

Es indudable que la participación del ordenador en las actividades didácticas amplía y enriquece la gama de métodos que el profesorado del área puede considerar, ya que el ordenador puede simular procesos que suceden de forma muy lenta o muy rápida, en pequeña o gran escala, con respecto a la dimensión humana. También, cuando se

trata de procesos o situaciones cuya realización puede resultar peligrosa o nociva, incluso en condiciones controladas en el aula, la utilización de simulaciones mediante ordenador permite observar los procesos sin riesgo alguno para el alumnado.

Las **finalidades** de la utilización de estos recursos pueden ser variadas, y entre ellas cabe citar:

- Motivación, de forma que despierten la curiosidad en las alumnas y los alumnos y consigan una positiva predisposición hacia el aprendizaje.
- Iniciación o introducción de los contenidos, o detección de los conocimientos que alumnos y alumnas tienen al comienzo de un tema.
- Información sobre conceptos o procedimientos, que generalmente se realiza a través de pantallas de ayuda.
- Confirmación o recapitulación de contenidos que han sido abordados por otros recursos.
- Evaluación del aprendizaje, que suele estar interrelacionada con las anteriores características, ya que, por lo general, en los programas existen diferentes formas de solicitar al usuario el grado de comprensión de los contenidos aprendidos.

## Criterios de selección

Las innegables ventajas del uso de los recursos informáticos y audiovisuales hacen necesario y aconsejable escoger los más idóneos para cada situación según ciertos criterios selectivos. Para la elaboración de los recursos de carácter tecnológico de esta guía se han tenido en cuenta los siguientes:

- Adecuación a los contenidos del currículo.
- Adecuación al nivel de desarrollo del alumnado, que obviamente debe complementar la condición anterior.

- Facilidad de manejo, dado que debe tenerse siempre presente que el medio informático es un instrumento de aprendizaje y no el objetivo fundamental de éste.
- Facilidad de acceso del profesorado a los programas. (La mayor parte de los programas que se citan se hallan en los Centros de Profesores y Recursos).

### **Pautas generales de utilización didáctica**

Cuando se plantea la utilización de un recurso pedagógico es imprescindible tener en cuenta todos aquellos factores que puedan incidir en su utilización, de tal manera que todos ellos estén perfectamente definidos con el fin de evitar interferencias que desvirtúen el proceso de aprendizaje en el cual se está inmerso. Por lo tanto, el profesorado cuando decide el uso de un programa, debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Conocer previamente el recurso que se va a utilizar (programa), como premisa indispensable.

2. Diseñar, en el ámbito de la programación, las actividades que se van a realizar.
3. Elaborar los materiales relacionados con las actividades, como: instrucciones de uso del programa, hojas de trabajo...
4. Organización del grupo de alumnos y alumnas. En este punto hay que tener presente la disponibilidad de ordenadores en cuanto al número y características y el formato del programa que va a utilizarse.

La mayor parte de los programas que se citan, se presentan en formato de disco de 3 1/2", por lo que en todos los casos se puede pensar en distribuir al conjunto de alumnos y alumnas en pequeños grupos integrados por dos o tres personas. En cualquier caso, se tenderá a que la agrupación sea de dos personas con el fin de asegurar una atención adecuada de los miembros del grupo durante la actividad.

Si el formato es un *CD-ROM*, entonces lo probable es que en el centro sólo haya un ordenador con lector de *CD-ROM*, en cuyo caso la organización del alumnado deberá ser de gran grupo, y el profesor deberá tener en cuenta esta contingencia a la hora de programar la actividad.



---

## DESCRIPCIÓN: CARACTERÍSTICAS, CONTENIDOS Y ADECUACIÓN CURRICULAR

A continuación se presentan los diferentes programas informáticos seleccionados, con el fin de caracterizarlos desde el punto de vista de sus requerimientos informáticos y pedagógicos. La información sobre cada programa consta de tres apartados:

- **Características:** se presentan los datos informáticos del programa, así como la autoría y la casa que lo edita.
- **Descripción de los contenidos:** incluye una breve presentación de los temas que trata el programa.
- **Adecuación curricular:** recomienda el uso del programa para un ciclo o curso de la etapa teniendo en cuenta la secuencia aparecida en la Resolución de 5 de marzo de la Secretaría de Estado de Educación (*B.O.E. de 25-III-92*).

### ■ *Cortes geológicos*

#### Características

**Autor:** Edicinco

**Editor/Distribuidor:** Edicinco C/ Plátanos, 30 46025 Valencia. Teléf.: (96) 3496655.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible AT; 640 kb de memoria RAM, monitor VGA, sistema operativo MS-DOS 3.0 o posterior, unidad de disco de alta densidad, ratón compatible Microsoft (imprescindible).

## Descripción de los contenidos

Este programa permite el diseño y realización de mapas topográficos y geológicos y la confección de ejercicios alrededor de éstos a través de las cuatro opciones que muestra:

- *Editor topográfico*: permite la realización de mapas topográficos según la escala elegida. Se pueden definir y representar la curvas maestras y elegir la equidistancia entre los valores que ofrece el programa. Igualmente, se pueden incluir en el diseño poblaciones, cotas, ríos y vías de comunicación que se resaltan en colores diferentes a los de las curvas de nivel.
- *Editor geológico*: pueden definirse diferentes estructuras geológicas y asociarlas a los mapas topográficos generados en la opción anterior para dar lugar al mapa geológico. Permite definir también la estratificación (horizontal, inclinada, y pliegues), el espesor y la inclinación. A cada estrato definido puede asociarse una litología sedimentaria, metamórfica y plutónica, además de su edad geológica. Pueden incorporarse estructuras del tipo chimenea, plutones y filones, así como definir fallas de diverso tipo.

En cualquiera de las dos opciones se pueden realizar modificaciones como cambiar edades, litología, inclinaciones, etc. El resultado final se puede imprimir, si bien los ejercicios a los que darán lugar pueden ser resueltos sobre la pantalla.

- *Definir ejercicios*: el profesor, a partir de los módulos anteriores, puede desarrollar ejercicios manejando multitud de posibilidades; por ejemplo, que todas o parte de las alturas de las curvas de nivel representadas estén o no visibles.
- *Ejercicios*: éste es el módulo del alumno, en el que resuelve los ejercicios previamente definidos.

## Adecuación curricular

Este programa sugiere una utilización progresiva a lo largo de los dos ciclos de la Educación Secundaria Obligatoria.

### *Primer ciclo*

El uso de mapas topográficos se relaciona con conceptos que ayudan a comprender el relieve y la disposición de las rocas en el campo, incluidos en el bloque de contenidos «Los materiales terrestres». La principal ventaja que aporta el programa es la de poder confeccionar mapas topográficos, en los que el profesor define en el diseño todo aquello que quiere destacar con el nivel de complejidad que mejor se adapte al alumnado. Por tanto, puede ser un buen complemento al uso de los mapas topográficos convencionales.

### *Segundo ciclo*

La posibilidad de asociar una misma estructura geológica, previamente definida con diferentes mapas topográficos, da lugar a la representación de distintos tipos de mapas geológicos, que permiten planificar procedimientos sobre los que realizar actividades acerca de las causas de los cambios en el medio natural (dentro del bloque de contenidos «Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes del cambio»), que ayudarán a comprender conceptos, tales como algunas alteraciones en la disposición original de las rocas en el campo y otras manifestaciones de la dinámica interna de la Tierra.

## ■ *Dinave*

### Características

**Autor:** José Lorenzo Sánchez Velázquez.

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1993.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 y superiores.

## Descripción de los contenidos

El programa tiene por objetivo el estudio de las relaciones entre la fuerza que actúa sobre una partícula y las variaciones en el movimiento de la partícula que produce dicha fuerza. Pretende que los alumnos y alumnas afloren sus concepciones previas acerca del contenido curricular citado.

En realidad, el programa DINAVE consta de dos programas, *Fuerzas* y *Cobetes*. En el programa *Fuerzas* se pregunta al usuario acerca de qué fuerza o fuerzas actúan sobre una bola que se mueve de una forma prefijada por el programa. Un disparador lanza la bola verticalmente hacia arriba en cuatro ocasiones, y en otras tres oblicuamente, con movimiento parabólico; en todas las ocasiones el programa muestra la trayectoria completa de la bola y, seguidamente, se lanza de nuevo deteniéndose en un punto de su trayectoria, preguntando el programa al usuario acerca de la fuerza que actúa sobre la bola para que siga moviéndose como se ha mostrado inicialmente.

En el programa *Cobetes* el objetivo es el complementario del de *Fuerzas*; es un programa abierto que ofrece un objeto, el cohete, que puede estar en diferentes condiciones cinemáticas y dinámicas (en el vacío, con o sin velocidad, con o sin campo gravitatorio) y sobre el que el usuario puede aplicar la fuerza o fuerzas que desee, estudiando seguidamente el movimiento resultante; esta estructura permite una amplia multiplicidad en el diseño de actividades con este programa.

## Adecuación curricular

Dadas las características descritas del programa, el nivel educativo de sus aplicaciones corresponde claramente al cuarto curso de la etapa, en lo correspondiente al bloque de contenidos «Las fuerzas y los movimientos»; donde interesa claramente tanto para el aprendizaje de conceptos como para el de procedimientos de dicho bloque. En concreto, puede tener una aplicación didáctica muy importante en el aprendizaje de «Las fuerzas. Efectos sobre los cuer-

pos» y «La Gravitación Universal. El peso de los cuerpos», y en el de los procedimientos que se caracterizan por la especificación y comprensión de la relación existente entre la(s) fuerza(s) actuante(s) sobre un cuerpo y la variación consecuente que se produce en su movimiento.

Evidentemente, este programa puede también utilizarse en Bachillerato dada la amplitud de sus posibles aplicaciones para el aprendizaje de contenidos tan relevantes como los que trata.

## ▣ *ECO: Ejercicios con ordenador*

### Características

**Autor:** Juan Antonio Muñoz López

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1992

**Formato:** 2 discos de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, XT, AT, PS/2 o compatibles, 640 kb de memoria RAM, monitor VGA, sistema operativo MS-DOS 3.0 o posterior, ratón compatible Microsoft (opcional).

## Descripción de los contenidos

Los contenidos del programa se agrupan en tres núcleos definidos:

- Estructuras celulares.
- Taxonomía animal.
- Anatomía humana.

En todos los casos, el programa presenta una serie de ejercicios con un enfoque lúdico, ya que su presentación y evaluación están basadas en el juego de los puzzles. Las respuestas a los ejercicios se muestran en piezas que se intercambian y que hay que ordenar. El programa da confirmación inmediata a la respuesta del usuario.

A medida que se avanza en la resolución del ejercicio, el programa evalúa las respuestas, de forma que el objetivo final es clasificarlas en una tabla de resultados donde la puntuación obtenida está en función del número de errores y el tiempo transcurrido. Este sistema de evaluación está en armonía con el enfoque lúdico del programa.

### Adecuación curricular

Dentro del bloque de contenidos «Unidad y diversidad de los seres vivos», el programa aborda conceptos como: algunas relaciones entre morfología, función y modo de vida, la célula como unidad de estructura, localización de las diferentes estructuras del cuerpo humano, etc. y procedimientos relativos a observación, descripción, identificación y clasificación de seres vivos, células y estructuras anatómicas humanas.

Las diferentes pantallas de ejercicios pueden ser capturadas con el programa de dibujo *Deluxe Paint II*, lo que puede resultar muy interesante para el profesorado a la hora de organizar diferentes aplicaciones para el aula.

## ■ El cuerpo humano

### Características

**Autores:** Juan Antonio Muñoz López, Grupo *INNOVA MULTIMEDIA*.

**Editor:** Grupo *INNOVA MULTIMEDIA*. Sector Islas, 10. 28760 Tres Cantos (Madrid) Teléf.: (91) 8039191. Fax: (91) 8039098.

**Distribuidor:** C.D. Proyectos Especiales, S.L. Teléf.: (91) 40338200. Madrid.

**Formato:** CD-ROM.

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador 386SX con 4Mb de RAM, SVGA con 256 colores, ratón compatible Microsoft, lector de CD-ROM y MS Windows 3.1.

### Descripción de los contenidos

Se trata de un programa CD-ROM que desarrolla contenidos referentes al cuerpo humano. El programa está dividido en cuatro unidades temáticas («Cuerpo humano», «Funciones de nutrición», «Relación» y «Reproducción»). Cada una de ellas se divide en capítulos y éstos, a su vez, llevan asociado un árbol de texto y otro de imágenes (resaltado en azul) que constituyen los temas.

Los capítulos se pueden organizar hasta en cinco niveles de complejidad, lo que resulta muy práctico ya que cada nivel corresponde a un grado de dificultad creciente en cuanto a los contenidos. Esto permite ajustar los contenidos al nivel curricular correspondiente.

Es importante señalar las siguientes **posibilidades:**

- Animación: algunos capítulos aparecen marcados con una A en el árbol de imágenes. Este código indica que en ellos hay animaciones.
- Hipertexto: es la información escrita de cada capítulo. Cabe destacar su claridad en la comprensión, la facilidad de acceso y la sencillez de uso. El punto de referencia del hipertexto es el árbol de temas, de modo que es imposible perderse a lo largo del recorrido.
- Imágenes: el programa contiene un gran número de imágenes de gran calidad. Siempre que se selecciona una imagen se muestra el texto asociado que contiene «palabras calientes» que permiten acceder al hipertexto.
- Diccionario: sirve para moverse libremente por el hipertexto. Cada vez que se señala un término aparece la imagen asociada en la parte superior derecha de la pantalla.
- Preguntas: contiene más de mil cuatrocientas, y son de tipo anatómico y descriptivo. El grado de dificultad está en consonancia con el nivel seleccionado al iniciar el programa.

## Adecuación curricular

Los contenidos del programa se ajustan en gran medida a conceptos y procedimientos incluidos en los bloques de contenidos «Las personas y la salud» y «Unidad y diversidad de los seres vivos». Los diferentes niveles de acceso que permite el programa pueden dar lugar, igualmente, a diferentes situaciones de estudio.

### Primer ciclo

Para este ciclo se deben abordar conceptos sobre la localización e identificación de las diferentes estructuras anatómicas del cuerpo, siendo adecuados los niveles que ofrece el programa.

### Segundo ciclo

Utilizando los niveles de complejidad mayor (4 y 5) se puede acceder a aquellas estructuras relacionadas con procesos fisiológicos (sinapsis).

## ■ *El mundo de los minerales*

### Características

**Autores:** Grupo *INNOVA MULTIMEDIA*.

**Editor:** Grupo *INNOVA MULTIMEDIA*. Sector Islas, 10. 28760 Tres Cantos (Madrid) Tel.: 8039191. Fax.: 8039098.

**Distribuidor:** C.D. Proyectos Especiales, S.L.  
Teléf.: (91) 40338200. Madrid.

**Formato:** CD-ROM.

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador 386SX con 4Mb de RAM, SVGA con 256 colores, ratón compatible Microsoft, lector de CD-ROM y MS Windows 3.1.

### Descripción de los contenidos

Se centra en el tratamiento de los minerales: composición química, localización, propiedades, etc. Presenta las siguientes **opciones:**

- Visita a museos: incluye una lista entre los que figuran tanto los privados como los públicos. Puede servir para preparar una visita, ya que se pueden seleccionar y ver los principales minerales que en ellos se muestran.
- Selección por localidad: se debe elegir entre el «Mundo» o «España». A partir de aquí se selecciona, con el ratón, sobre un mapa asociado: continente, país, comunidad autónoma, provincia y localidad.
- Recorrido libre: se parte del nombre, localización geográfica, características físicas o químicas... como forma de iniciar el recorrido.
- Identificación de minerales: en esta opción se plantea la identificación de un «mineral-problema» que el usuario o usuaria propone a partir de un ejemplar, y sobre el que deberá suministrar las respuestas a las sucesivas preguntas (color, brillo, etc.) que el programa plantea.
- Tutorial sobre minerales y el mundo de las gemas: está constituido por un hipertexto sobre diferentes generalidades.

## Adecuación curricular

El programa se ajusta a conceptos del bloque de contenidos «Los materiales terrestres», tales como: *Las rocas y minerales fundamentales que componen el relieve español. Propiedades e importancia económica*. Igualmente incide en procedimientos como *Identificación mediante claves de rocas y minerales, a partir de la exploración de sus propiedades*.

## ■ *El sistema solar*

### Características

**Autor:** Grupo *INNOVA MULTIMEDIA*.

**Editor:** Grupo *INNOVA MULTIMEDIA*. Sector Islas, 10. 28760 Tres Cantos (Madrid) Teléf.: 8039191. Fax: 8039098.

**Distribuidor:** C.D. Proyectos Especiales, S.L.  
Teléf.: (91) 40338200. Madrid.

**Formato:** CD-ROM.

**Requerimientos informáticos mínimos:** Ordenador 386SX con 4Mb de RAM, SVGA con 256 colores, ratón compatible Microsoft, lector de CD-ROM y MS Windows 3.1.

### Descripción de los contenidos

Es un programa estrictamente informativo de las medidas, propiedades, componentes, etc. más relevantes del Sistema Solar. Está dividido en dos grandes unidades temáticas: *Planetas* y *Cometas*. En la primera de las citadas están contenidas diferentes informaciones de masas, densidades, composición, satélites, etc. comparando los valores de las distintas magnitudes para los diferentes planetas. En el mismo sentido descriptivo está estructurada la unidad de los cometas, respecto al halo, el núcleo, etc. Cada una de las entradas informativas está contenida en una pantalla, con una fotografía o dibujo del objeto de la información; algunas de estas pantallas (leyes de Kepler, eclipses de la Luna, etc.) están dotadas de animación para resaltar la información contenida.

### Adecuación curricular

Los contenidos curriculares que corresponden a este CD-ROM están contemplados plenamente en el bloque «La Tierra en el Universo», excepto la información referente a las leyes de Kepler. La aplicación didáctica óptima de este documento tendría lugar en el primer ciclo de la etapa. Su utilización se inscribiría fundamentalmente dentro de actividades de investigación bibliográfica por parte del alumnado, dado que el programa no tiene carácter interactivo con el usuario y que la única «libertad» de éste es simplemente «navegar» como desee por el menú.

### ■ *Equil*

#### Características

**Autor:** A. Ribes, y J. Puy

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1990

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, XT, AT, PS/2 o compatibles, tarjeta gráfica CGA, MCGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 2.0 o posteriores.

### Descripción de los contenidos

El programa tiene por objetivo el estudio cuantitativo de los equilibrios químicos (Kc, Kp, influencia de concentraciones, presión, temperatura, presencia de catalizadores); no es, por tanto, un programa de simulación, sino de resolución de problemas que se plantean al usuario en un entorno bastante atrayente.

### Adecuación curricular

Dado el objetivo señalado del programa, su nivel educativo de aplicación es el correspondiente al segundo curso del Bachillerato, aun cuando puede utilizarse en la Enseñanza Secundaria Obligatoria con una adecuada adaptación para el aprendizaje de los contenidos del bloque «Los cambios químicos», referentes a la influencia de factores externos sobre el desarrollo de una reacción química. Fundamentalmente, el programa puede utilizarse en este bloque, para favorecer el aprendizaje de los conceptos del epígrafe 3: «Modificación del desarrollo de las reacciones químicas. Análisis de algunos de los factores. Catalizadores», así como de los procedimientos que impliquen el reconocimiento de las ecuaciones químicas, su interpretación y la comprensión de los factores que intervienen en el desarrollo de las reacciones químicas.

### ■ *Evolución bacteriana*

#### Características

**Autor:** Josep M. Llorç Planchadell

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1992

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, XT, AT, PS/2 o compatibles; 640 kb. de memoria RAM, placa gráfica CGA, EGA o VGA, sistema operativo MS-DOS 3.0 o posterior, no necesita ratón para su funcionamiento.

### Descripción de los contenidos

Es un programa de simulación que aborda el comportamiento del desarrollo bacteriano en términos de crecimiento y adaptabilidad al medio, considerando distintas condiciones que el usuario puede elegir entre las opciones que le ofrece el programa. Las condiciones que se pueden seleccionar son la composición del medio nutritivo y los factores ambientales bajo los cuales se va a producir la simulación. Los nutrientes son de carácter orgánico (fuentes de carbono y nitrógeno), y los factores ambientales son tanto físicos (radiación ultravioleta), como químicos (antibióticos). Además, se pueden controlar las concentraciones de nutrientes y la intensidad de los factores ambientales. Por tanto, se reproducen las condiciones de cultivo en un laboratorio, con lo que se evitan los peligros lógicos de la manipulación de las bacterias.

La evolución del crecimiento se sigue a través de las fluctuaciones de la población bacteriana en función de la cantidad de nutrientes y de la influencia, positiva o negativa, de los factores ambientales. Asociado con las fluctuaciones, el programa muestra los cambios (mutaciones) que se producen en el cromosoma bacteriano como consecuencia de las condiciones del cultivo. Se permite estudiar y predecir la adaptabilidad al medio como forma de respuesta a la presión ejercida por el ambiente.

### Adecuación curricular

Este programa puede generar actividades en función del nivel educativo y del enfoque que el profesor o profesora necesite. El programa puede usarse desde diferentes puntos de vista, según los contenidos que se desee trabajar.

### Primer ciclo

En relación con el bloque de contenidos «Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural» el programa es útil para estudiar conceptos tales como las modificaciones que se producen en una población (bacterias) debidas a la interacción con factores abióticos (radiación ultravioleta). Además, permite poner en práctica procedimientos en los que el alumnado tenga que predecir cuál será la evolución de la población. Todo ello sin necesidad de recurrir a la representación cromosómica que realiza el programa.

### Segundo ciclo

Los bloques de contenido «Diversidad y unidad de los seres vivos» y «Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes del cambio» incluyen conocimientos para desarrollar en el cuarto curso, como los cromosomas, las mutaciones, relaciones entre genética y evolución... Se podrá utilizar la relación entre genética y adaptación según el modelo que plantea el programa, de forma que pueda extrapolarse a otros ejemplos.

### ■ Formul

#### Características

**Autor:** José Luis Abreu León, Albert Fábrega, y Marta Oliveró Serrat

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1992.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** PC o compatibles, tarjeta gráfica VGA, MCGA, 512kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 2.1.

### Descripción de los contenidos

El objetivo del programa es el aprendizaje de la formulación inorgánica, desde los compuestos binarios hasta los

complejos. El programa maneja las notaciones tradicional, IUPAC y Stok, aconsejando el uso preferente de las dos últimas en niveles avanzados. Obviamente, el programa admite la elección del tipo de compuestos que se desea formular, y dentro de cada una de las posibilidades puede elegirse la opción en la que el programa da la fórmula y el usuario debe escribir el nombre, o al contrario. El programa contiene también una base de datos para plantear aleatoriamente al usuario o usuaria ejercicios de autocomprobación del aprendizaje realizado.

Uno de los lastres inevitables de este tipo de programas es su rigidez a la hora de nombrar el compuesto que responde a una fórmula dada, ya que únicamente aceptan una sola respuesta, la «oficial», rechazando cualquier otra, aunque se diferencie únicamente en una letra mayúscula o minúscula; por esta razón antes de utilizar didácticamente el programa es obligatorio estudiar las normas concretas a las que se acoge para que los usuarios las conozcan previamente, con el fin de evitar situaciones de desconcierto o desánimo.

### Adecuación curricular

Dados los contenidos con los que se relaciona el programa, puede aplicarse en el aprendizaje de los contenidos de formulación de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y tiene, obviamente, una proyección de aplicación en el Bachillerato.

Este programa tiene su papel didáctico como recurso favorecedor del aprendizaje de los procedimientos correspondientes a la utilización de fórmulas para identificar los diferentes compuestos químicos.

### ■ *Formulación química*

#### Características

**Autor:** Lucía Yagüe Ena.

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1992.

**Formato:** 3 discos de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC o compatibles, tarjeta gráfica CGA, 256kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 2.0.

### Descripción de los contenidos

El comentario respecto de este programa es análogo al del anterior.

### Adecuación curricular

Lo referido en el programa anterior es válido también para éste. Una tarea del profesorado consiste en elegir cuál de los dos programas se adapta mejor a sus preferencias didácticas.

### ■ *Formulación y ecuaciones químicas*

#### Características

**Autor:** EDI5.

**Editor/Distribuidor:** Edicinco, C/ Plátanos, 30  
46025 Valencia. Teléf.: (96) 3496655.

**Formato:** 2 discos de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC o compatibles, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 y superiores.

### Descripción de los contenidos

Este programa se relaciona con tres bloques de contenidos: uno referente al Sistema Periódico; otro referente a formulación, tanto inorgánica como orgánica, siguiendo normas IUPAC; y finalmente, un bloque de ajuste de reacciones ácido-base.

En el bloque del *Sistema Periódico* el programa ofrece toda la información químicamente relevante de cada uno de los elementos de la Tabla Periódica, que es elegido por el usuario. En el bloque de *formulación*, tanto en el de química inorgánica como en el de orgánica, una vez elegido el tipo de compuestos que se desea estudiar, el programa ofrece todas las posibilidades: dada la fórmula, escribir el nombre, o viceversa; realizar ejercicios de autoevaluación por parte del usuario, etc. En el bloque de *ajuste de reacciones químicas* se plantean ecuaciones ácido-base en las que los compuestos son seleccionados por los usuarios, suministrando el programa información acerca de los compuestos intervinientes y del desarrollo del proceso seguido en la aplicación del programa.

### Adecuación curricular

Dados los contenidos del programa, puede utilizarse plenamente, salvo lo referente a formulación orgánica, en la Enseñanza Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de los contenidos correspondientes a la clasificación e identificación de los elementos químicos, así como de las ecuaciones químicas.

## ■ Homeostasis

### Características

**Autor:** Edicinco.

**Editor/Distribuidor:** Edicinco, C/ Plátanos, 30  
46025 Valencia. Teléf.: (96) 3496655.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible AT; 640 kb de memoria RAM, monitor VGA, sistema operativo MS-DOS 3.0 o posterior, unidad de disco de alta densidad, ratón compatible Microsoft (opcional).

## Descripción de los contenidos

Es un programa de simulación sobre las respuestas que el cuerpo humano realiza cuando es sometido a diversos estímulos, como frío, calor, emociones, contaminación, drogas, etc.

El usuario o usuaria, al inicio, puede:

- Fijar las características de la persona: sexo, edad, peso y actividad inicial.
- Seleccionar el estímulo, así como su intensidad, a lo largo de la simulación.
- Elegir las partes, estructuras y/o compuestos químicos de entre aquellos que se le ofrecen en la ventana de simulación.

### Adecuación curricular

Los contenidos del programa se ajustan en gran medida a conceptos (*La relación y la coordinación humana. La percepción de información y elaboración de respuestas*) y procedimientos incluidos en el bloque de contenidos «Las personas y la salud».

El profesor o profesora debe diseñar su utilización para el alumnado, que se distribuirá en pequeños grupos. Asimismo deberá fijar las condiciones iniciales sobre las cuales se utilizará el programa. En momentos posteriores se puede pensar en fijar condiciones y estímulos diferentes para los diversos grupos de trabajo, con el fin de realizar puestas en común y discutir conclusiones.

## ■ La digestión: el aparato digestivo

### Características

**Autor:** Gustavo Asuar García

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1991.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, XT, AT, PS/2 o compatibles, 640 kb de memoria RAM, monitor EGA o VGA, ratón compatible Microsoft (indispensable).

### Descripción de los contenidos

Es un programa que combina el texto, dibujos, preguntas y juego. Se organiza en **cinco módulos:**

- *Nutrición:* plantea la necesidad de nutrición en el ser humano.
- *Sistema digestivo:* a través de sucesivas ventanas de texto y dibujo, trata las diferentes partes anatómicas, diferenciando el tubo digestivo y las glándulas asociadas.
- *La digestión:* aborda, en términos sencillos, las características de la digestión a lo largo del tubo digestivo.
- *Los alimentos:* se tratan las características más comunes que definen a los alimentos (composición química y función).
- *Juegos:* se divide esta opción en dos partes. En la primera (autoevaluación), propone diez preguntas de tipo general sobre algunos de los contenidos del programa. En la segunda se desarrolla un juego en el que el usuario debe confeccionar una dieta para una de las cinco personas que el programa caracteriza de acuerdo con la actividad cotidiana de cada una (pescador, oficinista,..). La dieta se distribuye entre las tres comidas principales del día (desayuno, comida y cena).

En todas las ventanas, los términos relevantes se destacan con otro color, y aquellos que tienen explicación o aclaración adicional presentan un icono en forma de bola coloreada.

Este programa utiliza un lenguaje muy sencillo de comprender, de forma que en las introducciones de cada módulo plantea, de partida, situaciones que se ajustan a la vida cotidiana. Todo esto, junto a la ausencia de tecnicis-

mos, permite una escasa intervención del profesorado, haciendo posible confeccionar actividades que no necesiten su intervención directa. En consecuencia, cabe pensar en actividades para gran grupo, pequeño grupo e individuales. Se pueden diseñar actividades para la confección de glosarios de términos. Igualmente, el módulo de juegos permite comprobar si el alumno o alumna confecciona dietas equilibradas.

### Adecuación curricular

Los contenidos del programa pueden considerarse como un elemento de apoyo a otras actividades pensadas alrededor de conceptos y procedimientos incluidos en los bloques «Unidad y diversidad de los seres vivos» y «Las personas y la salud».

#### Primer ciclo

Se puede relacionar con la descripción morfológica del aparato digestivo y los hábitos alimenticios a partir de las características de los alimentos. El contraste de las diferentes dietas puede dar lugar a puestas en común que confirmen la necesidad de establecer hábitos alimenticios adecuados.

#### Segundo ciclo

En el bloque de contenidos «Las personas y la salud» el programa tiene una menor relevancia, ya que la terminología empleada no se ajusta a la idea de profundización de los contenidos. Sin embargo, puede tener su utilidad en actividades iniciales o de introducción.

### ■ Laboratorio de química simulado

#### Características

**Autor:** Snowbird Software Inc.

**Editor/Distribuidor:** Edusoft\Prodel S.A., C/ Comandante Zorita nº 53 4º A, 28020 Madrid.  
Teléf.: (91) 5533234, Fax: (91) 5538244.

**Formato:** 6 discos de 3 1/2" También está disponible en 5 1/4".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, o compatibles con dos unidades de disco, 640 kb de memoria RAM, monitor CGA, EGA o VGA.

### Descripción de los contenidos

Consta de tres módulos separados (química inorgánica, química física y química orgánica) con dos discos cada uno (del profesor y del alumno). Simula un laboratorio químico en el que el usuario o usuaria debe seleccionar los materiales de laboratorio pertinentes y disponerlos correctamente, así como las sustancias y sus cantidades al preparar las disoluciones, etc. Es decir, se indican paso a paso las manipulaciones que se realizarían en la práctica real. Se pueden proponer síntesis de compuestos o identificación de sustancias a partir de una mezcla problema.

Su utilización es adecuada para la realización de experiencias peligrosas o inaccesibles para un laboratorio escolar, pero no para sustituir su actividad.

### Adecuación curricular

La estructura y los contenidos del programa permiten su aplicación en cualquiera de los dos ciclos de la etapa, graduando su utilización de acuerdo con el nivel del alumnado. Su alto grado de interactividad sugiere flexibilidad en las aplicaciones para alcanzar objetivos muy diversos a través de diseños, resolución de problemas, investigación, etc.

### ■ *Magnetismo y electricidad*

#### Características

**Autor:** EDI5.

**Editor/Distribuidor:** Edicinco, C/ Plátanos, 30 46025 Valencia. Teléf.: (96) 3496655.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2" ó 5 1/4".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 o superiores.

### Descripción de los contenidos

El programa consta de dos bloques dedicados específicamente a los campos de conocimiento que se recogen en su nombre. En cada uno de ellos se recoge un estudio elemental de los correspondientes conceptos fundamentales. La estructura del programa en sus dos opciones es idéntica: inicialmente se presentan los conceptos mediante pantallas animadas y, seguidamente, se plantean ejercicios sencillos de tipo test acerca de aplicaciones de los conceptos estudiados.

En el desarrollo del programa se utilizan palabras clave como recurso de progresión a través de los diferentes módulos del programa, lo que refuerza la necesaria atención del usuario.

### Adecuación curricular

Se recomienda para la Educación Secundaria Obligatoria en su tercer curso según la secuencia de la Resolución de 5 de marzo. La aplicación de este programa resulta muy adecuada para introducir los conceptos del bloque «Electricidad y Magnetismo».

### ■ *Microlab*

#### Características

**Autor:** Edusoft.

**Editor/Distribuidor:** Edusoft\Prodel S. A., C/ Comandante Zorita nº 53, 4º A, 28020 Madrid. Teléf.: (91) 5533234, Fax: (91) 5538244.

**Formato:** 21 discos de 3 1/2". También disponible en 5 1/4".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, o compatibles con dos unidades de disco, 640 kb de memoria RAM, monitor CGA, EGA o VGA, ratón compatible Microsoft.

### Descripción de los contenidos

Está formado por un conjunto de 19 módulos que tienen por objetivo la resolución de ejercicios numéricos de física, como máximo ocho en cada sesión de los diez posibles en cada módulo; los problemas corresponden a contenidos de mecánica, fluidos, electricidad o termología. Se encuentra en traducción un módulo de ondas estacionarias (sonido) y otro de óptica. Los **módulos disponibles** son:

1. *Fuerza.*
2. *Presión.*
3. *Voltaje.*
4. *Escalas de temperatura.*
5. *Trabajo en sistemas mecánicos.*
6. *Trabajo en sistemas de fluidos.*
7. *Trabajo en sistemas eléctricos.*
8. *Velocidad.*
9. *Caudal.*
10. *Corriente eléctrica.*
11. *Velocidad de transmisión del calor.*
12. *Rozamiento y resistencia.*
13. *Resistencia al paso de fluidos.*
14. *Resistencia eléctrica.*
15. *Resistencia térmica.*
16. *Energía mecánica I.*
17. *Energía mecánica II.*
18. *Energía en circuitos eléctricos.*
19. *Calor.*

### Adecuación curricular

La utilización pedagógica del programa es variada: abarca desde el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria hasta el segundo curso del Bachillerato, dado que en cada módulo coexisten frecuentemente problemas adecuados a los diferentes niveles citados. En los cuadros-resúmenes finales del apartado «Clasificación» (páginas 35 y ss.) se ofrece la correspondencia de cada uno de los módulos con los diferentes bloques de contenido del área de Ciencias de la Naturaleza de la Educación Secundaria Obligatoria.

### ■ Movimientos

#### Características

**Autor:** Antonio Valenciano Polack.

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1993.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, o compatibles con dos unidades de disco, 640 kb de memoria RAM, monitor CGA o VGA, sistema operativo MS-DOS 3.0 o posteriores.

#### Descripción de los contenidos

El objetivo del programa es el estudio de cualquier tipo de movimiento de los presentes en los contenidos curriculares de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (rectilíneos, circulares, helicoidales, ondulatorios, etc.). Una vez que se fijan los parámetros y valores iniciales correspondientes, el programa simula el movimiento y suministra el dibujo de las trayectorias correspondientes y de las gráficas cinemáticas de interés, así como los valores numéricos de las magnitudes cinemáticas correspondientes.

## Adecuación curricular

El nivel educativo de sus aplicaciones corresponde en segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria —en su cuarto curso concretamente— al aprendizaje de los contenidos del bloque «Las fuerzas y los movimientos», y en el Bachillerato depende del tipo de movimiento configurado que se desea simular.

La utilización didáctica de este programa en la E.S.O. tiene su lugar en el aprendizaje de *Movimiento. Necesidad de referencias. Estudio cualitativo de cualquier movimiento. Tratamiento cuantitativo del movimiento rectilíneo uniforme. Cálculo de la aceleración*, y, en particular, de los procedimientos correspondientes a la identificación de los diferentes tipos de movimientos y a la resolución de ejercicios sencillos de cinemática.

## ■ *Moviplano*

### Características

**Autor:** José Manuel Valencia Irigoyen.

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1992.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador PC, XT, AT, PS/2 o compatibles, tarjeta gráfica CGA, EGA, MCGA o VGA.

### Descripción de los contenidos

El programa tiene por objetivo la simulación gráfica y el estudio cuantitativo del movimiento de una partícula en un plano. La simulación se realiza a partir de la previa definición del movimiento (rectilíneo, rectilíneo uniformemente variado o vibratorio armónico simple) y de sus magnitudes características en el eje de abscisas y en el de ordenadas independientemente. El programa dibuja tanto la trayectoria como las gráficas de interés cinemático que correspon-

den al movimiento establecido. No establece relación con la dinámica del movimiento.

## Adecuación curricular

El nivel educativo de las aplicaciones del programa corresponde, en la Educación Secundaria Obligatoria —en su cuarto curso—, al aprendizaje de los contenidos del bloque «Las fuerzas y los movimientos», y al Bachillerato. El nivel dependerá, obviamente, de las aplicaciones concretas que se diseñen, que pueden ir desde la más simple (movimiento rectilíneo uniforme por un eje dado) hasta, por ejemplo, el estudio de la superposición de dos movimientos vibratorios armónicos simples perpendiculares en función de amplitudes, frecuencias, desfases, etc.

De este programa se puede hacer el mismo comentario que del programa anterior respecto a los contenidos concretos para los que es adecuado como recurso didáctico; sin embargo, el alcance de *Moviplano* es menos ambicioso y más sencillo que *Movimientos*, y por esta circunstancia su utilización didáctica puede ser más factible que la del programa anterior.

## ■ *Óptica geométrica*

### Características

**Autor:** J. Marco Allsopp.

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1991.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC tarjeta gráfica EGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS.

### Descripción de los contenidos

El objetivo del programa es el aprendizaje de los conceptos fundamentales de la óptica geométrica y de sus apli-

caciones más inmediatas. La estructura del programa es tutorial en todos los apartados, que corresponden al estudio de los diferentes sistemas ópticos elementales, con espejos, lentes, etc., según se desee; en el menú se plantean sencillos ejercicios para el usuario.

### Adecuación curricular

El nivel educativo de las aplicaciones del programa podría corresponder al primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, dentro de los contenidos del bloque «La Energía», en lo referente al estudio de la propagación rectilínea de la luz y los fenómenos asociados. Obviamente, también puede utilizarse en el Bachillerato.

En concreto, este programa puede utilizarse para el aprendizaje de los conceptos presentes en «Propagación de energía sin transporte de masa. Movimiento ondulatorio. Luz y sonido» y de los procedimientos correspondientes al análisis e investigación de los fenómenos de la reflexión y refracción luminosas.

### ■ *Redox-P*

#### Características

**Autor:** Julio M. Angulo Comerzana.

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC o compatibles, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 y superiores.

#### Descripción de los contenidos

El objetivo del programa es el aprendizaje de métodos de ajuste de las reacciones químicas de oxidación-reducción, así como de la resolución de ejercicios numéricos

referentes al cálculo de fuerzas electromotrices de pilas, y de cantidades ponderales en procesos electrolíticos y en equilibrios de oxidación-reducción. Las tareas citadas se realizan de forma interactiva con el usuario o usuaria, que recibe en todo momento información acerca de la corrección de sus respuestas. Además, como dato interesante, hay que resaltar la elegancia de la presentación de los ejercicios, que hace muy atractiva la utilización del programa.

### Adecuación curricular

El nivel educativo de las aplicaciones del programa corresponde fundamentalmente al segundo curso de Bachillerato dado que, como se ha señalado en el apartado anterior, los contenidos correspondientes a los ejercicios del programa configuran uno de los temas básicos de Química en el nivel citado. Sin embargo, puede perfectamente utilizarse para la resolución de problemas sencillos de estequiometría, correspondientes al tratamiento del bloque «Los cambios químicos».

### ■ *Reflexión y refracción*

#### Características

**Autor:** EDI5.

**Editor/Distribuidor:** Edicinco C/ Plátanos, 30  
46025 Valencia. Teléf.: (96) 3496655.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2" ó 5 1/4".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC o compatibles, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 y superiores.

#### Descripción de los contenidos

El programa presenta el estudio de dos bloques de contenidos diferenciados. En el primero se consideran los

correspondientes a la reflexión; se estudian las propiedades más relevantes de la propagación rectilínea de la luz y la reflexión, con aplicación al funcionamiento de los espejos, sus elementos característicos y la formación de las imágenes correspondientes. En el segundo bloque se realiza un estudio análogo de la refracción y de las lentes. El programa contiene una biblioteca de ejercicios que se generan aleatoriamente y que se plantean los usuarios como autoevaluación.

En el desarrollo del programa se utilizan palabras clave como recurso de progresión a través de los diferentes módulos del programa, lo que refuerza la necesaria atención del usuario o usuaria.

### Adecuación curricular

La aplicación didáctica del programa se corresponde fielmente con el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria en los contenidos referentes al aprendizaje de los fenómenos relevantes que acompañan la propagación rectilínea de la luz, lo que habitualmente se denomina óptica geométrica.

### ■ Reproducción de los vegetales

#### Características

**Autor:** Juan Antonio Muñoz López.

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1991.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, XT, AT, PS/2 o compatibles, 512 kb de memoria RAM, y una unidad de disco, sistema operativo MS-DOS 3.0 o posterior, ratón (opcional).

#### Descripción de los contenidos

Es un programa tutorial en el que se comparan distintos modelos de reproducción vegetal, presentando cuatro

apartados: *Angiospermas*, *Gimnospermas*, *Helechos* y *Musgos*. Describe las estructuras reproductoras utilizando dibujos y realiza una pequeña simulación animada de los fenómenos reproductores, destacando brevemente los hechos más importantes en cada una de las etapas.

El programa ofrece al usuario **otras opciones** como:

- *Resumen:* esquema del ciclo reproductor del grupo vegetal objeto de estudio.
- *Glosario:* se incluyen todos los términos que aparecen en las diferentes pantallas.
- *Preguntas:* tienen como único fin la autoevaluación.
- *Bloc de notas:* el usuario puede incluir todas aquellas anotaciones de interés que podrá consultar, modificar o añadir en todo momento.

Se debe hacer notar que cualquier pantalla del programa puede ser capturada por el programa de dibujo *Deluxe Paint II*.

#### Adecuación curricular

Los contenidos del programa desarrollan conceptos y procedimientos incluidos en el bloque «Unidad y diversidad de los seres vivos», tales como la reproducción. Permiten observar las diferencias y semejanzas de las estructuras reproductoras de los vegetales mediante la descripción de ciclos. Posteriormente se podrán desarrollar técnicas de reproducción con vegetales.

El conocimiento y comprensión de los ciclos reproductores vegetales ayudarán a predisponer al alumnado a abordar ciertos contenidos del bloque «Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural», como las relaciones tróficas en los ecosistemas.

## ■ *Resolución de circuitos eléctricos*

### Características

**Autor:** EDI5.

**Editor/Distribuidor:** Edicinco, C/ Plátanos, 30  
46025 Valencia. Teléf.: (96) 3496655.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2" ó 5 1/4".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC o compatibles, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 y superiores.

### Descripción de los contenidos

El programa permite que el usuario diseñe, analice y compruebe el funcionamiento de circuitos eléctricos cuya complejidad es elegida por aquél, dado que el programa dispone de una biblioteca de componentes para diseñar los circuitos deseados. Permite el análisis, tanto en corriente continua como en alterna.

Un detalle importante consiste en que los circuitos diseñados pueden imprimirse, así como también guardarse en disquete para una utilización posterior; así, el usuario debe elegir primeramente si desea diseñar un circuito nuevo o editar uno ya existente y, en el primer caso, si será de corriente continua o alterna.

En el diseño del circuito, se van colocando los diferentes componentes elegidos y se les asigna un valor. También se instalan las fuentes de tensión, los amperímetros y voltímetros necesarios para medir las magnitudes correspondientes. Una vez diseñado el circuito, el programa ofrece la posibilidad de suministrar los valores de intensidades y tensiones, así como las gráficas correspondientes, si es de corriente alterna.

Además de las posibilidades anteriores, el programa contiene una biblioteca de datos acerca de los conceptos fundamentales de la actuación de cada uno de los compo-

nentes característicos de un circuito. También pueden realizarse estudios de comportamientos temporalmente transitorios en circuitos tales como los formados por una resistencia y un condensador, o con una bobina.

### Adecuación curricular

Dadas las posibilidades del programa, su campo de utilización didáctica es amplio en el Bachillerato y en la Educación Secundaria Obligatoria. En el caso de esta última etapa, se concreta en el tercer curso, en el aprendizaje de los contenidos del bloque «Electricidad y Magnetismo». Obviamente, también se contempla su utilización en materias de opcionalidad o diversidad con un carácter tecnológico.

## ■ *S. P. P. O. (Sistema Periódico)*

### Características

**Autor:** Ignacio Cólera Beamontes

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1992.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 y superiores.

### Descripción de los contenidos

El programa tiene por objetivo el estudio descriptivo del Sistema Periódico, tanto a partir de un elemento dado (símbolo, posición, historia de su descubrimiento, propiedades físicas y químicas, configuración electrónica, etc.), como de un período o un grupo seleccionado por el usuario o usuaria en el que pueden explorarse comparativamente las propiedades de los elementos que lo forman. También puede estudiarse la variación, a lo largo de la tabla completa, de una propiedad, periódica o aperiódica, elegida por el usua-

rio. El programa contiene ejercicios y ofrece al final una estadística de los aciertos.

### Adecuación curricular

Al ser una base de datos del Sistema Periódico de apreciable calidad, puede utilizarse perfectamente —aun cuando no en su totalidad— en el tercer curso de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, en el aprendizaje de los contenidos de clasificación de los elementos químicos. Evidentemente, el programa puede utilizarse en su totalidad en el Bachillerato.

La utilización de este programa es plenamente adecuada en el aprendizaje de *Clasificación de los elementos químicos; metales y no metales. Sistema Periódico. Regularidades en los primeros elementos del Sistema Periódico*, por lo que constituye un excelente recurso didáctico.

### ■ Trabajo, potencia y máquinas simples

#### Características

**Autor:** EDI5.

**Editor/Distribuidor:** Edicinco, C/ Plátanos, 30 46025 Valencia. Teléf.: (96) 3496655.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2" ó 5 1/4".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 512 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 y superiores.

#### Descripción de los contenidos

El programa consta de dos grandes bloques que estudian los conceptos fundamentales de trabajo, potencia, energía mecánica y su disipación, así como las máquinas simples, particularizándose en la palanca, rueda, polea y torno. Junto con el planteamiento tutorial del estudio de

estos contenidos, el programa plantea ejercicios de autoevaluación para el usuario.

En el desarrollo del programa se utilizan palabras clave como recurso de progresión a través de sus diferentes módulos, lo que refuerza la necesaria atención del usuario o usuaria.

### Adecuación curricular

Por sus contenidos, el programa se adecua perfectamente a la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria, fundamentalmente en su cuarto curso, aunque podría plantearse una utilización parcial en el primer ciclo, o incluso en la etapa anterior, en el bloque «Máquinas y Aparatos» del área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural de Primaria.

### ■ VAC-BCA

#### Características

**Autor:** Josep M.<sup>a</sup> Frigola Sierra.

**Editor/Distribuidor:** P.N.T.I.C./M.E.C., 1993.

**Formato:** 1 disco de 3 1/2".

**Requerimientos informáticos mínimos:** ordenador compatible PC, tarjeta gráfica CGA, EGA o VGA, 358 kb de memoria RAM, sistema operativo MS-DOS 3.0 y superiores.

#### Descripción de los contenidos

El objetivo del programa es el estudio y resolución de ejercicios que corresponden a equilibrios ácido-base, en sus cuatro tipos fundamentales. Representa una simulación de la realización del proceso en el laboratorio y dibuja la curva de valoración correspondiente a medida que se va desarrollando. Simultáneamente, suministra los datos estequiométricos del caso estudiado una vez fijados los valores iniciales.

## Adecuación curricular

El nivel educativo idóneo para la explotación de las posibilidades didácticas del programa es el correspondiente al segundo curso de Bachillerato, aunque puede utili-

zarse perfectamente en la Educación Secundaria Obligatoria para el aprendizaje de los conceptos de reacción y ecuación química; en concreto, de las reacciones ácido-base, como excelente complemento de la realización práctica del correspondiente proceso en el laboratorio.

---

## CLASIFICACIÓN

La clasificación de los recursos informáticos que se presenta a continuación se ha realizado siguiendo **tres criterios**:

- Tipos de actividades que sugieren.
- Bloques de contenido del currículo del área de Ciencias de la Naturaleza de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (Real Decreto 1345/1991 de 6 de septiembre).
- Contenidos de cada uno de los bloques anteriores.

## Por tipo de actividades

PROGRAMAS	Actividades	Simulación	Problemas
<i>Cortes geológicos</i>	X	X	X
<i>Dinave</i>	X	X	
<i>ECO: ejercicios con ordenador</i>	X(***)		
<i>El cuerpo humano</i>	X (*) (**)		
<i>El mundo de los minerales</i>	X		
<i>El sistema solar</i>	X		
<i>Evolución bacteriana</i>	X	X	
<i>Equil</i>			X
<i>Formul</i>	X		
<i>Formulación química</i>	X		
<i>Formulación y ecuaciones químicas</i>	X		X
<i>Homeostasis</i>	X	X	
<i>La digestión: el aparato digestivo</i>	X(*) (**)(***)		
<i>Laboratorio de química simulado</i>	X	X	X

PROGRAMAS	Actividades	Simulación	Problemas
<i>Magnetismo y electricidad</i>	X (*) (**)		
<i>Microlab</i>			X
<i>Movimientos</i>		X	X
<i>Moviplano</i>	X	X	
<i>Óptica geométrica</i>	X	X	
<i>Redox-P</i>			X
<i>Reflexión y refracción</i>	X(*) (**)		
<i>Reproducción de los vegetales</i>	X(*) (**)	X	
<i>Resolución de circuitos eléctricos</i>		X	
<i>S.P.P.O. (Sistema periódico)</i>	X(*) (**)		
<i>Trabajo, potencia y máquinas simples</i>	X (*) (**)		
<i>VAC-BCA</i>		X	X

En el caso de la columna «Actividades», (\*) significa que se incluyen actividades tutoriales; (\*\*), que se incluyen preguntas; y (\*\*\*), que se incluyen juegos. Las simulaciones (columna «Simulación») se refieren a procesos y experiencias de laboratorio.

## Por bloques de contenido

BLOQUES DE CONTENIDO	PROGRAMAS
1. «Diversidad y unidad de estructura de la materia».	<b>S. P. P. O.</b> <b>Formul</b> <b>Formulación química</b> <b>Formulación química y reacciones químicas</b> <b>Laboratorio de química simulado</b>
2. «La energía».	<b>Trabajo, potencia y máquinas simples</b> <b>Microlab: Mod. trabajo en sistemas mecánicos</b> <b>Microlab: Mod. escalas de temperatura</b> <b>Microlab: Mod. energía mecánica (I)</b> <b>Microlab: Mod. calor</b> <b>Óptica geométrica, reflexión y refracción</b>
3. «Los cambios químicos».	<b>Redox-p</b> <b>Vac-ba</b> <b>Formulación química y ecuaciones químicas</b> <b>Equil</b> <b>Laboratorio de química simulado</b>
4. «La Tierra en el Universo».	<b>El sistema solar</b>
5. «Los materiales terrestres».	<b>El mundo de los minerales</b> <b>Cortes geológicos</b>
6. «Diversidad y unidad de los seres vivos».	<b>Eco</b> <b>La digestión</b> <b>El cuerpo humano</b> <b>Evolución bacteriana</b>
7. «Las personas y la salud».	<b>El cuerpo humano</b> <b>Homeostasis</b>
8. «Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural».	<b>Cortes geológicos</b> <b>Evolución bacteriana</b>
9. «Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes del cambio».	<b>Cortes geológicos</b> <b>Evolución bacteriana</b>
10. «Las fuerzas y los movimientos».	<b>Trabajo, potencia y máquinas simples</b> <b>Dinave</b> <b>Movimientos</b> <b>Moviplano</b> <b>Microlab: Mod. fuerzas</b> <b>Microlab: Mod. presión</b> <b>Microlab: Mod. velocidad</b> <b>Microlab: Mod. rozamiento y resistencia al avance</b>
11. «Electricidad y magnetismo».	<b>Magnetismo y electricidad</b> <b>Resolución de circuitos eléctricos</b> <b>Microlab: Mod. voltaje</b> <b>Microlab: Mod. trabajo en sistemas eléctricos</b> <b>Microlab: Mod. resistencia eléctrica</b>

## Por contenidos de cada uno de los bloques

Con este apartado se pretenden relacionar, de modo concreto, los diferentes tipos de contenido de cada bloque —conceptos, procedimientos, actitudes— con los correspondientes programas informáticos. Por lo demás, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- La numeración de los conceptos, procedimientos y actitudes se corresponde con la expresada en el Currículo Oficial del área de Ciencias de la Naturaleza (Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre).
- Dentro de cada uno de los cuadros, correspondientes a los distintos bloques de contenido, se indican las actitudes que se pueden fomentar con el uso de los programas informáticos mencionados en él.

<b>BLOQUE Nº 1. «DIVERSIDAD Y UNIDAD DE ESTRUCTURA DE LA MATERIA»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	2. Disoluciones, sustancias puras y elementos químicos.	<i>Laboratorio de Química simulado</i>
	4. Clasificación de los elementos químicos, metales y no metales. Sistema periódico. Regularidades en los primeros elementos del Sistema Periódico. Unión entre átomos.	<i>S.P.P.O.</i> <i>Laboratorio de Química simulado</i>
	5. Elementos y compuestos más abundantes en los seres vivos y en la materia inerte.	<i>Laboratorio de Química simulado</i>
<b>Procedimientos</b>	2. Expresión de la concentración de una disolución.	<i>S.P.P.O.</i> <i>Laboratorio de Química simulado</i>
	3. Utilización de procedimientos físicos basados en las propiedades características de las sustancias puras, para separar éstas de una mezcla.	
	5. Identificación de elementos, sustancias puras y algunas mezclas importantes por su utilización en el laboratorio, la industria y la vida diaria.	
	6. Representación mediante fórmulas de algunas sustancias químicas presentes en el entorno o de especial interés por sus usos y aplicaciones.	
<b>Actitudes</b>		
3. Sensibilidad por el orden y la limpieza del lugar de trabajo y el material utilizado.		

<b>BLOQUE Nº 2. «LA ENERGÍA»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	2. Propagación de energía sin transporte de masa. Luz y Sonido.	<i>Óptica Geométrica Reflexión y refracción</i>
	3. Calor y temperatura. Cambios de estado. Propagación y efectos del calor.	<i>Microlab: mod. escalas de temperatura Microlab: mod. calor</i>
	4. Clases de energía. Energía cinética y potencial.	<i>Microlab: mod. trabajo en sistemas mecánicos</i>
	5. Procesos de transferencia de energía de unos sistemas a otros: trabajo y calor. Potencia y rendimiento.	<i>Trabajo, potencia y máquinas simples</i>
	6. Principio de Conservación de la Energía.	<i>Microlab: mod. energía mecánica I</i>
<b>Procedimientos</b>	2. Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar los relativos al trabajo, potencia, energía mecánica y calor.	<i>Microlab: mod. calor Microlab: mod. trabajo en sistemas mecánicos Microlab: mod. energía mecánica I</i>
	4. Análisis e interpretación de las diversas transformaciones energéticas, que se producen en cualquier proceso y concretamente en las máquinas, en las que se manifieste la conservación de la energía y su degradación.	<i>Trabajo, potencia y máquinas simples</i>
	5. Análisis de algunos aparatos y máquinas de uso cotidiano, comparando su consumo y rendimiento.	
	6. Planificación y realización de experiencias sencillas dirigidas a analizar la descomposición de la luz blanca, a explorar los efectos de las mezclas de colores, así como la reflexión y la refracción de la luz.	<i>Óptica geométrica Reflexión y refracción</i>
<b>Actitudes</b>		
1. Valoración de la importancia de la energía en las actividades cotidianas y de su repercusión sobre la calidad de vida y el desarrollo económico.		
2. Reconocimiento y valoración de la importancia de los fenómenos ondulatorios en la sociedad actual y de la trascendencia de sus aplicaciones en diversos ámbitos de la actividad humana.		

<b>BLOQUE Nº 3. «LOS CAMBIOS QUÍMICOS»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	1. Introducción a las transformaciones químicas. Conservación de la masa.	<i>Laboratorio de química simulado</i>
	2. Intercambios energéticos en las reacciones químicas. Significado de las ecuaciones químicas.	<i>Formulación química y reacciones químicas Redox-P Vac-Ba Laboratorio de química simulado</i>
	3. Modificación del desarrollo de las reacciones químicas. Catalizadores.	<i>Equil Laboratorio de química simulado</i>
	4. Importancia de las reacciones químicas en relación con aspectos energéticos, biológicos y de fabricación de materiales.	<i>Laboratorio de química simulado</i>
<b>Procedimientos</b>	1. Identificación en procesos sencillos de transformaciones físicas y químicas.	<i>Laboratorio de química simulado</i>
	2. Realización de experiencias que permitan reconocer las reacciones más características y algunas de sus propiedades.	<i>Vac-Ba Laboratorio de química simulado</i>
	3. Interpretación y representación de ecuaciones químicas.	<i>Formulación química y reacciones químicas Redox-P Vac-Ba Laboratorio de química simulado</i>
	4. Reconocimiento de reacciones exotérmicas y endotérmicas.	<i>Laboratorio de química simulado</i>
	5. Realización de experiencias en las que se observe la modificación de la velocidad de reacción al variar la temperatura, la concentración, así como la presencia de catalizadores.	<i>Equil Laboratorio de química simulado</i>
<b>Actitudes</b>		
1. Valoración crítica del efecto de los productos químicos presentes en el entorno sobre la salud y la calidad de vida.		

<b>BLOQUE Nº 4. «LA TIERRA EN EL UNIVERSO»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	1. El Sistema Solar. Componentes, tamaño y distancias.	<i>El Sistema Solar</i>
	3. La Tierra como planeta. Movimiento de la Tierra y la Luna. Explicación de algunos fenómenos como las estaciones, las fases de la Luna y los eclipses.	
<b>Procedimientos</b>	2. Interpretación de fenómenos naturales relacionados con el movimiento de la Tierra y de la Luna apoyándose en maquetas o dibujos.	
<b>Actitudes</b>		
2. Interés en recabar informaciones históricas sobre la evolución de las explicaciones científicas a problemas planteados por los seres humanos.		

<b>BLOQUE Nº 5. «LOS MATERIALES TERRESTRES»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	4. Las rocas y minerales fundamentales que componen el relieve español. Textura y disposición de las rocas en el campo. Grandes unidades litológicas en España.	<i>El mundo de los minerales</i>
	<b>Procedimientos</b>	3. Identificación mediante claves de rocas y minerales, a partir de la exploración de sus propiedades, utilizando los instrumentos oportunos: navaja, lima, etc.
<b>Actitudes</b>		
3. Reconocimiento y valoración de la importancia de las rocas, los minerales y el suelo para las actividades humanas.		

<b>BLOQUE Nº 6. «DIVERSIDAD Y UNIDAD DE LOS SERES VIVOS»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	1. Algunas relaciones entre morfología, función y modo de vida.	<i>E.C.O.: Ejercicios con ordenador</i>
	2. La célula como unidad de estructura. Localización de las diferentes estructuras del cuerpo humano.	<i>E.C.O.: Ejercicios con ordenador El cuerpo humano</i>
	4. Los cromosomas y la transmisión de la herencia. Las mutaciones.	<i>Evolución bacteriana</i>
	<b>Procedimientos</b>	1. Identificación de los grandes modelos taxonómicos a los que pertenecen animales y plantas con la ayuda de claves, dibujos y fotos.
	2. Observación y descripción de seres unicelulares y células vegetales y animales.	
	3. Realización de experiencias para abordar problemas relacionados con las funciones vitales, partiendo de algunas hipótesis explicativas.	<i>El cuerpo humano</i>
	5. Realización de experiencias para detectar diferentes respuestas ante la presencia de determinados estímulos.	<i>Evolución bacteriana</i>
<b>Actitudes</b>		
1. Cuidado y respeto por los animales y plantas, tanto en el medio natural como en el aula.		

<b>BLOQUE Nº 7. «LAS PERSONAS Y LA SALUD»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	2. Nutrición humana.	<i>El cuerpo humano</i>
	3. La reproducción humana. Aparato reproductor masculino y femenino. Fecundación, embarazo y parto.	
	4. La relación y la coordinación humana. La percepción de la información, su procesamiento y la elaboración de respuestas.	<i>El cuerpo humano</i> <i>Homeostasis</i>
<b>Procedimientos</b>	1. Realización de investigaciones y utilización de modelos para contrastar hipótesis emitidas sobre problemas relacionados con los procesos de nutrición, relación o reproducción.	<i>El cuerpo humano</i> <i>Homeostasis</i>
	2. Diseño de estrategias para contrastar algunas explicaciones dadas ante un problema de salud individual, escolar o de la comunidad.	
	4. Utilización de procedimientos para medir constantes vitales en diferentes situaciones de actividad corporal y su interpretación.	
<b>Actitudes</b>		
1. Tolerancia y respeto por las diferencias individuales que tienen su origen en características corporales como edad, talla, grosor, y diferencias físicas y psíquicas.		

<b>BLOQUE Nº 8. «NATURAL INTERACCIÓN DE LOS COMPONENTES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS EN EL MEDIO»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	1. Interacciones entre los seres vivos y los factores abióticos.	<i>Evolución bacteriana</i>
<b>Procedimientos</b>	1. Planificación y realización de investigaciones para observar la influencia de algunos factores abióticos en los seres vivos.	<i>Evolución bacteriana</i>
	7. Predicción de la evolución de una población ante la presencia de algún tipo de alteración.	
<b>Actitudes</b>		
2. Reconocimiento y valoración de la función que cumplen los diferentes componentes del ecosistema y su contribución al equilibrio del mismo.		

<b>BLOQUE Nº 9. «LOS CAMBIOS EN EL MEDIO NATURAL. LOS SERES HUMANOS, PRINCIPALES AGENTES DEL CAMBIO»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	1. Algunas alteraciones en la disposición normal de las rocas en el campo. Otras manifestaciones de la dinámica interna de la Tierra.	<i>Cortes geológicos</i>
	2. Cambio en los ecosistemas a largo plazo. Algunas relaciones entre genética y evolución.	<i>Evolución bacteriana</i>
<b>Procedimientos</b>	1. Planificación y realización de actividades que permitan contrastar algunas de las explicaciones emitidas sobre las causas de los cambios en el medio natural.	<i>Evolución bacteriana</i> <i>Cortes geológicos</i>
<b>Actitudes</b>		
1. Interés por conocer los cambios experimentados en el relieve, en las poblaciones vegetales y animales de la zona.		

<b>BLOQUE N° 10.</b> <b>«LAS FUERZAS Y LOS MOVIMIENTOS»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	1. Movimiento. Necesidad de referencias. Estudio cualitativo de cualquier movimiento. Tratamiento cuantitativo del movimiento rectilíneo uniforme. Cálculo de la aceleración.	<i>Movimientos</i> <i>Moviplano</i> <i>Microlab: mod. velocidad</i>
	2. Las fuerzas. Efectos sobre los cuerpos. Principios de la Dinámica. Condiciones de equilibrio.	<i>Microlab: mod. fuerzas</i> <i>Dinave</i> <i>Trabajo, potencia y máquinas simples</i>
	3. La Gravitación Universal. El peso de los cuerpos. La síntesis newtoniana.	<i>Dinave</i>
	4. Fuerzas de interés en la vida cotidiana. Presión y fuerzas en fluidos.	<i>Microlab: mod. presión</i> <i>Microlab: mod. rozamiento y resistencia al avance</i>
<b>Procedimientos</b>	2. Diseño y realización de máquinas sencillas y aparatos de medida para el aprovechamiento eficaz de las fuerzas y para medida de ésta y de otras magnitudes como la presión.	<i>Dinave</i> <i>Microlab: mod. presión</i>
	3. Análisis y descripción de las variaciones de las fuerzas producidas por las máquinas.	<i>Trabajo, potencia y máquinas simples</i>
	5. Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar los relativos a movimientos y fuerzas.	<i>Dinave</i> <i>Microlab: mod. fuerzas</i> <i>Microlab: mod. rozamiento y resistencia al avance</i>
<b>Actitudes</b>		
1. Disposición al planteamiento de interrogantes ante hechos y fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.		

<b>BLOQUE N° 11.</b> <b>«ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO»</b>		<b>PROGRAMAS INFORMÁTICOS</b>
<b>Conceptos</b>	1. Fenómenos de electrización. Cargas y fuerzas eléctricas. Ley de Coulomb.	<i>Magnetismo y electricidad</i>
	2. Corriente eléctrica. Diferencia de potencial e intensidad. Transformaciones energéticas en un circuito eléctrico.	<i>Resolución de circuitos eléctricos</i> <i>Microlab: mod. voltaje</i> <i>Microlab: mod. trabajo en sistemas eléctricos</i> <i>Microlab: mod. resistencia eléctrica</i>
	3. Imanes. Efecto de una corriente eléctrica sobre una aguja imantada. Estudio cualitativo de la inducción electromagnética.	<i>Magnetismo y electricidad</i>
<b>Procedimientos</b>	1. Explicación de problemas de la vida cotidiana con fenómenos de electricidad y magnetismo.	<i>Magnetismo y electricidad</i>
	2. Diseño, construcción, representación gráfica e interpretación de circuitos eléctricos sencillos de corriente continua que responden a un problema sencillo.	<i>Resolución de circuitos eléctricos</i>
	3. Utilización correcta de instrumentos de medida en circuitos eléctricos elementales, comunicando los resultados con el orden de precisión adecuado.	<i>Resolución de circuitos eléctricos</i>
	4. Realización de experiencias sencillas dirigidas a explorar y analizar diferentes procesos y fenómenos relacionados con la electricidad y el magnetismo.	<i>Magnetismo y electricidad</i>
	5. Identificación y análisis de las transformaciones energéticas que tienen lugar en las máquinas y aparatos eléctricos elementales.	<i>Microlab: mod. trabajo en sistemas eléctricos</i>
<b>Actitudes</b>		
1. Sensibilidad hacia la realización cuidadosa de experiencias, con la elección adecuada de instrumentos de medida y el manejo correcto de los mismos.		

# II

---

## Recursos Audiovisuales

**Autores:**

*Carlos Herrán Martínez*

*José Luis Parrilla Parrilla*

- **Introducción** (p. 45)
- **Reseña** (p. 51)
- **Descripción** (p. 61)
- **Clasificación por bloques de contenido** (p. 71)

---

## INTRODUCCIÓN

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

El atractivo de los medios audiovisuales los hace muy válidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, siempre que se utilicen de forma crítica y con un análisis técnico y didáctico previos.

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

### Los recursos audiovisuales

Cada uno de los medios audiovisuales, en función de sus características, está indicado para cubrir unos objetivos didácticos. El profesor o profesora debe conocer los medios, cada vez más abundantes, para seleccionar los más adecuados en cada momento e integrarlos, de forma coherente, en su plan de trabajo.

La pluralidad de recursos audiovisuales existente aconseja acotar los más significativos en la enseñanza, ya que al

presentar cada uno diferentes características ofrecen diferentes posibilidades didácticas.

## Imagen fija

Las **diapositivas** tienen dos importantes ventajas: su calidad y el tamaño de la imagen. Como desventaja sobresale la necesidad de oscurecer el aula para su observación, lo que puede traer consigo la pasividad del alumnado. Su utilización se considera adecuada cuando el contenido no necesita manipularse ni secuenciar en etapas su visualización; por ejemplo, para observar detalles de estructuras biológicas y geológicas (citología, histología, anatomía, geomorfología, etc.), o para mostrar información por medio de gráficas, o para visualizar fenómenos físicos y químicos tales como fenómenos luminosos, estado natural de los productos químicos, estructuras microscópicas, etc., o bien para conocer instalaciones industriales que no son accesibles para su estudio en el aula o en el laboratorio.

Los **diaporamas** son montajes que incorporan a una serie de diapositivas el sonido sincronizado con la imagen. Constituyen un sistema de expresión capaz de alcanzar altos niveles estéticos y motivadores. Por sus características, se trata de un medio especialmente indicado para resumir y expresar un estudio monográfico: la biografía de un científico, el desarrollo histórico-científico en una determinada época, el estudio de un proceso industrial, el estudio ambiental de un espacio natural, etc.

La **proyección de cuerpos opacos** tiene por objetivo la observación de láminas y objetos que no sean voluminosos (plumas, hojas, minerales, huesos, instrumentos, etc.) que, de otra manera, no sería posible observar bien por diversas razones: disponer de pocos ejemplares, existir peligro en su manipulación o riesgo de deterioro.

Las **transparencias** constituyen un recurso enormemente práctico en la enseñanza de las Ciencias de la Natu-

raleza. Permiten mostrar la imagen parcialmente, lo que facilita la transmisión secuencial de la información y pre-dispone al alumnado a aumentar la atención. En su elaboración es necesario organizar el contenido de manera que el resultado sea claro y visible y que la información no esté excesivamente condensada. Su utilización tiene importantes ventajas didácticas: no es necesario oscurecer el aula, por tanto, el profesor mantiene el contacto visual con sus alumnas y alumnos; pueden realizarse montajes que permiten superposiciones e incluso simular animación; y, a diferencia de las diapositivas, pueden realizarse modificaciones de la imagen durante la proyección.

## Imagen móvil

El **cine**, frente a los otros medios que utilizan la imagen en movimiento, tiene la superioridad de la calidad y el tamaño de la imagen, y el inconveniente de necesitar el oscurecimiento del lugar de proyección. Como medio didáctico es posible considerar dos interesantes vertientes interrelacionadas: el cine como medio de expresión artística y el cine como recurso de aprendizaje escolar. Como medio de expresión artística es prioritario su carácter de medio de comunicación: el lenguaje que emplea, los recursos narrativos, el trasfondo sociocultural, etc.

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

La **televisión** es el medio de comunicación que más influencia ejerce sobre los alumnos y alumnas, debido a la

apreciable cantidad de tiempo que emplean como espectadores, recibiendo sus mensajes. La mayoría de las informaciones pasan desorganizadas delante de sus ojos, y adoptan frente a ellas una actitud generalmente pasiva.

La incorporación al aula de cualquier programa televisivo debe estar precedida por un estudio del profesor o profesora, que diseñará las actividades que se realizarán como resultado de su utilización, para que los alumnos estructuren el contenido de las informaciones que reciban, establezcan conexiones con sus conocimientos y acrecienten su sentido crítico.

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

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

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

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

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

## Utilización didáctica del vídeo

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

- Muestran una gran versatilidad y su utilización permite a cabo diferentes funciones didácticas: motivar, informar, visualizar y facilitar la comprensión de estructuras y procesos, recapitular, evaluar, etc.
- Permiten seleccionar secuencias, detener la imagen, retroceder en el documento, eliminar o sustituir el sonido, etc. Todas estas características son muy interesantes, pues amplían la forma de lectura del documento, posibilitando realizar aquella que mejor se ajuste al interés del momento.
- El manejo de los aparatos necesarios para su utilización es muy sencillo, tanto para el profesorado como para el alumnado, lo que favorece su uso.

- Permiten la reproducción de documentos elaborados en ámbitos ajenos al centro y de producción propia, con importantes aplicaciones didácticas en las Ciencias de la Naturaleza.
- Dado que existe una extensa y variada gama de documentos videográficos aplicables a la didáctica de las Ciencias de la Naturaleza, cabe la posibilidad de utilizar este recurso para el aprendizaje de contenidos curriculares muy variados, pudiendo seleccionar el más adecuado para lograr los objetivos programados.

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

- La tendencia a adoptar actitudes pasivas ante la pantalla.
- La propensión a utilizar el medio de modo espontáneo, lo que generalmente conlleva no explotar convenientemente sus potencialidades didácticas.
- El riesgo de que se le otorgue un papel desmesurado en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

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

### **Criterios de selección**

Las innegables ventajas del uso de los recursos audiovisuales en general, y de los videográficos en particular, así como la amplia oferta de estos últimos, hacen necesario y aconsejable escoger los idóneos para cada situación según ciertos criterios selectivos. Entre tales criterios se pueden señalar:

- El nivel de los contenidos: debe ser el adecuado para que alumnas y alumnos puedan comprenderlos.
- El rigor con que son tratados los contenidos: que no contenga o promueva errores. En los documentos que han sido traducidos no son raros los errores en los términos científicos.
- Calidad técnica aceptable: si el documento audiovisual presenta deficiencias notorias en su realización, puede ser desaconsejable su uso, ya que éstas llegan a distraer la atención del alumnado.
- Capacidad para captar el interés del alumnado: para que tenga aprovechamiento didáctico, además del propio documento, el papel del profesor tiene mucha importancia en la tarea de provocar que los alumnos se interesen por los contenidos tratados.
- Adecuación a la finalidad que se pretende obtener del documento: por ejemplo, que sirva para visualizar estructuras y procesos, que facilite su utilización para evaluar, que sea eminentemente motivador, etc.

### **Utilización didáctica: pautas generales**

El papel didáctico que desempeña el vídeo depende, obviamente, de las funciones inherentes al sistema en sí y, además, del documento específico que se utilice y de cómo relacione el profesor o profesora el documento en el desarrollo de la unidad didáctica a la que se incorpora como recurso didáctico.

Los documentos videográficos disponibles son de características muy diversas, dado que en su elaboración se han estimado diferentes finalidades (educativas, de entretenimiento, estéticas, etc.); en consecuencia, su estructura y duración pueden ser muy diferentes y, por tanto, también requieren distintos tratamientos en el aula.

La intervención del profesor es decisiva para lograr la eficacia en la utilización de este recurso, bien interviniendo directamente sobre el documento utilizado (seleccionando partes para el visionado, modificando el nivel de sonido, etc.), bien diseñando estrategias metodológicas para su incorporación a las actividades de los alumnos y alumnas.

Es importante resaltar un aspecto que es independiente de sus contenidos o estructuración: su **duración**. Didácticamente es recomendable que no sea excesiva, pues la atención del alumnado decae en los visionados largos y puede llegar a producir un rechazo al medio. La edad es fundamental para determinar el tiempo máximo para un visionado adecuado; se estima en veinte minutos para alumnos de alrededor de catorce años y, en líneas generales,

que, aunque aumente la edad, no deben sobrepasarse períodos de más de treinta minutos.

En cualquiera de los casos, es conveniente **utilizar diferentes estrategias**, tales como visionados parciales, visionados voluntarios, motivación previa de las alumnas y alumnos, previsión de interrupciones y realización de actividades durante el visionado, etc. Para ello es muy útil disponer en cada uno de los documentos de una pequeña **ficha** en la que consten el tema y los contenidos que contempla, los objetivos didácticos que se pueden cubrir con su visionado, la duración de la totalidad del documento y de sus bloques característicos, la claridad y ritmo de la exposición oral, la calidad técnica y el estado de la copia y, en general, cualquier elemento que pueda dar información útil para su uso.



---

## RESEÑA

A continuación se ofrece una reseña de diferentes documentos videográficos, agrupados en primer lugar por las colecciones o grandes productoras-distribuidoras y, seguidamente, por las series que agrupan los distintos documentos.

Los temas presentes en las cintas de vídeo están tratados con un diferente grado de profundización, por lo que es frecuente que en una misma cinta los contenidos puedan corresponder a diferentes momentos del aprendizaje (primer y segundo ciclo de la etapa). Por esta razón, en este documento se asignan las diferentes series y títulos a los once bloques de contenido del área de las Ciencias de la Naturaleza expresados en el Currículo Oficial (Real Decreto 1345/1991 de 6 de septiembre). Obviamente, será labor del profesor o profesora elegir el entorno del aprendizaje en donde cada título pueda tener cabida.

En la selección que se presenta, también se ha considerado la accesibilidad para el profesorado de las diferentes series que se consideran en esta *Guía*. Para ello se ha tenido en cuenta las dotaciones documentales de los Centros de Profesores y Recursos con el fin de facilitar los visionados de aquellos títulos desconocidos. En cualquier caso, en el epígrafe «Direcciones de las distribuidoras» (página 59) se incluyen las diferentes empresas distribuidoras y sus direcciones, así como otras no incluidas en esta *Guía* y a las que se pueden solicitar sus catálogos.

### ***Distribuidora Áncora Audiovisual, S. A.***

---

Los documentos de esta productora tienen como característica que se centran en temas muy concretos y acotados, como por ejemplo, «¿Qué es el magnetismo?», «Ruedas y

ejes», «*El trabajo de los riñones*», «*Los bongos*»... lo que facilita su utilización didáctica, que se ve potenciada por una ágil realización que integra todos los recursos expresivos. En función de su temática pueden utilizarse en los dos ciclos de la etapa.

Dispone de las siguientes series con títulos correspondientes al currículo de la etapa:

**ENCICLOPEDIA BRITÁNICA EDUCACIONAL**

(Productora)

■ **Serie *Naturaleza de la materia***

- *Teoría atómica y la química.*
- *El átomo: su comprensión.*
- *Energía atómica: interior del átomo.*
- *¿Qué es la energía nuclear?*
- *Evidencia de la teoría atómico-molecular.*
- *Teoría molecular de la materia.*
- *Comportamiento de la materia.*
- *Los electrones trabajan.*
- *Radioisótopos.*

■ **Serie *Química***

- *Elementos, compuestos y mezclas.*
- *La tabla periódica y periodicidad.*
- *Explorando la materia: cambio químico.*
- *Enlaces químicos y estructura atómica.*
- *Disoluciones (iónicas y moleculares).*
- *Ácidos, bases y sales.*
- *Velocidad de reacción y equilibrio.*

■ **Serie *Calor y temperatura***

- *¿Qué es el calor?*
- *Calor, temperatura y propiedades de la materia.*
- *Transferencia calor-energía.*

■ **Serie *Fuerza y movimiento***

- *La eterna búsqueda. Fuerza y Energía.*
- *Palancas.*
- *Poleas.*
- *Planos inclinados.*
- *Ruedas y ejes.*
- *Máquinas simples trabajando juntas.*
- *Flotación.*

■ **Serie *Ondas***

- *El sonido.*
- *Ondas estacionarias y principio de superposición.*
- *¿Qué es la luz?*
- *Polarización de la luz.*
- *Introducción al rayo láser.*
- *Introducción a la holografía.*

■ **Serie *Electricidad y Magnetismo***

- *¿Qué es la corriente eléctrica?*
- *Electricidad estática y corriente eléctrica.*
- *Corriente eléctrica y circuitos.*
- *Circuitos eléctricos.*
- *¿Qué es el magnetismo?*
- *Electricidad y magnetismo.*

### ■ **Serie Astronomía**

- *El Universo: más allá del Sistema Solar.*
- *El Sistema Solar.*
- *Planetas.*
- *Cometas, meteoros y meteoritos.*
- *La Luna: un paso gigante en geología.*
- *El Hombre mira a la Luna.*

### ■ **Serie Ciencias de la Tierra**

- *Rocas que se forman en la superficie de la Tierra.*
- *Ciclo del agua.*
- *Los ríos: la acción de las corrientes del agua.*
- *Dinámica de los océanos: la acción del mar.*
- *La atmósfera de la Tierra.*
- *Glaciar en movimiento.*
- *Aguas subterráneas.*
- *Minerales y rocas.*
- *El ciclo de las rocas.*
- *Erosión que nivela la Tierra.*
- *Rocas que se originan bajo la Tierra.*
- *Volcán: nacimiento de una montaña.*
- *Rocas que se originan bajo la Tierra.*
- *Deriva continental: la teoría de la tectónica de placas.*

### ■ **Serie Ciencias de la Vida**

#### • **Microbiología**

- *Bacterias.*
- *Protistos.*
- *Imágenes de un mundo oculto: el microscopio óptico.*
- *Clasificando microorganismos.*

#### • **Botánica**

- *Fotosíntesis.*
- *Los bongos.*
- *Gimnospermas.*
- *Angiospermas.*
- *Las raíces de las plantas.*
- *Lo que las plantas necesitan para crecer.*

#### • **Cuerpo humano**

- *La sangre: milagro microscópico.*
- *El aparato digestivo.*
- *El sistema nervioso.*
- *Los pulmones y el sistema respiratorio.*
- *Reproducción.*
- *El esqueleto.*
- *Los ojos y la visión.*
- *El corazón y el sistema circulatorio.*
- *El trabajo de los riñones.*

#### • **Reproducción, herencia y evolución**

- *Islas galápagos: el mundo de Darwin.*
- *Mitosis.*
- *Meiosis.*
- *Herencia.*
- *La célula viva: el ADN.*

**THE OPEN UNIVERSITY**

(Productora)

Esta colección consta de películas de diferentes temas y enfoques que se extienden por el conjunto de las Ciencias de la Naturaleza. Son de una excelente realización, aunque

su nivel corresponde mayoritariamente al del Bachillerato que, si bien no siempre las hace útiles como herramientas estrictamente disciplinares, lo son —e imprescindibles— para el tratamiento de la proyección de los conceptos estudiados, principalmente en la denominada Física Moderna.

Dispone de las siguientes series con títulos correspondientes a la etapa:

■ **Serie *Materia en el Universo***

- *Un telescopio en el espacio.*
- *¿Cómo producen carbono las gigantes rojas?*
- *El origen de la vida. En la sopa primordial.*

■ **Serie *La Física de la materia***

- *La temperatura más baja: el cero absoluto.*
- *Sonidos ideales.*

■ **Serie *Descubrimiento de la física***

- *El mensaje de la luz de las estrellas.*
- *¿Aceleración a velocidad constante?*
- *Malabarismos en el espacio.*

■ **Serie *Física. Fundamentos de la Ciencia***

- *Medición de la Tierra y la Luna.*
- *Movimiento. Leyes de Newton.*
- *Energía.*
- *La luz. En busca de un modelo.*

■ **Serie *Química Física: Principio del cambio químico***

- *Productos y velocidad de reacción.*
- *¿Como reaccionan las moléculas?*
- *La síntesis del amoníaco.*

■ **Serie *Química. Fundamento de la Ciencia***

- *Elementos descubiertos.*
- *La Tabla Periódica.*
- *Reglas de equilibrio.*

***Distribuidora Arait Multimedia, S. A.***

■ **Serie *El Universo mecánico y más allá del Universo mecánico***

La colección consta de 26 documentos en cada una de las colecciones de, aproximadamente, 28 minutos de duración cada uno, que barren prácticamente toda la Física, desde la Cinemática hasta la Teoría de la Relatividad y la Física cuántica. Cada película se estructura como una clase magistral (con experiencias, simulaciones por ordenador, explicaciones teóricas mediante animación, etc.) sobre un tópico determinado; su realización es magnífica. Aunque el nivel global de la colección corresponde al Bachillerato, algunas de las películas que la forman pueden utilizarse en el cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria, tales como los títulos siguientes:

- *Introducción al Universo mecánico.*
- *La ley de la caída de los cuerpos.*
- *Inercia.*
- *La ley de Newton.*
- *La manzana y la Luna.*
- *Las fuerzas fundamentales de la Naturaleza.*
- *Conservación de la energía.*
- *Ondas.*
- *La armonía de las esferas.*
- *Electricidad estática.*
- *Circuitos eléctricos.*
- *Óptica.*
- *El átomo.*

### ***Distribuidora BBC***

Los contenidos de esta serie son apropiados para la iniciación al estudio comparado de los temas objeto de tratamiento.

#### ■ **Serie *Biovideo***

- *Locomoción. Fotosíntesis.*
- *Reproducción sexual de los animales. Sentidos animales.*

### ***Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia***

- *Rocas que se forman en la superficie de la Tierra.*
- *La sangre: un milagro microscópico.*
- *El sistema endocrino.*
- *El sistema nervioso.*
- *El sistema digestivo.*
- *Los pulmones y el sistema respiratorio.*

### ***Distribuidora Didascalía***

Los documentos videográficos de esta productora-distribuidora tienen como característica común la utilización de imágenes reales de industrias, medios de transporte, realización real de experimentos de laboratorio, etc. para apoyar la narración. El nivel de los diferentes documentos es variado, pudiendo utilizarse en ambos ciclos de la Etapa.

Dispone de las siguientes series con títulos correspondientes al currículo de la etapa:

#### ■ **Serie *Química 1***

- *Los estados de agregación.*

- *Cristalización.*
- *Disolución de iones cristalinos.*

#### ■ **Serie *Química 2***

- *El equilibrio químico.*
- *Influencia sobre el equilibrio químico.*
- *Velocidad de reacción.*
- *Influencias sobre la velocidad de reacción.*

#### ■ **Serie *Química 3***

- *El número de Avogadro.*
- *Investigación de una fórmula.*
- *Leyes de los gases.*

#### ■ **Serie *Química 5***

- *Estructura y propiedad de los metales.*
- *Los metales alcalinos.*
- *Los halógenos.*
- *Estructura y propiedades del cloruro de sodio.*
- *La molécula de  $Cl_2$ .*

#### ■ **Serie *Industrias químicas 1***

- *Extracción y preparación de minerales.*
- *Altos Hornos.*
- *La refinería.*

#### ■ **Serie *Física-Cinemática***

- *Las cosas se mueven. I.*
- *Las cosas se mueven. II.*

#### ■ **Serie *Física-Electricidad***

- *Los electrones corren.*
- *Circuitos eléctricos.*

■ **Serie Física-Ondulatoria 1**

- Ondas. (I y II).
- Propiedades de las ondas en movimiento.
- Propiedades de las ondas estáticas.

■ **Serie Física-Ondulatoria 2**

- La luz. I.
- La luz. II.
- La luz. III.

■ **Serie Termología**

- Frío y caliente.
- Energía térmica y temperatura.
- ¿De qué depende la temperatura?
- ¿Por qué es tan importante la temperatura? (I y II).
- ¿Cómo se propaga el calor?
- Calentando más y más.
- ¿De dónde sale el calor?
- Motores térmicos.

**Fundación del Serveis de Cultura Popular**

---

La excelente realización de las películas de estas colecciones permite que su utilización como recurso didáctico sea inestimable en el segundo ciclo de la etapa como, por ejemplo, en el caso de ondas, transmisión de calor, nutrición autótrofa. Su nivel no permite que se apliquen directamente en los cursos de la Educación Secundaria Obligatoria sin una previa selección y graduación de las imágenes.

Dispone de las siguientes series, con títulos correspondientes al currículo de la etapa:

■ **Serie Electricidad**

- Electrostática. I.
- Electrostática. II.
- Producción de electricidad. I.
- Producción de electricidad. II.
- Introducción al estudio de los iones.
- Cromatografía de gases.

■ **Serie Ondas**

- Ondas elementales.
- Reflexión de ondas.
- Refracción y reflexión total de ondas.
- Interferencia de ondas.
- Difracción de ondas por obstáculos.
- Ondas estacionarias.
- Oscilaciones acopladas.

■ **Serie Astronomía, I**

- Satélites del Sol.
- Cometas.
- La vida de las estrellas.

■ **Serie Transmisión del calor**

- Conducción.
- Convección.
- Radiación.

■ **Serie Geología, Meteorología y Energía**

- Los glaciares.
- Fenómenos atmosféricos.
- Energía eólica.
- La energía y sus transformaciones.

■ **Serie *El agua***

- *S.P.L.A.S.H. o la batalla del agua.*
- *El agua contaminada.*
- *Corrientes de agua.*
- *Aguas subterráneas.*
- *Fuentes.*
- *Por las arterias de la ciudad.*
- *Depuración de las aguas.*

■ **Serie *Botánica. I***

- *El proceso de polinización.*
- *Germinación y crecimiento de las plantas.*
- *Dispersión de semillas y frutos.*
- *Ciclo vital de una planta fanerógama.*
- *Movimientos de las plantas.*

■ **Serie *Invertebrados y vertebrados***

- *Invertebrados.*
- *Vertebrados.*

■ **Serie *Microbiología. I***

- *La ameba.*
- *Protistas. Protozoos y algas.*
- *Animales pluricelulares simples.*
- *Los cinco reinos.*

■ **Serie *El cuerpo humano. II***

- *Encéfalo y médula espinal.*
- *Mecanismo de la visión.*
- *Función digestiva.*

— *Estructura y función del riñón.*

— *Sistema motor del hombre.*

■ **Serie *El cuerpo humano. III***

— *Composición y función de la sangre.*

— *La estructura del corazón.*

— *El olfato y el gusto.*

— *La piel.*

— *El hígado.*

■ **Serie *Gestación y nacimiento***

— *Un milagro cotidiano: nacer.*

— *Una nueva vida.*

■ **Serie *Educación sexual***

— *Pubertad y reproducción.*

— *Concepción y anticoncepción.*

— *Las enfermedades venéreas.*

■ **Serie *Ecosistemas***

— *Aproximación a un delta.*

— *Ecosistema urbano.*

■ **Serie *Geología, Meteorología y Energía***

— *La deriva continental.*

— *La superficie de la Tierra.*

***Distribuidora Metrovídeo (Imagen 35, S. A.)***

■ **Serie *Cosmos***

Las 13 películas de la serie dirigida por Carl Sagan forman, quizás, la colección científica más conocida univer-

salmente; sin embargo, su carácter divulgativo, de *alta divulgación*, no desvirtúa sus posibilidades didácticas para la Educación Secundaria.

### ■ **Serie *El ojo científico***

Los documentos de esta serie se centran en contenidos concretos, y su realización está diseñada para su utilización expresa como recurso didáctico. Se autodenominan «vídeos interactivos». El desarrollo temático está perfectamente graduado y coordinado con las *Guías didácticas* que acompañan a los documentos, de tal manera que la cinta indica expresamente las pausas, las actividades que realizarían los alumnos y alumnas, etc. En función del tema de cada documento, son perfectamente adecuadas para los correspondientes ciclos de la etapa.

Consta de los siguientes documentos:

- *Conservar el calor.*
- *Ácidos.*
- *Fuegos y llamas.*
- *Fuerza y fricción.*
- *Gravedad.*
- *La regulación de la temperatura.*
- *Desecación.*
- *Más ligero que el aire.*
- *Microbios y enfermedades.*
- *Estados de la materia.*

### ***Distribuidora San Pablo Films***

Los títulos de esta colección tienen por objetivo el estudio de tópicos científicos de la Educación Secundaria, lo que les hace muy útiles en ambos ciclos de la etapa, en función del contenido que presenten.

Dispone de las siguientes series, con títulos correspondientes al currículo de la etapa:

### ■ **Serie *Física 1***

- *Las máquinas simples.*
- *La energía hidroeléctrica.*
- *La energía termoeléctrica.*

### ■ **Serie *Física 2***

- *El movimiento.*
- *La fuerza.*
- *Trabajo, potencia y energía.*

### ■ **Serie *Física 3***

- *El telescopio.*
- *El microscopio.*
- *La balanza.*

### ■ **Serie *Química 1***

- *La constitución de la materia.*
- *Compuestos químicos.*
- *Los metales alcalinos.*

### ■ **Serie *Química 2***

- *Los halógenos.*
- *El hidrógeno.*
- *El carbono.*

### ■ **Serie *Química 4***

- *El oxígeno.*
- *El nitrógeno.*
- *El agua.*

### ***Distribuidora Videocolor 48 S. L.***

La serie está constituida por cintas, cada una de las cuales contiene cuatro títulos. Sus contenidos resultan eficaces para presentar, de forma motivadora, problemas de actualidad relacionados con la Naturaleza, a partir de los cuales se pueden promover debates.

#### ■ **Serie *El planeta milagroso***

- *Avance de la desertización.*
- *Desde los campos de lava.*
- *Hace 4.600 millones de años.*
- *Enfriamiento de la Tierra.*
- *El origen del oxígeno.*
- *¿Cómo se hizo la Tierra habitable?*
- *Formación de los continentes.*
- *Los desastres de la deforestación.*
- *Desaparición de los dinosaurios.*
- *La Tierra se queja.*
- *Los glaciares: sus efectos.*
- *Atmósfera, nuestra capa protectora.*

### ***Distribuidora Videodidáctico***

En esta serie que se reseña se plantean problemas de alto interés con los que convive el alumnado. Sus contenidos son claramente motivadores.

#### ■ **Serie *Preparando el futuro***

- *La drogadicción.*
- *SIDA: prevención.*

### **Direcciones de las distribuidoras**

- **ÁNCORA AUDIOVISUAL, S. A.**  
Gran Vía de les Corts Catalanes, 645 08010 Barcelona.  
Teléf.: (93) 3177118.
- **ARAIT MULTIMEDIA.**  
C/ Espinos, 2 28023 Aravaca (Madrid).  
Teléf.: (91) 3573200 y 3574259.
- **BBC.**  
C/ Campoamor, n.º 18, 2.º A, 28024 Madrid.  
Teléf.: (91) 3086925.
- **DIDASCALIA.**  
Pza. Ciudad de Salta, 3 28043 Madrid.  
Teléf.: (91) 4165331.
- **COMUNICACIÓN Y DIDÁCTICA (DIDACO).**  
C/ General Yagüe, n.º 10, 28020 Madrid.  
Teléf.: (91) 5972948.
- **FUNDACIÓN SERVEIS DE CULTURA POPULAR**  
C/ Provença, n.º 324, 2n 08010 Barcelona.  
Teléf.: (93) 2583004.
- **IMAGEN 35 S.L. (Metrovídeo).**  
Ctra. Algete, km 5,500, Polígono industrial Los Nogales.  
C/ Río Tormes, nave 68 28110 Algete (Madrid).  
Teléf.: (91) 6282160.
- **MARE NOSTRUM EDICIONES.**  
C/ Augusto Figueroa, n.º 39, 28004 Madrid.  
Teléf.: (91) 5230562.

- MINISTERIO DE ASUNTOS SOCIALES, Instituto de la Mujer.  
C/ Almagro, n.º 36 Madrid.
- RADIO TELEVISIÓN ESPAÑOLA (RTVE).  
Dirección de operaciones comerciales. Edificio Prado del Rey. 28223 Madrid. Teléf.: (91) 5817958.  
Está en fase de elaboración un catálogo de títulos para disposición del público. Se puede solicitar a:  
METROVÍDEO ESPAÑOLA S. L.,  
Parque Tecnológico de Madrid.  
C/ Torres Quevedo, n.º 1 28760 Tres Cantos (Madrid).  
Teléf.: (91) 8032142.
- SAN PABLO FILMS.  
C/ Protasio Gómez, n.º 13-15 28027 Madrid.  
Teléf.: (91) 7420550
- SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA.  
C/ Alcalá, n.º 36 28014 Madrid.  
Teléf.: (91) 5227624 - 5497700.
- VIDEOCOLOR 48.  
C/ Brescia, n.º 3 28028 Madrid. Teléf.: (91) 3730944
- VIDEODIDÁCTICO.  
C/ Rafael Calvo, n.º 5 28010 Madrid.  
Teléf.: (91) 4471051.
- VISUALSOFT.  
Centre d'Empreses de Noves Tecnologies. Parc Tecnologies del Vallés, 08290 Cerdanyola (Barcelona).  
Teléf.: (93) 5820158.

---

## DESCRIPCIÓN

En este apartado se describen los contenidos y se sugiere la adecuación curricular de algunos de los documentos videográficos, dada la imposibilidad de hacerlo con cada uno de los documentos reseñados por la extensión que tal trabajo supondría. En esta muestra se presenta el comentario detallado indicando los contenidos tratados, su conexión con los bloques de contenido del Currículo Oficial de Ciencias de la Naturaleza de la Educación Secundaria Obligatoria y algunas sugerencias y pautas de utilización en el aula.

### **Bloque 1: «Diversidad y unidad de estructura de la materia»**

---

#### ■ *Química 1*

Está editado por Didascalía.

En cuanto a sus **contenidos** y **adecuación curricular** puede decirse lo siguiente:

**0 min. → 4 min.: Los estados de agregación:** *mediante experimentos caseros y fenómenos domésticos, utilizando agua y metales, se explican los tres estados de agregación y se introduce un modelo mecánico para hacer una interpretación microscópica de dichos estados y de los cambios entre ellos, introduciendo la temperatura como medida de la agitación térmica.*

Este bloque temporal es adecuado para introducir los conceptos anteriores en el primer ciclo de la etapa y proponer procedimientos para contrastar experimentalmente el desarrollo de los fenómenos correspondientes. El bloque, obvia-

mente, es también un recurso adecuado para introducir el concepto de «discontinuidad de los sistemas materiales». Asimismo puede utilizarse para la enseñanza de los conceptos de calor y temperatura, correspondientes al bloque de contenido «La energía».

**5 min. → 10 min.: *Cristalización:*** *a partir de la formación de cristales en el laboratorio se plantea la causa de tal formación; se muestran ejemplos de disoluciones de sales en agua, y la influencia de la temperatura en la solubilidad, así como de electrólisis. Para la explicación de tales fenómenos se utiliza un modelo animado de disolución, con cationes y aniones hidratados.*

**11 min. → 15 min.: *Disolución de iones cristalinos:*** *inicialmente se plantea la pregunta de qué ocurre cuando se disuelven las sales en agua. Para responderla se utiliza un modelo mecánico (iónico) de la red cristalina de las sales para ver la interacción disolvente-soluto que produce la disolución de la red, distinguiéndose entre disolución saturada y disolución diluida. Finalmente se introduce la naturaleza dinámica del equilibrio soluto-disolución para explicar las diferentes solubilidades.*

Estos dos bloques, que pueden contemplarse como una unidad aunque se vean con una pausa entre ellos, atienden al aprendizaje de los conceptos de disolución y de los factores de que depende, así como las características dinámicas de estos sistemas. También puede utilizarse para sugerir procedimientos experimentales que pongan de manifiesto los fenómenos tratados. Esta utilización corresponde al segundo ciclo de la etapa.

El último bloque puede también utilizarse para el aprendizaje de las características diferenciadoras de las transformaciones físicas y químicas, correspondiente al Bloque de contenidos «Los cambios químicos», también en el segundo ciclo de la etapa.

## Bloque 2: «La energía»

### ■ *Conservación de la energía* (*Más allá del universo mecánico*)

Está editado por Arait Multimedia, S. A.

**0 min. → 3 min.:** *A partir del término «crisis de la energía» se introduce su contradicción con la «conservación de la energía», planteando los significados de ambos términos, y en concreto del «Principio de Conservación de la Energía (PCE)».*

**3 min. → 4 min.:** *A partir de la visualización de diferentes dispositivos tecnológicos y fenómenos de la Naturaleza se plantean preguntas tales como: ¿qué es la energía?; si se verifica el PCE ¿por qué no hay siempre suficiente energía disponible?; ¿por qué se ponen en movimiento las cosas o las personas?, ¿por qué se detienen?...*

Estos dos primeros bloques, que introducen de una forma moderna el tema de la «conservación de la energía» —como es su tratamiento conjunto con la disipación de la «energía útil»—, pueden utilizarse para introducir los conceptos de energía y sus características. Evidentemente, tienen su valor didáctico en el último año al introducir el concepto de «conservación de la energía», pero ya con los conceptos, y sus definiciones operacionales, de energía cinética y potencial, tal como se aborda en los siguientes bloques.

**5 min. → 8 min. 30 s.:** *Se introduce la noción de «energía potencial gravitatoria terrestre» como resultado de «luchar» contra la gravedad terrestre, que se manifiesta en la caída de los cuerpos. Se formula*

$$E_p = mgh$$

*estudiando su significado físico. Mediante el análisis del funcionamiento de máquinas simples se realiza la distinción entre el trabajo y la fuerza que son necesarios para subir un peso.*

**8 min. 30 s. → 13 min.:** *Mediante la revisión de los trabajos de Galileo con planos inclinados y la observación de un columpio, se intenta dar respuesta a la pregunta «¿qué se conserva según el PCE?», para lo que se introduce el concepto de trabajo (con el símbolo de integral, pero sin utilizar dicho operador) y el de energía cinética, estudiando el significado físico de esta última.*

**13 min. → 15 min.:** *Se plantea el «Principio de Conservación de la energía mecánica» ( $E_c + E_p$ ) mediante el estudio de conversiones*

$$E_c \rightarrow E_p$$

*con ejemplos de pruebas atléticas.*

En estos bloques se aborda la formalización de los conceptos englobados bajo el término de «energía mecánica» en la superficie terrestre. Estos bloques son muy útiles para asentar el correspondiente aprendizaje después de haber tratado los contenidos en clase, y deben utilizarse con una participación muy activa del profesor o profesora para limar las contadas ocasiones en que el nivel no corresponde al currículo de la etapa. Sin embargo, la calidad conceptual del texto, junto con las imágenes presentadas, hace didácticamente rentable este documento.

**15 min. → 21 min.:** *Se introduce la noción de «rozamiento» y su papel como disipador de la energía mecánica. Mediante la descripción del trabajo de Joule para formular la transformación de energía mecánica en calor se realiza una corta, pero rica, disquisición acerca de la génesis de los descubrimientos científicos.*

**21 min. → 24 min.:** *Se plantea la naturaleza del calor y la relación entre calor y trabajo, retomando la explicación del PCE mediante diferentes ejemplos donde se ponen de manifiesto interconversiones de  $E_c$ ,  $E_p$  y calor.*

En estos bloques se aborda la extensión del concepto de energía mecánica hacia el de energía con toda su profundidad conceptual. El primero de ellos permite plantear o introducir un debate acerca de la casualidad o no de los descubrimientos en la ciencia, y ambos favorecen el apren-

dizaje del concepto de energía y su cualidad de ser transferida en forma de calor. Estos contenidos corresponden al cuarto curso de la etapa.

**24 min. → 27 min.:** *Se introduce la noción de «irreversibilidad» en la disipación de energía mecánica en calor, y la pérdida de energía para la realización de trabajo mecánico útil, volviendo a la noción de «crisis de la energía», que fue la que se introdujo en el comienzo del documento y cuya discusión dio pie al desarrollo de éste.*

Este último bloque puede verse como colofón de los anteriores, pero también puede utilizarse en el primer ciclo, con una planificación cuidadosa, para «cerrar» el tratamiento de los contenidos correspondientes a las cualidades de la energía. Como es obvio, posibilita el aprendizaje de las conclusiones conceptuales que se derivan de los interrogantes planteados en los dos primeros bloques.

## Bloque 3: «Los cambios químicos»

### ▣ Química 2

Está editado por Didascalía.

En cuanto a sus **contenidos** y **adecuación curricular** puede decirse lo siguiente:

**0 min. → 5 min.:** **Equilibrio químico:** *se muestran diferentes sistemas químicos en equilibrio, con manifestación macroscópica del citado equilibrio. Por medio del seguimiento radiactivo de los iones se constata la naturaleza dinámica de los equilibrios anteriores, ayudándose de un modelo animado. Seguidamente, se muestran diferentes situaciones de equilibrio químico, que se evidencian visualmente por un cambio cromático, finalizando con la introducción del concepto de ecuación reversible.*

**6 min. → 10 min.:** **Influencia sobre el equilibrio químico:** *mediante el estudio de la reacción del antraceno y el*

ácido cítrico, y su modelización animada, se recapitulan las características del «equilibrio químico». Seguidamente se estudia cómo afectan al equilibrio las variaciones de temperatura y concentración de los reactivos, utilizando como ayuda el modelo animado.

Estos dos bloques pueden tratarse conjuntamente para cimentar el aprendizaje del concepto de equilibrio químico y sus propiedades, ejemplo de transformación química que corresponde al bloque de contenidos «Los cambios químicos», cuyo tratamiento puede abordarse antes del último año de la etapa.

**11 min. → 16 min.: Velocidad de reacción:** mediante dos reacciones con diferentes ritmos de realización, experimentalmente constatables, se introduce cualitativamente el concepto de «velocidad de reacción». Para ello se utiliza el modelo animado anteriormente mencionado, así como una reacción con indicador cromático.

**17 min. → 21 min.: Influencias sobre la velocidad de reacción:** a partir del concepto de «velocidad de reacción» y utilizando el modelo animado, se plantea la dependencia de la velocidad con la «concentración» de las sustancias presentes y con la temperatura. Para ilustrar tales dependencias, se utiliza una reacción con un indicador cromático.

De igual forma que los dos primeros bloques, éstos se verían conjuntamente en el contexto del aprendizaje de los contenidos relativos a la «velocidad de reacción» y sus factores, contenidos que están recogidos explícitamente en el Bloque de contenidos «Los cambios químicos».

## Bloque 4:

### «La Tierra en el Universo»

#### ■ *El Sistema Solar*

Editado por Enciclopedia Británica Educativa/Áncora Audiovisual.

En cuanto a sus **contenidos**, la estructura narrativa y la sencillez con que se manejan los datos que se ofrecen sobre los diferentes planetas permiten ver el contenido de la cinta sin interrupción (18 minutos).

Se aborda el origen del Sistema Solar así como sus características generales, para pasar a continuación a describir las principales peculiaridades de cada uno de los planetas relativos a: localización, tamaño, distancia al Sol, composición y estado físico de la atmósfera.

Con respecto a su **adecuación curricular**, se contemplan conceptos relacionados con «El Sistema Solar. Componentes, tamaños y distancias», que pueden ser oportunos para el primer ciclo. Además, se pueden desarrollar procedimientos que permiten comprobar ciertas hipótesis como, por ejemplo, las que relacionen la temperatura de la superficie del planeta con su distancia al Sol.

## Bloque 5:

### «Los materiales terrestres»

#### ■ *La atmósfera, nuestra capa protectora*

Editado por TVE-NHK/Videocolor 48.

Acerca de sus **contenidos** puede decirse lo siguiente: la cinta está realizada con la técnica de un documental para ser exhibido por la televisión, por lo que desde el punto de vista educativo es conveniente seleccionar aquellas partes que se ajusten a las necesidades del momento. Por lo tanto, dada su larga duración (45 minutos), se debe evitar verla en una sola sesión.

**0 min. → 3 min.:** *El análisis de los impactos producidos por el polvo cósmico en las rocas lunares y las lanzaderas espaciales, sirve para justificar la necesidad para los seres vivos de la presencia de la atmósfera.*

**3 min. → 5 min.:** *Establecimiento de las capas de la atmósfera y su función respectiva.*

**5 min. → 15 min.:** *La troposfera. Formación de las nubes. Lluvia. El viento como motor de las nubes y distribuidor de la temperatura del planeta.*

**15 min. → 20 min.:** *La importancia del aire para los seres vivos se describe a través de la variación del contenido de oxígeno con la altura. Se utiliza como ejemplo la capital de Bolivia: La Paz. También se analiza la cantidad de rayos cósmicos que llegan a la superficie y su relación con la altura.*

**20 min. → 30 min.:** *La estratosfera, como responsable de la absorción de los rayos X y la radiación ultravioleta procedente del Sol. Se analiza el origen de la vida en el agua cuando no existía la capa de ozono. Para ello se abordan los efectos producidos por la radiación UV sobre los huevos de la rana leopardo.*

**30 min. → 36 min.:** *Se estudian las alteraciones producidas en la atmósfera como consecuencia de la actividad humana.*

**36 min. → 45 min.:** *La magnetosfera. Las manifestaciones de la aurora boreal.*

En cuanto a su **adecuación curricular**, la cinta abarca contenidos de tipo conceptual para el primer ciclo, del tipo «Variación de la composición, densidad, temperatura y presión con la altura. El papel protector de la atmósfera. Fenómenos atmosféricos».

La última parte, que trata sobre la magnetosfera, es quizá poco recomendable didácticamente para el primer ciclo, ya que el nivel de los contenidos es elevado. Igualmente, en la parte que trata la acción de la radiación ultravioleta sobre los huevos de la rana leopardo hay un exceso de imágenes, que desajustan la narración y pueden hacer perder fácilmente la atención.

## Bloque 6:

### «Diversidad y unidad de los seres vivos»

#### ■ *La clasificación de los Cinco Reinos*

Editado por la Fundación Serveis de Cultura Popular.

En este vídeo se abordan **contenidos** especialmente complicados desde el punto de vista didáctico, como son los referentes a la diversidad de los seres vivos y los criterios de clasificación, y que son resueltos a través de una buena realización técnica. Asimismo relaciona el desarrollo de la Sistemática con el avance de la tecnología (microscopios óptico y electrónico) y las ideas científicas sobre la diversidad biológica.

**0 min. → 5 min.:** *Necesidad de una clasificación de los seres vivos. Los reinos animal y vegetal. Los problemas de clasificación de los hongos y los organismos microscópicos. Aceptación del sistema de clasificación de cinco reinos.*

**5 min. → 14 min.:** *Características generales (estructura celular, nutrición, reproducción y modo de vida) de los reinos animal, vegetal, hongos y protistas. El problema que plantea la clasificación de las algas pluricelulares.*

**14 min. → 16 min.:** *La célula eucariótica como unidad estructural común a cuatro reinos. Concepto de célula eucariótica.*

**16 min. → 19 min.:** *El reino Monera. Características generales. Concepto de célula procariótica. Los virus y su dificultad de clasificación.*

**19 min. → 21 min.:** *Visión actual de la clasificación de los seres vivos.*

En cuanto a su **adecuación curricular**, dado que sus contenidos son tratados a un nivel de introducción de conceptos, es posible ubicarlos en los correspondientes al primer ciclo. También se debe reseñar la relación entre los conceptos y la utilización que se hace en las imágenes de diferentes procedimientos.

El vídeo se ajusta coherentemente con los contenidos que en este bloque —«Diversidad y unidad...»— se denominan «Los seres vivos y su diversidad. Algunas relaciones entre morfología, función y modo de vida. Los grandes modelos de organización...». Igualmente se introducen los conceptos de: «Célula como unidad de estructura y función» y «Nutrición autótrofa y heterótrofa. Reproducción sexual y asexual».

A partir de las imágenes de vídeo, también se sugiere la necesidad de utilizar diversos procedimientos en los que intervengan la «observación» y «descripción» experimental, bibliográfica y gráfica como forma de investigar la realidad.

## Bloque 7: «Las personas y la salud»

### ■ *El sistema digestivo*

Editado por la Enciclopedia Británica Educativa/Centro de Publicaciones del M.E.C.

Con respecto a los **contenidos**, el vídeo utiliza como elementos narrativos la animación e imágenes reales obtenidas a partir de rayos X, que se alternan a lo largo de la exposición. La combinación de estos recursos es acertada, como también lo es el correcto tratamiento de los contenidos.

**0 min. → 3 min.:** *Necesidad de la nutrición y diferentes orígenes de los nutrientes.*

**3 min. → 5 min.:** *Fases de la digestión y localización sobre un modelo anatómico de las glándulas anejas.*

**5 min. → 10 min.:** *Digestión química y mecánica en la boca y en el estómago. Regulación nerviosa y endocrina de la secreción gástrica. Algunas alteraciones: úlceras gástricas.*

**10 min. → 16 min.:** *Digestión enzimática en el duodeno. Secreción biliar y su regulación hormonal. Absorción de los nutrientes. Papel del hígado. Función del intestino grueso.*

**16 min. → 18 min.:** *Resumen de normas sobre hábitos relacionados con la nutrición.*

Por lo que respecta a su **adecuación curricular**, el nivel de los contenidos aconseja su aplicación en el segundo ciclo.

Esta cinta de vídeo permite desarrollar, fundamentalmente, conceptos relacionados con la «Nutrición humana. Los hábitos alimenticios y su relación con la salud». Estos conceptos se refieren a la fisiología del aparato digestivo y a los relacionados con la necesidad de una higiene alimenticia como forma de prevenir desajustes (úlceras).

Los conceptos sobre la regulación hormonal y nerviosa son tratados de manera precisa y clara, diferenciando entre estímulo y respuesta hormonal y/o nerviosa.

También se sugieren algunos procedimientos de tipo experimental, sencillos de realizar en el laboratorio.

## Bloque 8: «Interacciones de los componentes abióticos y bióticos del medio natural»

### ■ *¿Qué es la Ecología?*

Editado por la Enciclopedia Británica Educativa/Áncora Audiovisual.

En cuanto a los **contenidos**, define los conceptos básicos de la ecología, describe algunos de los ecosistemas más representativos y señala algunas de las aplicaciones de la

ecología y de sus métodos de estudio. Utiliza imágenes reales y muy pocos esquemas.

**0 min. → 2 min.: Introducción.** *El bosque como una red de vida. ¿Qué es ecología? Estudio de varios ecosistemas: bosque, desierto, costa y ciudad.*

**2 min. → 9 min.: Ecosistema del bosque caducifolio.** *Cadenas alimenticias. Fotosíntesis. Niveles de la cadena alimenticia: productores, consumidores (herbívoros, carnívoros). Relación depredador-presa. Carnívoros de los niveles altos. Carroñeros. Agentes de la descomposición. Pirámides. Hábitat del estanque dentro del bosque. Relación parásito-huésped. Concepto de sucesión.*

**9 min. → 11 min.: Desierto.** *Red de vida en el desierto. El agua en el desierto. Adaptaciones de los vegetales del desierto. Animales diurnos y nocturnos del desierto.*

**11 min. → 13 min.: Costa rocosa.** *Acción del agua: olas y mareas. Difíciles condiciones de vida. Rivalidad por el territorio. Transferencia y circulación de la energía.*

**13 min. → 14 min.: Biosfera.** *Concepto. Impacto del ser humano sobre ella.*

**14 min. → 15 min.: Ciudades:** *ecosistema urbano. Cambios que introduce el ser humano en el medio ambiente. Los seres vivos del ecosistema urbano: progreso de carroñeros (ratas) y escasez de productores.*

**15 min. → 17 min.: Ecosistema agrícola.** *Productores primarios del ecosistema urbano. Alteración de las relaciones del ecosistema en beneficio del ser humano. Uso de pesticidas.*

**17 min. → 20 min.: Aplicaciones y métodos de estudio en la ecología.** *El control biológico de las plagas: uso de insectos beneficiosos. Ejemplo del control de la plaga de la polilla común de las manzanas por su depredador natural: la avispa de Afganistán. Estudio de campo: ani-*

*llamiento de poblaciones de ánsares de Canadá. Esencia de la Ecología: Mantener vivo y saludable el ecosistema Tierra.*

En cuanto a su **adecuación curricular**, los contenidos descritos abarcan el conjunto de conceptos que constituyen este bloque («Interacciones de los componentes abióticos y bióticos...»). Pueden utilizarse como introducción de nuevos conceptos; o bien como forma de mostrar, de una manera concreta, algunos de ellos, aun cuando hayan sido tratados previamente.

Si bien abarca contenidos curriculares correspondientes al segundo ciclo como «El problema de las plagas y la lucha biológica», éstos se exponen de forma sencilla por lo que son susceptibles de ser usados en el primer ciclo.

La parte del vídeo que trata el bosque caducifolio sugiere procedimientos del tipo «Elaboración e interpretación de cadenas tróficas en los ecosistemas».

## Bloque 9: «Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes del cambio»

### ■ *Rocas que se forman en la superficie de la Tierra*

Editado por Enciclopedia Británica Educativa/ Áncora Audiovisual y Centro de publicaciones del M.E.C.

Con respecto a los **contenidos**, la narración formula preguntas acerca de las imágenes, abordando contenidos relacionados con la geodinámica externa. El resultado es un documento equilibrado y útil para desarrollar diversos contenidos curriculares.

**0 min. → 3 min.:** *A partir de la recogida de sedimentos en el curso bajo de un río, introduce los procesos de desgaste mecánico en las rocas como formadores de sedimentos.*

**3 min. → 5 min.:** *Trata el transporte de los sedimentos a lo largo del cauce del río y su depósito en la cuenca oceánica. Compara el depósito oceánico con el que se produce en un lecho sedimentario artificial (embalse).*

**5 min. → 8 min.:** *Muestra un modelo de laboratorio en el que justifica, reproduciendo las condiciones marinas, el depósito en capas de los sedimentos, que darán lugar a los estratos rocosos. Compara los resultados con los producidos en el embalse.*

**8 min. → 15 min.:** *Aborda, de manera sencilla, los elementos más relevantes que intervienen en la formación de las rocas sedimentarias; para ello se utilizan imágenes de experiencias de laboratorio que se alternan con las procedentes de la disposición en el terreno.*

**15 min. → 18 min.:** *Introduce y justifica brevemente la presencia en los estratos de restos fósiles de procedencia animal y vegetal.*

Por lo que se refiere a su **adecuación curricular**, su uso es aconsejable en el primer ciclo, para introducir conceptos de este bloque de contenidos; por ejemplo, la alteración de las rocas como una forma de cambio en el medio natural: «Cambios en las rocas debidos a procesos geológicos externos».

Es posible un tratamiento más intenso de conceptos relacionados con «La formación de las rocas sedimentarias», siempre de un nivel de complejidad adecuado al primer ciclo de la etapa.

En los últimos minutos del vídeo se introduce la presencia de los fósiles en las rocas sedimentarias y, aunque son contenidos aconsejados para el segundo ciclo, es conveniente que sean trabajados en el primer ciclo como forma de reconocimiento de las rocas sedimentarias.

También se puede incidir en procedimientos como «... contrastar explicaciones sobre las causas del medio

natural» o «búsqueda de explicaciones geológicas a las características observadas en las rocas».

## Bloque 10:

### «Las fuerzas y los movimientos»

#### ■ *La ley de caída de los cuerpos* (*Más allá del universo mecánico*)

Editado por Arait Multimedia, S. A.

En cuanto a **contenidos** y **adecuación curricular**, puede decirse lo siguiente:

**0 min. → 2 min.:** *Se introduce el tema del documento a partir de la constatación de que la aceleración de caída de los cuerpos es idéntica para todos ellos.*

**2 min. → 5 min.:** *Se muestran ejemplos de caída libre, con y sin rozamiento, para terminar planteando la situación ideal en el vacío (presentando imágenes de astronautas en la Luna que dejan caer una pluma y un martillo).*

Estos dos primeros bloques pueden utilizarse en el primer ciclo de la etapa para introducir los contenidos relativos a la fuerza de la gravedad en la Tierra, sus manifestaciones y su característica empíricamente más constatable: la aceleración de caída libre. En el último curso de la etapa, estos bloques constituirían una introducción para estudiar cuantitativamente el citado movimiento y calcular su aceleración.

**5 min. → 9 min.:** *Se plantean las investigaciones de Leonardo da Vinci en relación a la igualdad de la velocidad de caída, y seguidamente se introducen las aportaciones de Galileo respecto al tema considerado, ayudándose de «experimentos mentales» y de experiencias con planos inclinados.*

Este bloque, considerado aisladamente, puede utilizarse para el tratamiento de los contenidos referidos a actitudes relativos al desarrollo científico y las pautas del trabajo científico.

**9 min. → 14 min.:** *Mediante el ejemplo del movimiento de una vagoneta en una montaña rusa de caída libre en un parque de atracciones se realiza un estudio cuantificado del citado movimiento, formulando finalmente que  $s(t)=ct^2$  donde  $c$  es una constante. Se introduce el concepto de «velocidad media», y se plantea el problema del cálculo de la «velocidad instantánea».*

**14 min. → 19 min.:** *Se introduce el concepto de derivada y su aplicación en  $s(t)$  para el caso del «movimiento rectilíneo uniformemente variado» sin introducir explícitamente el cálculo diferencial. Se ofrecen varios ejemplos de derivadas, pero sin cálculo ni interpretación geométrica.*

**19 min. → 22 min.:** *Se plantea el paso de la velocidad a la aceleración en términos idénticos al paso de  $s(t)$  a  $v(t)$ . Se realiza la interpretación física y comparada de:*

$$\begin{cases} s = ct^2 \\ v = 2ct, \\ a = 2c \end{cases}$$

*para lo que se vuelve a los fenómenos que se mostraron al principio para ilustrar las características de la caída libre. Finalmente se introduce que  $g = 2c$ .*

Estos tres bloques, tratados sucesivamente, abordan la obtención del valor de la aceleración de caída libre a partir de la formulación galileana del citado movimiento. Aunque se utiliza, necesariamente, la operación derivada, se hace de forma tan sencilla y elegante, sin formalismos intimidatorios, que el documento puede ser perfectamente utilizable en el último curso de la etapa para la enseñanza del «cálculo de la aceleración», sin pretender en ningún caso extrapolar el tema hacia movimientos que no sean rectilíneos ni uniformemente variados.

**22 min. → 26 min.:** *Se toman de nuevo los trabajos de Galileo y, citando a Newton y a Leibniz, se plantea la importancia de la operación «derivada», dejando abierta la cuestión relativa a la naturaleza de la gravedad.*

Este último bloque sería útil, entre otros documentos videográficos, para enlazar los tratamientos cinemáticos del correspondiente bloque de contenidos del currículo con los englobados bajo el término «La síntesis newtoniana», correspondientes al cuarto curso de la etapa.

## Bloque 11: «Electricidad y magnetismo»

### ▣ *Electricidad y magnetismo*

Está editado por Áncora Audiovisual, S. A.

Con respecto a los **contenidos** y la **adecuación curricular**, puede decirse lo siguiente:

**0 min. → 1 min.:** *A través de mecanismos tecnológicos conocidos se introduce la noción de que mediante la corriente eléctrica puede producirse movimiento.*

**1 min. → 5 min.:** *Mediante la manipulación de dos imanes de barra se muestran los resultados de su interacción, intentando llegar a una explicación cualitativa del origen del magnetismo. Con la reproducción del experimento de Oersted (sin nombrarlo explícitamente) se constata que la corriente eléctrica origina un campo magnético.*

Estos dos primeros bloques permiten introducir cualitativamente las relaciones genéricas entre electricidad y magnetismo, en el primer ciclo de la etapa.

**5 min. → 5 min. 30 seg.:** *Mediante esquemas animados se muestra el fundamento del funcionamiento de motores y generadores de corriente continua y alterna.*

**8 min. 30 seg. → 11 min.:** *Se muestra el funcionamiento del transformador y su actuación sobre la corriente alterna y su inoperatividad sobre corriente continua. De acuerdo con lo anterior, se aborda el transporte de corriente eléctrica y su utilización doméstica e industrial.*

Estos dos bloques, junto con los dos primeros, inciden en el aprendizaje de las aplicaciones tecnológicas de la interacción electromagnética.

**11 min. → 14 min.:** *Se realiza una recapitulación acerca de los fenómenos y dispositivos tratados hasta el momento y*

*se introduce la noción de «magnetismo terrestre», su origen y su influencia en la recepción del «viento solar». Finalmente se plantea la necesidad de un campo magnético para reproducir reacciones de «fusión nuclear» en la Tierra.*

Estos últimos minutos no tienen una integración clara en el aprendizaje de los contenidos de este bloque de contenidos del currículo, pero sí son apropiados en el contexto del bloque «La Tierra en el Universo» o en el aprendizaje de los contenidos referentes a fuentes de energía.

---

## CLASIFICACIÓN POR BLOQUES DE CONTENIDO

Debido a la amplia variedad de títulos no es posible realizar una distribución tan exhaustiva como en el caso de los recursos informáticos. Por esta razón sólo se expone una distribución basada en los once bloques de contenido del currículo del área.

<b>BLOQUE Nº 1.</b> <b>«DIVERSIDAD Y UNIDAD DE ESTRUCTURA DE LA MATERIA»</b>	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<p><b>Serie Física 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El telescopio.</li> <li>— El microscopio.</li> <li>— La balanza.</li> </ul> <p><b>Serie Química 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La constitución de la materia.</li> <li>— Compuestos químicos.</li> <li>— los metales alcalinos.</li> </ul> <p><b>Serie Química 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Los halógenos.</li> <li>— El hidrógeno.</li> <li>— El carbono.</li> </ul> <p><b>Serie Química 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El oxígeno.</li> <li>— El nitrógeno.</li> <li>— El agua.</li> </ul>	<b>SAN PABLO FILMS</b>
<p><b>Serie Química 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Los estados de agregación.</li> <li>— Cristalización.</li> <li>— Disolución de iones cristalinos.</li> </ul> <p><b>Serie Química 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El número de Avogadro.</li> <li>— Investigación de una fórmula.</li> <li>— Leyes de los gases.</li> </ul> <p><b>Serie Química 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Estructura y propiedad de los metales.</li> <li>— Los metales alcalinos.</li> <li>— Los halógenos.</li> <li>— Estructura y propiedades del Cloruro de sodio.</li> <li>— La molécula de Cl<sub>2</sub>.</li> </ul> <p><b>Serie Industrias químicas 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Extracción y preparación de minerales.</li> <li>— Altos Hornos.</li> <li>— La refinería.</li> </ul>	<b>DIDASCALIA</b>



<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<p><b>Serie El Ojo Científico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ácidos.</li> <li>— Fuegos y llamas.</li> <li>— Desecación.</li> <li>— Más ligero que el aire.</li> <li>— Estados de la materia.</li> </ul>	<b>METROVÍDEO</b>
<p><b>Serie Naturaleza de la materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Teoría atómica y la química.</li> <li>— El átomo: su comprensión.</li> <li>— Evidencia de la teoría atómico-molecular.</li> <li>— Teoría molecular de la materia.</li> <li>— Comportamiento de la materia.</li> <li>— Los electrones trabajan.</li> <li>— Radioisótopos.</li> </ul> <p><b>Serie Química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elementos, compuestos y mezclas.</li> <li>— La tabla periódica y periodicidad.</li> <li>— Enlaces químicos y estructura atómica.</li> <li>— Disoluciones (iónicas y moleculares).</li> <li>— Ácidos, bases y sales.</li> </ul> <p><b>Serie Química. Fundamento de la Ciencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elementos descubiertos.</li> <li>— La Tabla Periódica.</li> <li>— Reglas de equilibrio.</li> </ul>	<b>ÁNCORA AUDIOVISUAL S. A.</b>
<p><b>Más allá del universo mecánico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El átomo.</li> </ul>	<b>ARAIT MULTIMEDIA S.A.</b>



BLOQUE Nº 2. «LA ENERGÍA»	
Serie/Título	Distribuidora
<p><b>Serie La Física de la materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La temperatura más baja: el cero absoluto.</li> <li>— Sonidos ideales.</li> </ul> <p><b>Serie Física. Fundamentos de la Ciencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Energía.</li> <li>— La luz. En busca de un modelo.</li> </ul> <p><b>Serie Naturaleza de la materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Teoría atómica y la química.</li> <li>— El átomo: su comprensión.</li> <li>— Energía atómica: interior del átomo.</li> <li>— ¿Qué es la energía nuclear?</li> </ul> <p><b>Serie Calor y temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ¿Qué es el calor?</li> <li>— Calor, temperatura y propiedades de la materia.</li> <li>— Transferencia calor-energía.</li> </ul> <p><b>Serie Ondas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El sonido.</li> <li>— Ondas estacionarias y principio de superposición.</li> <li>— ¿Qué es la luz?</li> <li>— Polarización de la luz.</li> <li>— Introducción al rayo láser.</li> <li>— Introducción a la holografía.</li> </ul>	<p><b>ÁNCORA</b> <b>AUDIOVISUAL S. A.</b></p>
<p><b>Serie Física-Ondulatoria 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ondas I y II.</li> <li>— Propiedades de las ondas en movimiento.</li> <li>— Propiedades de las ondas estáticas.</li> </ul> <p><b>Serie Física-Ondulatoria 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La luz I.</li> <li>— La luz II.</li> <li>— La luz III.</li> </ul> <p><b>Serie Terminología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Frío y caliente.</li> </ul>	<p><b>DIDASCALIA</b></p>

Serie/Título	Distribuidora
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Energía térmica y temperatura.</li> <li>— De qué depende la temperatura.</li> <li>— ¿Por qué es tan importante la temperatura? (I y II).</li> <li>— ¿Cómo se propaga el calor?</li> <li>— Calentando más y más.</li> <li>— De dónde sale el calor.</li> <li>— Motores térmicos.</li> </ul>	
<p><b>Más allá del universo mecánico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Conservación de la Energía.</li> <li>— Ondas.</li> <li>— Óptica.</li> </ul>	<p><b>ARAIT</b> <b>MULTIMEDIA S. A.</b></p>
<p><b>Serie Ondas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ondas elementales.</li> <li>— Reflexión de ondas.</li> <li>— Refracción y reflexión total de ondas.</li> <li>— Interferencia de ondas.</li> <li>— Difracción de ondas por obstáculos.</li> <li>— Ondas estacionarias.</li> <li>— Oscilaciones acopladas.</li> </ul> <p><b>Serie Energía y Ecología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El problema de la energía.</li> <li>— El calor residual como fuente de energía.</li> <li>— Fuentes regenerativas de energía.</li> <li>— Uso ecológico de la energía.</li> </ul> <p><b>Serie Transmisión del calor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Conducción.</li> <li>— Convección.</li> <li>— Radiación.</li> </ul>	<p><b>FUNDACIÓN</b> <b>SERVEIS</b> <b>DE CULTURA</b> <b>POPULAR</b></p>

BLOQUE Nº 3. «LOS CAMBIOS QUÍMICOS»	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<b>Serie <i>Electricidad</i></b> — <i>Introducción al estudio de los iones.</i> — <i>Cromatografía de gases.</i>	<b>FUNDACIÓN SERVEIS DE CULTURA POPULAR</b>
<b>Serie <i>Química 2</i></b> — <i>El equilibrio químico.</i> — <i>Influencia sobre el equilibrio químico.</i> — <i>Velocidad de reacción.</i> — <i>Influencias sobre la velocidad de reacción.</i>	<b>DIDASCALIA</b>
<b>Serie <i>Química</i></b> — <i>Explorando la materia: cambio químico.</i> — <i>Velocidad de reacción y equilibrio.</i>  <b>Serie <i>Química Física: Principio del cambio químico</i></b> — <i>Productos y velocidad de reacción.</i> — <i>¿Cómo reaccionan las moléculas?</i> — <i>La síntesis del amoníaco.</i>  <b>Serie <i>Química. Fundamento de la Ciencia</i></b> — <i>Reglas de equilibrio.</i>	<b>ÁNCORA AUDIOVISUAL S. A.</b>

BLOQUE Nº 4. «LA TIERRA EN EL UNIVERSO»	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<b>Cosmos</b>	<b>METROVÍDEO</b>
<b>Serie <i>Astronomía</i></b> — <i>El Universo: más allá del Sistema Solar.</i> — <i>El Sistema Solar.</i> — <i>Planetas.</i> — <i>Cometas, meteoros y meteoritos.</i> — <i>La Luna: un paso gigante en geología.</i> — <i>El Hombre mira a la Luna.</i>  <b>Serie <i>Materia en el Universo</i></b> — <i>Un telescopio en el espacio.</i> — <i>¿Cómo producen carbono las gigantes rojas?</i> — <i>El origen de la vida. En la sopa primordial.</i>  <b>Serie <i>Descubrimiento de la Física</i></b> — <i>El mensaje de la luz de las estrellas.</i>  <b>Serie <i>Física. Fundamentos de la Ciencia</i></b> — <i>Medición de la Tierra y la Luna.</i>	<b>ÁNCORA AUDIOVISUAL S. A.</b>
<b>Serie <i>Astronomía I</i></b> — <i>Satélites del Sol.</i> — <i>Cometas.</i> — <i>La vida de las estrellas.</i>	<b>FUNDACIÓN SERVEIS DE CULTURA POPULAR</b>

<b>BLOQUE Nº 5.</b> <b>«LOS MATERIALES TERRESTRES»</b>	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<p><b>Serie Ciencias de la Tierra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Rocas que se forman en la superficie de la Tierra.</li> <li>— Ciclo del agua.</li> <li>— Los ríos: La acción de las corrientes del agua.</li> <li>— Dinámica de los océanos: La acción del mar.</li> <li>— La atmósfera de la Tierra.</li> <li>— Glaciar en movimiento.</li> <li>— Aguas subterráneas.</li> <li>— Minerales y rocas.</li> <li>— El ciclo de las rocas.</li> <li>— Erosión que nivela la Tierra.</li> <li>— Rocas que se originan bajo la Tierra.</li> </ul>	<p><b>ÁNCORA</b> <b>AUDIOVISUAL S. A.</b></p>
<p><b>Serie Geología, Meteorología y energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Los glaciares.</li> <li>— Fenómenos atmosféricos.</li> <li>— Energía eólica.</li> <li>— La energía y sus transformaciones.</li> </ul> <p><b>Serie El agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— S.P.L.A.S.H. o la batalla del agua.</li> <li>— El agua contaminada.</li> <li>— Corrientes de agua.</li> <li>— Aguas subterráneas.</li> <li>— Fuentes.</li> <li>— Por las arterias de la ciudad.</li> <li>— Depuración de las aguas.</li> </ul>	<p><b>FUNDACIÓN</b> <b>SERVEIS</b> <b>DE CULTURA</b> <b>POPULAR</b></p>
<p><b>Serie El planeta milagroso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Los glaciares: sus efectos.</li> <li>— La atmósfera, nuestra capa protectora.</li> </ul>	<p><b>VIDEOCOLOR</b> <b>48 S. L.</b></p>

<b>BLOQUE Nº 6.</b> <b>«DIVERSIDAD Y UNIDAD DE LOS SERES»</b>	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<p><b>Serie Ciencias de la Vida</b></p> <p><b>Microbiología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Bacterias.</li> <li>— Protistos.</li> <li>— Imágenes de un mundo oculto: El microscopio óptico.</li> <li>— Clasificando microorganismos.</li> </ul> <p><b>Botánica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fotosíntesis.</li> <li>— Los hongos.</li> <li>— Gimnospermas.</li> <li>— Angiospermas.</li> <li>— Las raíces de las plantas.</li> <li>— Lo que las plantas necesitan para crecer.</li> </ul>	<p><b>ÁNCORA</b> <b>AUDIOVISUAL S. A.</b></p>
<p><b>Serie Botánica I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El proceso de polinización.</li> <li>— Germinación y crecimiento de las plantas.</li> <li>— Dispersión de semillas y frutos.</li> <li>— Ciclo vital de una planta fanerógama.</li> <li>— Movimientos de las plantas.</li> </ul> <p><b>Serie Invertebrados y vertebrados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Invertebrados.</li> <li>— Vertebrados.</li> </ul> <p><b>Serie Microbiología I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La ameba.</li> <li>— Protistas. Protozoos y algas.</li> <li>— Animales pluricelulares simples.</li> <li>— Los cinco reinos.</li> </ul>	<p><b>FUNDACIÓN</b> <b>SERVEIS</b> <b>DE CULTURA</b> <b>POPULAR</b></p>
<p><b>Serie El Ojo Científico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Microbios y enfermedades.</li> </ul>	<p><b>METROVÍDEO</b></p>
<p><b>Serie Biovídeo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Locomoción. Fotosíntesis.</li> <li>— Reproducción sexual de los animales.</li> <li>— Sentidos animales.</li> </ul>	<p><b>BBC</b></p>

BLOQUE Nº 7. «LAS PERSONAS Y LA SALUD»	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<b>Serie <i>Cuerpo humano</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>La sangre: Milagro microscópico.</i></li> <li>— <i>El aparato digestivo.</i></li> <li>— <i>El sistema nervioso.</i></li> <li>— <i>Los pulmones y el sistema respiratorio.</i></li> <li>— <i>Reproducción.</i></li> <li>— <i>El esqueleto.</i></li> <li>— <i>Los ojos y la visión.</i></li> <li>— <i>El corazón y el sistema circulatorio.</i></li> <li>— <i>El trabajo de los riñones.</i></li> </ul>	<b>ÁNCORA AUDIOVISUAL S. A.</b>
<b>Serie <i>El cuerpo humano II</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Encéfalo y médula espinal.</i></li> <li>— <i>Mecanismo de la visión.</i></li> <li>— <i>Función digestiva.</i></li> <li>— <i>Estructura y función del riñón.</i></li> <li>— <i>Sistema motor del hombre.</i></li> </ul>	<b>FUNDACIÓN SERVEIS DE CULTURA POPULAR</b>
<b>Serie <i>El cuerpo humano III</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Composición y función de la sangre.</i></li> <li>— <i>La estructura del corazón.</i></li> <li>— <i>El olfato y el gusto.</i></li> <li>— <i>La piel.</i></li> <li>— <i>El hígado.</i></li> </ul>	
<b>Serie <i>Gestación y nacimiento</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Un milagro cotidiano: Nacer.</i></li> <li>— <i>Una nueva vida.</i></li> </ul>	
<b>Serie <i>Educación sexual</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Pubertad y reproducción.</i></li> <li>— <i>Concepción y anticoncepción.</i></li> <li>— <i>Las enfermedades venéreas.</i></li> </ul>	
<b>Serie <i>El Ojo Científico</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>La regulación de la temperatura.</i></li> </ul>	<b>METROVÍDEO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>La sangre: Un milagro microscópico.</i></li> <li>— <i>El sistema endocrino.</i></li> <li>— <i>El sistema nervioso.</i></li> <li>— <i>El sistema digestivo.</i></li> <li>— <i>Los pulmones y el sistema respiratorio.</i></li> </ul>	<b>CENTRO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA</b>



<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Salva una vida (videoguía de primeros auxilios).</i></li> </ul>	<b>BBC</b>
<b>Serie <i>Preparando el futuro</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>La drogadicción.</i></li> <li>— <i>SIDA: Prevención.</i></li> </ul>	<b>VIDEODIDÁCTICO</b>

BLOQUE Nº 8. «INTERACCIONES DE LOS COMPONENTES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS DEL MEDIO NATURAL»	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<b>Serie <i>Ecosistemas</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Aproximación a un delta.</i></li> <li>— <i>Ecosistema urbano.</i></li> </ul>	<b>FUNDACIÓN SERVEIS DE CULTURA POPULAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>¿Qué es la Ecología?</i></li> </ul>	<b>ÁNCORA AUDIOVISUAL S. A.</b>

**Nota:** La mayor parte de los títulos que se relacionan en el bloque 6. «Diversidad y unidad de los seres vivos» puede ser utilizada para este bloque de contenidos nº 8.



<b>BLOQUE Nº 9. «LOS CAMBIOS EN EL MEDIO NATURAL. LOS SERES HUMANOS, PRINCIPALES AGENTES DEL CAMBIO»</b>	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<p><b>Serie Ciencias de la Tierra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Volcán: Nacimiento de una montaña.</li> <li>— Rocas que se originan bajo la Tierra.</li> <li>— Deriva continental: La teoría de la tectónica de placas.</li> <li>— Rocas que se originan en la superficie de la Tierra.</li> </ul> <p><b>Serie Ciencias de la Vida</b> <b>Reproducción, Herencia y Evolución.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Islas galápagos: El mundo de Darwin.</li> <li>— Mitosis.</li> <li>— Metosis.</li> <li>— Herencia.</li> <li>— La célula viva: El ADN.</li> </ul>	<p><b>ÁNCORA AUDIOVISUAL S. A</b></p>
<p><b>Serie Geología, Meteorología y Energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La deriva continental.</li> <li>— La superficie de la Tierra.</li> </ul>	<p><b>FUNDACIÓN SERVEIS DE CULTURA POPULAR</b></p>
<p><b>Serie El planeta milagroso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Avance de la desertización.</li> <li>— Desde los campos de lava.</li> <li>— Hace 4.600 millones de años.</li> <li>— Enfriamiento de la Tierra.</li> <li>— El origen del oxígeno.</li> <li>— ¿Cómo se hizo la tierra habitable?</li> <li>— Formación de los continentes.</li> <li>— Los desastres de la deforestación.</li> <li>— Desaparición de los dinosaurios.</li> <li>— La Tierra se queja.</li> </ul>	<p><b>VIDEOCOLOR 48 S. L.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Rocas que se forman en la superficie terrestre.</li> </ul>	<p><b>CENTRO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA.</b></p>

<b>BLOQUE Nº 10. «LAS FUERZAS Y LOS MOVIMIENTOS»</b>	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<p><b>Serie Física 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Las máquinas simples.</li> <li>— La energía hidroeléctrica.</li> <li>— La energía termoeléctrica.</li> </ul>	<p><b>SAN PABLO FILMS</b></p>
<p><b>Serie Física 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El movimiento.</li> <li>— La fuerza.</li> <li>— Trabajo, potencia y energía.</li> </ul>	
<p><b>Serie Física-Cinemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Las cosas se mueven I.</li> <li>— Las cosas se mueven II.</li> </ul>	<p><b>DIDASCALIA</b></p>
<p><b>Serie El Ojo Científico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fuerza y fricción.</li> <li>— Gravedad.</li> </ul>	<p><b>METROVÍDEO</b></p>
<p><b>Serie Fuerza y movimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La eterna búsqueda.</li> <li>— Fuerza y energía.</li> <li>— Palancas.</li> <li>— Poleas.</li> <li>— Planos inclinados.</li> <li>— Ruedas y ejes.</li> <li>— Máquinas simples trabajando juntas.</li> <li>— Flotación.</li> </ul>	<p><b>ÁNCORA AUDIOVISUAL S. A.</b></p>
<p><b>Serie Descubrimiento de la Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ¿Aceleración a velocidad constante?</li> <li>— Malabarismos en el espacio.</li> </ul>	
<p><b>Serie Física. Fundamentos de la Ciencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Movimiento. Leyes de Newton.</li> </ul>	
<p><b>El Universo Mecánico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Introducción al Universo mecánico.</li> <li>— La ley de la caída de los cuerpos.</li> <li>— Inercia.</li> <li>— La ley de Newton.</li> <li>— La manzana y la Luna.</li> <li>— Las fuerzas fundamentales de la Naturaleza.</li> <li>— La armonía de las esferas.</li> </ul>	<p><b>ARAIT MULTIMEDIA S. A.</b></p>

<b>BLOQUE Nº 11.</b> <b>•ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO•</b>	
<i>Serie/Título</i>	<i>Distribuidora</i>
<p><b>Serie Electricidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Electrostática I.</i></li> <li>— <i>Electrostática II.</i></li> <li>— <i>Producción de electricidad I.</i></li> <li>— <i>Producción de electricidad II.</i></li> </ul>	<p><b>FUNDACIÓN SERVEIS DE CULTURA POPULAR</b></p>
<p><b>Serie Física-Electricidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Los electrones corren.</i></li> <li>— <i>Circuitos eléctricos.</i></li> </ul>	<p><b>DIDASCALIA</b></p>
<p><b>Serie Electricidad y magnetismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>¿Qué es la corriente eléctrica?</i></li> <li>— <i>Electricidad estática y corriente eléctrica.</i></li> <li>— <i>Corriente eléctrica y circuitos.</i></li> <li>— <i>Circuitos eléctricos.</i></li> <li>— <i>¿Qué es el magnetismo?</i></li> <li>— <i>Electricidad y magnetismo.</i></li> </ul>	<p><b>ÁNCORA AUDIOVISUAL S. A.</b></p>
<p><b>Más allá del universo mecánico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Electricidad estática.</i></li> <li>— <i>Circuitos eléctricos.</i></li> </ul>	<p><b>ARAIT MULTIMEDIA S. A.</b></p>

# III

---

## Recursos bibliográficos

**Autores:**

*Carmen Albaladejo Marcet*

*Aureli Caamaño Ros*

*Neus Sanmartí Puig*

- **Introducción** (p. 81)
- **Reseña y descripción** (p. 83)
- **Clasificación de los materiales impresos:** (p. 185)

— *Por temas y características del material* (p. 185)

- *Didáctica de las Ciencias* (p. 185)
- *Lectura y consulta* (p. 187)
- *Historia de la Ciencia* (p. 190)
- *Proyectos de ciclo o etapa* (p. 191)
- *Unidades didácticas* (p. 192)
- *Trabajos prácticos* (p. 193)
- *Revistas* (p. 195)
- *Problemas y ejercicios* (p. 195)
- *Actividades* (p. 196)

— *Por bloques de contenido* (p. 197)

1. «Diversidad y unidad de estructura de la materia» (p. 197)
2. «La energía» (p. 201)
3. «Los cambios químicos» (p. 204)
4. «La Tierra y el Universo» (p. 206)
5. «Los materiales terrestres» (p. 208)
6. «Diversidad y unidad de los seres vivos» (p. 210)
7. «Las personas y la salud» (p. 213)
8. «Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural» (p. 216)
9. «Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes del cambio» (p. 218)
10. «Las fuerzas y los movimientos» (p. 221)
11. «Electricidad y magnetismo» (p. 223)

— *Por las materias disciplinares que integran el área* (p. 226)

- *Biología* (p. 226)
- *Física* (p. 231)
- *Geología* (p. 236)
- *Química* (p. 239)

---

## INTRODUCCIÓN

Dentro de esta parte de la *Guía* se han seleccionado recursos de distintos tipos:

- Libros con enfoques teórico-prácticos.
- Diferentes propuestas de desarrollo del currículo del área.
- Libros que ofrecen pautas y sugerencias de actividades diversas o trabajos prácticos o proponen problemas de diversa índole.
- Unidades didácticas de aplicación directa al aula.
- Libros de lectura.
- Revistas.
- Etc.

Los materiales impresos han sido seleccionados en función del interés que pueden tener para la Educación Secundaria Obligatoria, tanto para el profesorado como para el alumnado.

El apartado titulado «Reseñas y descripción» consiste en una relación de dichos materiales, ordenados alfabéticamente por autores, en la que se incluye la **referencia** completa de cada uno de ellos, se indican algunas de sus **características**, se hace una **descripción de su contenido** y se ofrecen **pautas para su uso** en el aula.

En el siguiente apartado, denominado «Clasificación», se presenta una serie de tablas de clasificación cuyo objetivo es **facilitar la búsqueda** de referencias bibliográficas teniendo en cuenta diferentes categorías:

- Temas y **características básicas** del material en relación con su utilización como recurso didáctico:

- Didáctica de las Ciencias.
- Lectura y consulta.
- Historia de la Ciencia.
- Proyectos de ciclo o etapa.
- Unidades didácticas.
- Trabajos prácticos\*.
- Revistas.
- Problemas y ejercicios.
- Actividades.
- ...

- **Bloques de contenido** del currículo:

1. «Diversidad y unidad de estructura de la materia».
2. «La energía».
3. «Los cambios químicos».
4. «La Tierra y el Universo».
5. «Los materiales terrestres».
6. «Diversidad y unidad de los seres vivos».
7. «Las personas y la salud».
8. «Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural».
9. «Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes del cambio».

---

\* Es necesario señalar que la mayoría de los libros catalogados como «Trabajos prácticos» responde a la concepción clásica de «práctica de laboratorio». Son pocos los libros que hacen aportaciones a la noción de «trabajo práctico» en un sentido más amplio, que conlleve formulación de hipótesis, diseño de experiencias, etc.

10. «Las fuerzas y los movimientos».

11. «Electricidad y magnetismo».

- **Materias** disciplinares del área de Ciencias de la Naturaleza que trata:

- Biología.
- Física.
- Geología.
- Química.

Las anteriores categorías no son excluyentes, de modo que hay materiales que han sido clasificados como pertenecientes a más de una de ellas.

En esta selección de recursos bibliográficos, en general, se ha seguido el criterio de hacer referencia nada más a libros o publicaciones posteriores a 1980 y difundidas en español, por su mayor disponibilidad.

Esta bibliografía puede completarse con la que aparece en la «Guía Documental y de Recursos», incluida en el libro *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria* (Cajas Rojas), publicado en 1992 por el Ministerio de Educación y Ciencia.

#### **RECOMENDACIÓN PARA EL USO DE ESTA GUÍA DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS**

Los listados que aparecen en el apartado «Clasificación» tienen como objetivo facilitar la búsqueda de material bibliográfico desde distintas ópticas, en función de la utilidad y finalidad que se persigan. Una vez localizados los recursos en los apartados correspondientes se puede encontrar la información en «Reseñas y descripción», lugar en el que aparecen ordenados alfabéticamente por autores.

---

## RESEÑA Y DESCRIPCIÓN

001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».

### **Característica básica:**

Lectura.

### **Dirigido a:**

Alumnado.

### **Materia:**

Biología, Química, Física.

### **Bloques de contenido:**

1, 5, 6, 11.

### **Descripción:**

Es una traducción de un libro inglés editado en 1987. Con este libro se pretende que alumnos y alumnas se impliquen en la resolución de actividades y problemas.

Al inicio del libro se presenta un esquema general de cómo enfocar un problema y de los diferentes pasos que se tienen que seguir para llegar a una buena solución. A continuación se presentan 30 problemas, tan variados como: ¿por qué viven las cochinillas debajo de las piedras?; electroimanes; ¿cómo produce gas la levadura?; ¿qué color, o qué flor, es más útil como indicador?, etc.

### **Uso en el aula:**

Es un libro que se puede usar de muchas maneras diferentes. Cada problema está diseñado como una

unidad independiente, por lo que será usado según los diferentes temas que se vayan dando. Los problemas se pueden realizar como investigaciones en casa, como complemento a las distintas lecciones de ciencias en el laboratorio escolar, etc.

**002** ALAMBIQUE. Graó Educación, C/ del Art, 81, bajos, 08401 Barcelona.

**Característica básica:**

Revista.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Descripción:**

Nueva revista sobre didáctica de las ciencias experimentales, de reciente aparición, publicada por la editorial Graó Educación con una periodicidad trimestral.

Pretende tener un carácter más divulgativo que la revista *Enseñanza de las Ciencias* e impulsar la elaboración e intercambio de experiencias didácticas sobre la enseñanza de las ciencias en las etapas de Primaria y Secundaria, con una línea de reflexión de contenido plural y abierto.

Cada número aborda un tema monográfico desde el punto de vista de la teoría y de la reflexión práctica. El primer número se ha dedicado a los proyectos curriculares de ciencias en fase de elaboración. Los siguientes abordarán temas como los trabajos prácticos, la educación ciencia-tecnológica-sociedad, la evolución de los aprendizajes, la resolución de problemas y la educación ambiental.

El resto de las secciones son: «Fundamentos» que tiene como finalidad divulgar líneas de investigación y reflexiones fundamentadas en la didáctica de las ciencias; «Intercambio» donde se recogen experiencias didácticas y actividades de aprendizaje vinculadas a la acción docente en el aula y en el centro; e «Informa-

ciones», que incluye reseñas sobre libros, artículos y proyectos e información sobre diversos acontecimientos (cursos, jornadas, congresos, etc.).

Esta revista, al estar centrada en el intercambio de experiencias didácticas y en el análisis divulgativo de temas centrales de la didáctica de las ciencias, es de un interés inmediato para el profesorado del área en relación con su trabajo en el aula. Por otro lado, la sección «Informaciones» incluye reseñas y noticias de una indudable utilidad.

**003** ALBALADEJO, C.; CAAMAÑO, A., y SANMARTÍ, N. (1994). *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física, Química, Biología, Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Esta publicación del Ministerio de Educación y Ciencia tiene como objetivo proporcionar orientaciones para la elaboración de materiales curriculares del primer ciclo de E.S.O. Consta de una introducción, una propuesta de programación de contenidos para este ciclo y el desarrollo de dos unidades didácticas a título de ejemplo.

En la introducción se aborda la organización y secuencia de los contenidos, se justifica la programación propuesta y se dan unas orientaciones didácticas

generales sobre las actividades de enseñanza y aprendizaje y de evaluación.

La segunda parte presenta una propuesta de programación basada en las 12 unidades siguientes:

- «La astronomía diurna».
- «Diferentes formas de vida».
- «Agua para todo y para todos».
- «El movimiento».
- «Los seres vivos en acción».
- «¿Cómo reconocer rocas y minerales».
- «La energía».
- «Los seres vivos y su entorno».
- «Adaptaciones de los seres vivos».
- «Luz y visión».
- «El aire: un material que está por todas partes».
- «¿Cómo se puede predecir el tiempo?».

Para cada una de las unidades se presentan los objetivos didácticos, la relación de contenidos (conceptos, procedimientos, actitudes), la distribución temporal, una descripción de las actividades de aprendizaje que pueden ser utilizadas, una descripción de las actividades de evaluación (inicial, formativa, sumativa) y una relación de recursos (bibliografía, vídeos y visitas).

La tercera parte presenta dos unidades didácticas —*Diferentes formas de vida y Agua para todo y para todos*— cuya descripción detallada puede encontrarse en esta *Guía* consultando las citas 005 y 107.

### Característica básica:

Lectura. Libro de actividades.

### Dirigido a:

Profesorado.

### Materia:

Biología.

### Bloques de contenido:

7.

### Descripción:

Libro sobre la utilidad que tienen los alimentos desde que los ingerimos hasta que llegan a las células. Se tratan conjuntamente la parte teórica y la parte práctica. Las explicaciones teóricas van seguidas de actividades de diferentes tipos: esquemas mudos, cuestionarios, trabajos prácticos, etc.

Consta de tres capítulos:

- «¿Por qué nos alimentamos? ¿Qué es la alimentación?».
- «Aparato digestivo. Cómo es y cómo funciona».
- «Sacando provecho a la comida».

Hay un apéndice en el que se explica la preparación de los diferentes reactivos que se utilizan en los experimentos del libro, un glosario de conceptos y una pequeña bibliografía para completar el tema.

### Uso en el aula:

El libro puede usarse directamente en el aula al dar las funciones de nutrición como Unidad didáctica, o bien para extraer diferentes actividades dentro del tema programando por cada profesor o profesora.

004 ALBALADEJO, C.; GINER, A.; MORGUÍ, M.<sup>a</sup> M.; NISTAL, M., y RUBIO, M.<sup>a</sup> L. (1986). *¿Por qué comemos?* Madrid: Alhambra, Col. «Biblioteca de Recursos Didácticos».

- 005 ALBALADEJO, C., y RUBIO, M. L. (1993). «Diferentes formas de vida», en *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Unidades didácticas.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Unidad didáctica que aborda el conocimiento de los seres vivos a partir del estudio de un mercado. Se presenta la Unidad didáctica como una secuencia de actividades muy variadas: lecturas, trabajos de laboratorio, realización de claves dicotómicas, lectura de etiquetas de alimentos, mapas conceptuales, etc.

La ubicación de esta Unidad didáctica se sitúa en el primer ciclo como parte del primer año (ver secuencia presentada por Sanmartí, Caamaño y Albaladejo en *Propuestas de secuencia...* editado por M.E.C./Escuela Española (VV.AA., 1993).

**Uso en el aula:**

El material permite la aplicación directa en el aula. Puede ser útil como fuente de ideas para el profesorado.

- 006 ALCÁZAR, A.; CÁRDENAS, F.; MAYMÓ, S., y PINTO, J. (1989). *Descubrir la electricidad*. Madrid: Alhambra, Colección «BREDA», n.º 325.

**Característica básica:**

Unidades Didácticas. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 11.

**Descripción:**

Este libro constituye una aproximación a los fundamentos básicos de la electricidad y a sus aplicaciones prácticas y tecnológicas. Consta de tres partes: «Electrostática», «Electrocinética y circuitos» y «Magnetismo».

Las experiencias, proyectos y ejercicios que se proponen siguen el mismo hilo conductor que las explicaciones teóricas. Los proyectos implican construcciones en las que intervienen diferentes tecnologías. A lo largo del libro se incide también sobre aquellos errores conceptuales que aparecen con más frecuencia en el campo de la electricidad.

**Uso en el aula:**

Este libro puede ser utilizado como material de referencia (lectura) así como fuente de actividades relacionadas con la electrostática, los circuitos eléctricos y el magnetismo. Su extensión permite cubrir la programación de este núcleo conceptual de la física a lo largo de un trimestre aproximadamente.

- 007 AMMANN, K. *La vida en las aguas dulces*. (1983). Barcelona: Teide, Col. «VIVAC».

**Característica básica:**

Libros de Actividades. Trabajos Prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

El libro propone un trabajo para llegar a conocer los animales y plantas que viven en las aguas dulces. Da orientaciones para identificar los seres vivos, dónde encontrarlos y cómo recolectarlos para su estudio.

Se inicia el libro con la preparación del trabajo de campo y las técnicas de estudio y conservación de las muestras. A continuación se proponen diversos proyectos como el estudio de cómo se mueven los animales que viven en el agua, cómo respiran los animales acuáticos, cómo pueden resistir los animales la corriente de un río sin ser arrastrados, etc.

En los dos últimos apartados hay claves dicotómicas y descripciones para la identificación de las diferentes plantas y animales más habituales en las aguas dulces.

**Uso en el aula:**

El material permite su uso directo en el aula, así como realizar adaptaciones a partir de él según el tema y el nivel educativo que se esté tratando.

008 ANGUITA, F. (1983). *El sistema solar y su exploración*. Madrid: Anaya.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

Esta monografía didáctica trata del sistema planetario, de cómo observar las estrellas, de la explotación del sistema solar y de la aventura espacial y nuestra vida cotidiana. En un apéndice se recoge una serie de direcciones útiles y un glosario de términos.

Aun siendo un buen material, el trabajo sobre estos contenidos debería actualizarse con otras obras más recientes, dados los espectaculares avances sobre el conocimiento del espacio que han tenido lugar en la última década.

En cada unidad del libro se describen los objetivos didácticos, se hace un breve desarrollo del tema y se dan pautas metodológicas que incluyen actividades didácticas para la clase y lecturas recomendadas.

009 ARANA, A. (1993). *Reproducción en los vegetales (Angiospermas)*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».

**Característica básica:**

Unidades didácticas.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Colección que inicia el I.C.E. de la Universidad de Zaragoza sobre ejemplos de unidades didácticas, realizadas por enseñantes, para la Educación Secundaria Obligatoria. Se trata la programación como secuencia de actividades.

Consta de una guía del profesor en la que se especifican los objetivos, metodología y las diferentes actividades con la finalidades de cada una de ellas, y de la guía del alumno, que presenta diferentes actividades de aprendizaje y de evaluación.

El tema, las funciones de reproducción en los vegetales, se inicia con el aprendizaje del concepto de angiosperma y de los tipos de reproducción que presentan, para continuar con las flores: morfología, tipos, polinización, germinación del grano de polen hasta llegar a la semilla, el fruto y la manera de dispersarse que tienen hasta llegar a su germinación. Se termina con la reproducción vegetativa. Las actividades de aprendizaje que se presentan son variadas: trabajos prácticos, cuestionarios, mapas conceptuales, búsqueda bibliográfica, etc.

**Uso en el aula:**

Permite un uso directo en el aula como Unidad didáctica. Aconsejable para el 2.º ciclo de E.S.O. (Resolución de 5 de marzo de 1992, B.O.E. de 25-03-92).

010 A.S.E. *Ciencia a través de Europa*. (1992). Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física, Química, Biología, Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

*Ciencia a través de Europa* es un proyecto de ciencia-tecnología-sociedad dirigido a los estudiantes de secundaria de Europa, que tiene como finalidad ayudar a comprender los puntos de vista de otros estudiantes sobre temas relacionados con la ciencia y la sociedad y favorecer el intercambio de opiniones entre ellos.

El proyecto tiene un equipo de redacción de las unidades en el que participan profesores de diez países europeos y es coordinado por la A.S.E. (*Association for Science Education*) del Reino Unido, la misma asociación que ha promovido el proyecto *S.A.T.I.S.*, y patrocinado por la BP (*British Petroleum*).

Las cinco primeras unidades ya elaboradas son:

- «La lluvia ácida sobre Europa».
- «El uso de la energía en el hogar».
- «Energías renovables en Europa».
- «Agua para beber».
- «¿Qué es lo que comes?».

Las unidades son evaluadas por todos los profesores que las utilizan y revisadas en función de los comentarios aportados por ellos en los cuestionarios de evaluación.

Si se está interesado en participar en el proyecto debe escribirse a:

Science across Europe, A.S.E.,  
College Lane, HERTS AL 10 9AA, Reino Unido.

John Holman y Anabel Curry son el director y la coordinadora, respectivamente, de este proyecto. El coordinador en España es Carles Parejo.

#### Uso en el aula:

Todas las unidades se trabajan de la misma forma. Se realiza una introducción corta por parte del profesor, se pide a los estudiantes que contesten una serie de cuestiones que se plantean en la Unidad, y los resultados de la clase se recogen e intercambian con escuelas de otros países, con las que previamente se ha establecido un contacto por carta, fax o correo electrónico. Una vez recibidos los cuestionarios de las escuelas que participan, los estudiantes analizan y comparan sus respuestas con las enviadas por los estudiantes de las otras escuelas.

**011** A.S.E. *Early S.A.T.I.S. 8-14*. (1992). Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).

#### Característica básica:

Proyectos.

#### Dirigido a:

Alumnado. Profesorado.

#### Materia:

Física, Química, Biología, Geología.

#### Bloques de contenido:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

#### Descripción:

Este proyecto está constituido por tres carpetas con unidades didácticas correspondientes a las edades 8-10, 10-12 y 12-14. La última de ellas es, pues, la de interés como fuente de actividades de Ciencia-Tecnología-Sociedad para el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

#### Uso en el aula:

Excelentes unidades de Ciencia-Tecnología-Sociedad que, como ocurre con las del S.A.T.I.S. 14-16, requieren ser adaptadas a nuestra realidad antes de ser utilizadas.

**012** ASIMOV, I. (1977). *Breve historia de la Química*. Madrid: Alianza Editorial.

#### Característica básica:

Historia de la Ciencia.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Química.

#### Bloques de contenido:

1, 3.

#### Descripción:

El libro pasa revista de forma amena a los principales momentos del proceso de constitución de la química como ciencia. Empieza cuando los hombres primitivos comienzan a efectuar cambios en los materiales, continúa con la descripción de las hipótesis griegas sobre los elementos y los átomos, y con los saberes de la Alquimia. En la Edad Moderna explica los primeros estudios sobre los gases y los átomos y llega hasta investigaciones recientes, pasando por el descubrimiento de la Tabla Periódica y los logros de la química orgánica, la química inorgánica, etc.

Incluye algunas anécdotas en relación a los descubrimientos, que pueden ayudar a reconocer algunas de las características de la génesis del conocimiento científico.

**Uso en el aula:**

El libro permite seleccionar diferentes apartados para integrarlos en unidades didácticas, ya que el texto es motivador y de fácil comprensión. La selección se deberá efectuar en función de los referentes que pueda tener el alumnado, ya que no se debe olvidar que en estos cursos tienen su primer contacto con la ciencia química.

- 013 ASIMOV, I. (1993). *El secreto del universo*. Barcelona: Ediciones B.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

El libro narra de forma divulgativa aspectos relacionados con la historia de la astronomía.

Consta de tres capítulos:

- «El sistema solar».
- «El Universo».
- «Aquí, en casa».

**Uso en el aula:**

Libro muy útil para el profesorado para revisar ideas relacionadas con los fenómenos astronómicos. Algunas partes del texto pueden ser consultadas direc-

tamente por el alumnado o pueden ser incluidas en unidades didácticas.

- 014 ASIMOV, I. (1980). *Fotosíntesis*. Barcelona: Plaza & Janés.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

El libro narra de forma divulgativa, pero rigurosa y dando una pincelada a la historia de la ciencia, todo el proceso de la fotosíntesis. Enlazando con el ciclo del carbono, va explicando el camino que sigue la molécula de CO<sub>2</sub> en el proceso de la fotosíntesis hasta formarse la molécula de glucosa.

Da respuesta a preguntas del tipo: ¿cómo se transforma la luz solar en energía utilizable?, ¿cómo se explica que no se agoten los alimentos en la tierra?, ¿por qué no se agota el oxígeno de la atmósfera?, etc.

**Uso en el aula:**

Libro muy útil para el profesorado para comprender el proceso de la fotosíntesis. No es un libro de utilización directa en el aula.

**015** ASIMOV, I. (1983). *La búsqueda de los elementos*. Barcelona: Plaza & Janés.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Química.

**Descripción:**

Es un libro que describe de forma amena la historia del descubrimiento de los diferentes elementos químicos.

Consta de 16 capítulos. Empieza por los elementos conocidos por los griegos y termina con los elementos artificiales.

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta para el profesorado donde pueden encontrarse datos y anécdotas relacionadas con el estudio de los elementos químicos y de la Tabla Periódica. También puede ser utilizado por el alumnado para realizar trabajos bibliográficos sobre características de los elementos. Puede ser parte de un trabajo colectivo en el que cada alumno o alumna estudia un elemento.

**016** ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Profesorado, Alumnado.

**Materia:**

Física, Química, Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11.

**Descripción:**

Este libro constituye una descripción divulgativa de treinta descubrimientos científicos o momentos estelares de la ciencia a través de los cuales Isaac Asimov rememora el trabajo de los científicos que los hicieron posible: Copérnico y Galileo, Newton y Lavoisier, Watt, Faraday, Henry, Edison, Harvey, Jenner, Pasteur, Ehrlich, Roentgen, Becquerel, Darwin, Marie y Pierre Curie, Einstein, Rutherford y Lawrence.

**Uso en el aula:**

Cada capítulo del libro puede ser adaptado como una lectura sobre un descubrimiento científico. Constituye un excelente material sobre el que trabajar aspectos de la naturaleza de la ciencia y del trabajo de los científicos.

**017** *AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA*. Graó Educación, Rambla Volart, 90-92, entlo. 3.ª 08026 Barcelona.

**Característica básica:**

Revista.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Descripción:**

Revista de educación, de carácter general, aparecida en 1992 con el objetivo de ayudar a la renovación y el cambio en las aulas y en los centros educativos desde la perspectiva de la L.O.G.S.E.

La estructura de la revista es la siguiente: «Monográfico» (dedicado a temas como la evaluación, el tra-

bajo en grupo, la didáctica de diferentes áreas, etc.), «Centro» (conjunto de artículos relativos a un tema determinado, centrados en el marco escolar, como por ejemplo la elaboración de Proyecto educativo o del Proyecto curricular, o la secuencia de contenidos en un área determinada, etc.), «Intercambio» (experiencias didácticas) «Punto de vista» y «El Hatillo» (reseñas bibliográficas e informaciones).

El monográfico del número 4-5 (julio-agosto de 1992) estuvo dedicado a la Didáctica de las Ciencias Naturales. En otros números han aparecido con frecuencia artículos de interés sobre didáctica de las ciencias.

- 018 AVERBUJ, E. (1986). *Con el cielo en el bolsillo. La Astronomía a través de la historia*. Madrid: Zero.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

4, 10.

**Descripción:**

El libro recoge a través de 28 capítulos diferentes momentos de la historia de la astronomía. Cada nuevo descubrimiento está escrito de forma amena y contextualizada y se relaciona con aspectos biográficos de los científicos que lo hicieron.

Los capítulos se refieren a: el hombre prehistórico, Mesopotamia, Egipto, Thales, Pitágoras, Platón, Aristóteles, Aristarco, Hiparco, la Edad Media, los árabes,

Copérnico, Bruno, Brahe, Keépler, Galileo, Descartes, Newton, Hershel, Laplace, Leverrier y Einstein.

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta para el profesorado, con muchas informaciones útiles. También puede ser utilizado directamente por el alumnado, seleccionando algún capítulo en función del contenido de la Unidad didáctica.

- 019 AVERBUJ, E. (1981). *Para medir, aparatos y métodos*. Barcelona: Laia.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 4, 10, 11.

**Descripción:**

Se trata de una colección de instrucciones para la construcción de aparatos de medida sencillos, que incluye: goniómetro astronómico, relojes de sol, higrómetro de cabellos, psicrómetro, barómetro-termómetro, combinados, cubeta de ondas, oscilógrafo, caudalómetro, fotómetro de comparación, fotocolorímetro de absorción, electroscopio de hojas, magnetómetro de péndulo, voltímetro y ohmímetro de balanza.

Para cada aparato se da una introducción teórica, normas para su construcción y calibración y propuestas para la realización de experiencias.

**Uso en el aula:**

Puede utilizarse como fuente de sugerencias para diseñar trabajos prácticos de construcción de aparatos de medida.

020 AYENSA, J. M.; GUTIÉRREZ, F. A.; MOLLEDO, J., y RODRÍGUEZ, L. M. (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física, Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 10, 11.

**Descripción:**

Este proyecto está constituido por un conjunto de programas-guía de actividades que cubren los contenidos básicos de la Física y Química para alumnos de 14 a 17 años. En ellos se da especial relevancia a las ideas iniciales de los estudiantes como punto de partida del aprendizaje.

Las actividades que contiene están diseñadas con el propósito de que las ideas de los estudiantes evolucionen y cambien. El principio metodológico fundamental que impregna el proyecto es el trabajo en grupo.

El carácter secuenciado de las actividades sigue el concepto de programa-guía de actividades. En la estructuración y el tipo de actividades de la parte de

química se aprecia la influencia del proyecto *Química Faraday*.

**Uso en el aula:**

El proyecto cubre la programación actual de la Física y Química de 2º y de 3º de B.U.P.; en consecuencia, su utilización en el segundo ciclo de la E.S.O. requerirá la selección de los temas y actividades apropiados para este ciclo (Resolución de 5 de marzo de 1992, B.O.E. de 25-03-92).

021 BACAS, P.; MARTÍN-DÍAZ, M. J.; PERERA, F., y PIZARRO, A. (1993). *Física y Ciencia-Ficción*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Problemas y ejercicios. Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 4, 10.

**Descripción:**

Este libro explora de forma sorprendente las posibilidades didácticas de la ciencia-ficción, un género por el que los adolescentes suelen mostrar un gran interés.

La obra comienza con una introducción sobre el papel que puede representar la ciencia-ficción en la enseñanza de las ciencias, para pasar a continuación a ofrecer todo un conjunto de actividades basadas en este género científico-literario.

El primer tipo de actividades que se sugieren aprovechan la creatividad y la fantasía que ofrecen los rela-

tos de autores célebres, como Wells, Poe, Clarke, Verne, etc. para analizar algunos de ellos desde un punto de vista científico; en un segundo bloque de actividades se pide a los alumnos que cojan lápiz y papel para mostrarnos sus conocimientos científicos en situaciones más o menos fantásticas y se conviertan de este modo en autores de ciencia-ficción; finalmente, son los autores los que proponen hipótesis del tipo: *¿Qué pasaría si...?*, que dan pie a que los alumnos imaginen situaciones irreales e intenten dar soluciones a diversos problemas que surgen en tales situaciones.

El libro finaliza con una bibliografía que amplía el conjunto de autores de ciencia-ficción en cuyas obras los profesores de ciencias pueden encontrar material para elaborar nuevas actividades.

#### Uso en el aula:

El libro sugiere lecturas y actividades para aplicar en el aula que se pueden incluir en diferentes unidades didácticas. Algunas lecturas y ejercicios no son fáciles, pero el libro da suficientes ideas como para aplicar este tipo de trabajo a diferentes edades y niveles de alumnado. Muy útil para promover la lectura comprensiva desde las clases de ciencias.

022 BACAS, P., y MARTÍN-DÍAZ, M. J. (1992). *Distintas motivaciones para aprender ciencias*. Madrid: M.E.C./Narcea.

#### Característica básica:

Unidades didácticas. Didáctica de las Ciencias.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

2, 10.

#### Descripción:

En esta carpeta se recogen reflexiones sobre los diferentes modelos de motivación que tienen los estudiantes en relación con el aprendizaje y se proponen actividades diferenciadas en función de dichos modelos de motivación. Los contenidos referidos a los conceptos seleccionados se refieren a presión, calor y temperatura. Incluye:

- Una introducción donde se analizan las características de los modelos motivacionales estudiados.
- Una justificación y un mapa general de los conceptos seleccionados.
- Una guía para el profesorado.
- Materiales de trabajo para el alumnado, que incluyen actividades prácticas, ejercicios e informaciones.

#### Uso en el aula:

El material permite su uso directo en el aula, así como realizar adaptaciones a partir de él. Se incluye orientaciones muy amplias acerca de su uso.

023 BECKLAKE, J., y BECKLAKE, S. (1991). *Contaminación*. Zaragoza: Luis Vives.

#### Característica básica:

Lectura.

#### Dirigido a:

Alumnado.

#### Materia:

Física, Química, Biología.

**Bloques de contenido:**

7, 9.

**Descripción:**

En este libro se hace una breve descripción de algunas de las causas de la contaminación, así como de sus consecuencias. Se incluyen datos y se hace referencia a sucesos importantes.

Los capítulos del libro se refieren a:

- ¿Qué es la contaminación?
- Las causas de la contaminación.
- Los efectos de la contaminación.
- Control de la contaminación.

También contiene un pequeño glosario.

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta para el alumnado.

**024** BELMONTE, M. (1993). *La práctica de la evaluación en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Aplicación al área de ciencias experimentales*. Bilbao: ICE de la Universidad de Deusto, Ediciones Mensajero.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias. Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física, Química.

**Bloques de contenido:**

2, 3, 10.

**Descripción:**

Libro que hace un amplio recorrido por todos los tipos de evaluación con numerosos ejemplos de cada una de ellas.

Empieza con una introducción en la que se trata el desarrollo histórico de la evaluación y los tipos de evaluación.

En el segundo y último capítulo, cuyo título da una idea de lo práctico que es el libro: «Aplicación a la actividad de clase», se presentan los tres tipos de evaluación: inicial, formativa y sumativa con numerosos ejemplos y da a conocer las diferentes técnicas que existen para evaluar los contenidos referidos a conceptos, procedimientos y actitudes. Los ejemplos que se presentan son de física y química.

Es de destacar que no sólo trata la evaluación del alumnado, sino la importancia de evaluar al profesorado y el currículo.

**Uso en el aula:**

Libro muy útil para que el profesorado conozca técnicas diferentes de evaluación muy aplicables a la clase.

**025** BISHOP, O. (1986). *Aventuras con...* Barcelona: Labor.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Es una colección de tres libros en los que se proponen experimentos para conocer microorganismos, animales pequeños y plantas pequeñas.

El conocimiento de los microorganismos se hace a través de experimentos en los que se estudia a los mohos como descomponedores y se aprende a utilizar microorganismos para preparar vino, cerveza, pan y yogur.

Los otros dos libros sirven para aprender a cultivar diferentes tipos de plantas y para el estudio, captura y cuidado de pequeños animales.

**Uso en el aula:**

Son tres libros especialmente útiles para que el alumnado pueda realizar pequeñas investigaciones relacionadas con microorganismos, plantas y pequeños animales. El profesorado puede utilizarlo como fuente de trabajos prácticos en los diferentes temas de su programación.

026 BRENAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física, Química, Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Incluye 650 términos que se refieren a nociones clave de la ciencia y la tecnología de hoy. De cada

concepto se hace una definición concisa, seguida de breves explicaciones que, o bien relacionan el término técnico con hechos de la vida cotidiana o bien amplían las definiciones.

**Uso en el aula:**

Puede ser útil al profesorado en la preparación de clases para revisar conceptos actuales. En algunos casos también puede ser consultado por el alumnado, ya que las definiciones no son demasiado complicadas.

027 BROMAN, L.; ESTALELLA, R., y ROSS, M. (1988). *Experimentos de Astronomía*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Geología.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

Es una traducción del libro *27 pasos hacia el universo*, de Lars Broman, en la que, para completar los 27 experimentos originales, se han añadido unas actividades complementarias. Los experimentos que se proponen forman un recorrido en 27 pasos que llevan al descubrimiento del universo mediante la observación. Algunos de los experimentos propuestos son de gran sencillez; otros, en cambio, requieren técnicas e instrumentaciones más sofisticadas.

El libro está estructurado en 8 capítulos, los cuales contienen los 27 pasos mencionados anteriormente; son los siguientes:

- I. «Las herramientas más importantes».
- II. «Algunas observaciones básicas».
- III. «Un modelo que explica las observaciones».
- IV. «Estudio de la Tierra».
- V. «Estudio de la Luna».
- VI. «El sol y los planetas».
- VII. «La Vía Láctea».
- VIII. «El Universo».

Contiene, además, unos apéndices sobre la fotografía con telescopio y dos programas para ordenador.

#### Uso en el aula:

Los experimentos que se muestran no tienen que ser tomados como un curso de astronomía para una edad determinada, sino que es un libro de recursos para el profesorado y debe ser éste quien decida lo que debe incluir en sus clases. En cualquier caso, se debe intentar seguir la planificación básica de la obra.

**028** B.S.C.S. (1973). *Biología. El hombre y su ambiente. (I y II)*. Colombia: Norma.

#### Característica básica:

Proyectos.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

6, 7, 8, 9.

#### Descripción:

Proyecto para la enseñanza secundaria, cuya primera edición data de 1963. Es la versión editada en color verde del proyecto B.S.C.S. Se basa en aspectos ecológicos y del comportamiento.

Texto que compagina la parte teórica con la parte práctica, tanto del laboratorio como de trabajo de campo.

Es un enfoque ecológico de la biología. Aborda los problemas biológicos desde este ángulo: la interrelación ser vivo-medio ambiente.

Consta en total de seis capítulos, repartidos en dos volúmenes.

En el primer volumen se encuentran:

1. «El mundo viviente: la biosfera».
2. «Diversidad entre los seres vivos».
3. «Patrones de la biosfera».

El segundo volumen consta de los capítulos:

4. «El interior del organismo individual».
5. «Continuidad de la biosfera».
6. «El hombre y la biosfera».

Tiene dos apéndices en los que muestran los procedimientos generales de laboratorio y un catálogo de los seres vivos.

#### Uso en el aula:

El material permite ser usado directamente en el aula, pues va dirigido al alumnado; pero es realmente demasiado extenso, por lo que el mejor uso que se puede hacer es como fuente de ideas para que el pro-

esorado programe sus propias unidades didácticas o utilice algunas de las actividades propuestas en el libro.

029 B.S.C.S. (1980). *Biología. Interacción de experimentos e ideas*. México: Limusa.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 7, 8, 9.

**Descripción:**

Es una adaptación del libro original del B.S.C.S. Los autores pretenden con este libro que el alumnado aprenda biología haciendo investigaciones, trabajando como lo hacen los biólogos en el laboratorio y en el campo, obteniendo así sus datos, planteando hipótesis, resolviendo problemas. Muchas de las investigaciones que se proponen no tienen una sola respuesta y pueden abrir muchos interrogantes y nuevas investigaciones:

Consta de tres grandes partes:

- 1.<sup>a</sup> parte: «La naturaleza de las ciencias biológicas». Se tratan temas tan diversos como el nacimiento de las ciencias biológicas, normas para citar la bibliografía, métodos de investigación científica, evaluación estadística e hipótesis y diseño de experimentos.
- 2.<sup>a</sup> parte: «Experimentos e ideas en la investigación biológica». Trata sobre diversos experimentos, tanto de ecología como de vegetales, animales, regulación hormonal en animales y plantas, comportamiento de los animales.

- 3.<sup>a</sup> parte: «El científico y la sociedad». Se tratan temas que son controversia en la actualidad: insecticidas, el equilibrio de la naturaleza, contaminación, etc.

**Uso en el aula:**

Material adecuado para que el profesorado elija diferentes investigaciones para introducir en sus propias unidades didácticas de acuerdo con sus objetivos.

030 B.S.C.S. (1970). *Biología: unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*. México: CECSA.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 7, 8, 9.

**Descripción:**

Versión del B.S.C.S., editada en color amarillo, con un enfoque basado en la organización celular. Gira alrededor de la unidad, diversidad y continuidad biológica.

Igual que en los otros dos proyectos B.S.C.S., se combina la parte teórica con la práctica.

Consta de cuatro partes:

1. «Unidad de los seres vivos». Trata sobre la composición química y estructural de todos los seres vivos.
2. «Diversidad». Trata sobre los cinco reinos.

3. «Continuidad». Trata los temas de herencia y evolución.
4. «Interacción». Trata las diferentes interacciones que se presentan en la naturaleza entre los diferentes seres vivos.

#### Uso en el aula:

El material permite su uso directo en el aula, pues va dirigido al alumnado. Sin embargo, es demasiado extenso, por lo que el mejor uso que se puede hacer es como fuente de ideas para que el profesorado programe sus propias unidades didácticas o utilice algunas de las actividades propuestas en el libro.

**031** B.S.C.S. (1981). *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*. México: CECSA.

#### Característica básica:

Proyectos.

#### Dirigido a:

Alumnado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

6, 7, 8, 9.

#### Descripción:

Proyecto para la enseñanza secundaria cuya primera edición data de 1963. Plantea el estudio de la biología como un trabajo de investigación.

Está estructurado alrededor de unos principios unificadores: la ciencia como investigación y búsqueda, la historia de los conceptos biológicos, la complementariedad de la estructura y la función, la diversidad de tipo y la unidad de patrón, el cambio de los organis-

mos a través del tiempo como evolución, la continuidad genética, la complementariedad del organismo y su medio, la regulación y homeostasia y las bases biológicas del comportamiento. Estos principios unificadores se presentan utilizando diferentes organismos.

En todos los capítulos se combinan las aportaciones teóricas con los trabajos de investigación en el laboratorio y con una discusión posterior al trabajo experimental guiada con preguntas. Al acabar cada tema, hay una autoevaluación y un resumen del capítulo con las ideas principales tratadas y un cuestionario muy extenso.

Hay una guía del profesor diseñada con la misma estructura y organización del texto. Presenta observaciones sobre los diferentes temas, sugerencias metodológicas y, para las demostraciones y actividades de clase, información sobre fuentes bibliográficas y guía para las investigaciones de laboratorio.

#### Uso en el aula:

Libro que puede usar el profesorado para extraer: numerosos trabajos prácticos de temas muy diversos, lecturas históricas, cuestionarios para utilizar en actividades de aprendizaje, preguntas de autoevaluación.

**032** BUENO, J. M., y MARTÍNEZ, M. B. (1983). *Erosión, transporte y sedimentación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas Didácticas».

#### Característica básica:

Trabajos prácticos.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Geología.

**Bloques de contenido:**

9.

**Descripción:**

El libro tiene una estructura que se va repitiendo a lo largo de los diferentes capítulos: 1) parte conceptual, 2) orientaciones para que el profesorado sepa elegir los mejores sitios para realizar la práctica o los materiales necesarios o esquemas que pueden ayudar a entender el fenómeno, y 3) experiencia, realización de algún trabajo práctico.

Los temas que se tratan son los procesos y agentes geológicos externos.

Al final del libro hay una serie de cuestiones sobre los diferentes temas, que puedan aprovecharse para ampliar, evaluar cada uno de los temas, etc.

**Uso en el aula:**

Puede ser usado directamente en el aula por el alumnado. El profesorado puede utilizarlo seleccionando algunas de sus actividades, las que mejor se adapten a su programación.

033 BULLEJOS, J., *et al.* (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12/14. 1.º curso.* Vélez-Málaga: Elzevir.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3.

**Descripción:**

Este proyecto consta de un libro de programas-guía para el alumnado, un libro de comentarios para el profesor y una carpeta de transparencias.

Se propone la siguiente programación para el primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria:

1. Propiedades generales de la materia.
2. Naturaleza de la materia.
3. Mezclas, disoluciones y sustancias puras. Fenómenos químicos.
4. La energía.
5. La luz y el sonido.

Se trata, pues, de un proyecto que opta por separar de forma drástica los contenidos de Física y Química, que sitúa en el primer curso, de los contenidos de Biología, que concentra en el segundo curso (puede consultarse en esta misma *Guía* la reseña del libro de segundo curso).

La metodología del proyecto es la del descubrimiento dirigido y las actividades están secuenciadas en forma de programa-guía, siguiendo el ciclo de aprendizaje: exploración de las ideas de los estudiantes, puesta en cuestión con contraejemplos, invención e introducción de nuevos conceptos y aplicación.

La guía del profesorado (*Comentarios*) está bien documentada bibliográficamente y ofrece un comentario detallado de cada una de las actividades.

**Uso en el aula:**

Estos programas-guía de actividades pueden ser utilizados directamente en el aula.

034 BURNIE, D. (1992). *Naturaleza en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

En este libro se incluyen numerosas actividades que se pueden realizar en el aula sobre el estudio de animales y plantas. Las experiencias se pueden realizar con materiales que se consiguen fácilmente. Cada capítulo consta de una introducción donde se resumen los principales conceptos, explicaciones de situaciones cotidianas relacionadas con el tema objeto de estudio, actividades prácticas de las cuales se dan pequeñas explicaciones y referencias históricas. Las ilustraciones son muy motivadoras.

Los capítulos son: «Observar la vida», «El mundo de las plantas y los hongos», «La vida en el agua», «Insectos y otros invertebrados», «Aves», «Reptiles» y «Mamíferos».

**Uso en el aula:**

Es un libro útil para seleccionar actividades motivadoras para el alumnado. También los propios estudiantes pueden consultarlo y encontrar ideas para el diseño de experimentos o para obtener información.

035 CAAMAÑO, A., y HUETO, A. (1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas*.

*cas. Curso de actualización científica y didáctica. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

4, 8.

**Descripción:**

Este libro constituye una propuesta para el módulo dedicado a la elaboración y experimentación de unidades didácticas dentro de los cursos de actualización científica y didáctica (modalidad A) organizados por el M.E.C. Las orientaciones contenidas en él pueden ser de utilidad al profesorado de ciencias a la hora de elaborar unidades didácticas en el área de Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria Obligatoria.

La estructura del libro es la siguiente:

- ¿Qué orientación dar a una Unidad didáctica?
- Diseño de una Unidad didáctica:
  - Selección de contenidos y objetivos.
  - Actividades de aprendizaje.
  - Recursos didácticos.
  - Evaluación.
- Experimentación de la Unidad didáctica.
- Presentación final de la Unidad didáctica.
- Bibliografía.
- Anexo: referencias de proyectos de ciencias.

El libro contiene además dos ejemplos del diseño y desarrollo de unidades didácticas: *La vida en las plantas y Humedad y nubes*, realizadas por grupos de profesores como trabajo final del curso de actualización científico-didáctica.

**036** CABALLER, M. J.; MOLLEDO, J.; GUTIÉRREZ, F. A., y RODRÍGUEZ, L. (1993). «Los seres vivos cambian», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Unidades didácticas.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

8, 9.

**Descripción:**

Esta Unidad didáctica pretende conseguir una mejora en la comprensión científica en los estudiantes, de cómo ocurren los procesos evolutivos de los seres vivos a partir de sus concepciones previas, más que intentar lograr un conocimiento totalmente correcto sobre la evolución, que los autores de la Unidad consideran que no es posible alcanzar a los 16 años.

La estructura de la Unidad es la siguiente:

- «Seres vivos en el pasado».
- «Seres vivos y cambios».
- «Los seres vivos cambian».

— «Cuestiones y sugerencias de ampliación».

En total se presentan 18 actividades de enseñanza y aprendizaje, además de las cuestiones finales de ampliación. Cada una de ellas va acompañada de correspondiente comentario didáctico. Aunque el tema de la Unidad, la evolución de los seres vivos, no permite que los problemas planteados puedan desarrollarse a partir de pequeñas investigaciones, sí permite un trabajo especulativo e hipotético-deductivo a partir de los datos que suministran la paleontología, la ecogeografía y las relaciones entre los grupos taxonómicos.

Al final de la Unidad se presentan la relación de los contenidos tratados y el esquema de evaluación, basado en el análisis del cuaderno, la observación del trabajo en el aula y la valoración de un ejercicio escrito.

La Unidad finaliza con una bibliografía sobre aspectos didácticos, lectura para el profesorado y lectura para el alumnado.

**Uso en el aula:**

Bien planteada, sin excesiva ambición en los contenidos, esta Unidad constituye un excelente ejemplo del tratamiento didáctico que puede darse al tema de la evolución de los seres vivos en la Educación Secundaria Obligatoria. La utilización y/o adaptación de las actividades de aprendizaje y de evaluación propuestas no ha de ofrecer ninguna dificultad.

**037** CABALLER, M. J.; MOLLEDO, J.; GUTIÉRREZ, F., y RODRÍGUEZ, L. (1993). *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Biología.

**Bloques de contenido:**

2, 8.

**Descripción:**

El objetivo de este libro es facilitar el desarrollo curricular del área de Ciencias de la Naturaleza en el segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, y en particular en el cuarto curso.

El libro aporta sugerencias de programación y desarrollo de dos unidades didácticas.

La estructura del libro es la siguiente:

- Principios didácticos.
- Primera Unidad didáctica: *La energía, pasado, presente y futuro*.
- Segunda Unidad didáctica: *Los seres vivos cambian*.
- Una posible programación para el cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria, con la distribución de contenidos para la parte de Física y Química, y para la de Biología y Geología.
- El apartado final está constituido por una relación bibliográfica y de recursos.

**Uso en el aula:**

Las dos unidades didácticas: *Energía, pasado y futuro* y *Los seres vivos cambian* que se aportan en esta publicación constituyen excelentes ejemplos del desarrollo y aplicación del currículo de ciencias en el 4.º curso de la Educación Secundaria Obligatoria, y pueden ser utilizadas en el aula tal como son presentadas. Son de destacar las valiosas orientaciones didácticas que acompañan a estas unidades.

038

CABELLO, M., y LOPE, S. (1987). *Evolución*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».

**Característica básica:**

Lectura. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

9.

**Descripción:**

Se explica la evolución a lo largo de la historia, teniendo en cuenta los mecanismos que la producen y el estado de desarrollo conseguido. Al final de cada unidad temática se proponen actividades de diversa complejidad.

En el último capítulo se presenta una experiencia interdisciplinar: una exposición sobre Darwin realizada en un Instituto de Bachillerato.

La obra se distribuye de la siguiente manera:

1. «La idea de la evolución a lo largo de la Historia».
2. «Mecanismos de la evolución (I). La variabilidad».
3. «Mecanismos de la evolución (II). La selección natural».
4. «Mecanismos de la evolución (III). La formación de las especies».
5. «Discusiones actuales en torno a la evolución».
6. «Presente y futuro de la evolución humana».
7. «Una experiencia repetible: exposición sobre la evolución».

**Uso en el aula:**

Libro útil para el profesorado para tener información de manera sencilla, pero científica, de la teoría de la evolución. Se puede utilizar como libro directo de aula.

039 CALABRIA, M. (1989). *Cría y estudio de animales pequeños*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Guía práctica para realizar pequeñas investigaciones sobre animales pequeños. Se da una información teórica mínima, seguida de explicaciones sobre dónde conseguir los animales y las condiciones de cría.

Es una guía para que el alumnado trabaje con ella, ya que deberá realizar dibujos, explicar las observaciones, extraer conclusiones, etc.

Algunos de los animales que se estudian son el caracol de huerta, el gusano de seda, el cangrejo de río, el grillo, el saltamontes, la rana común, etc.

**Uso en el aula:**

Texto que puede ser usado directamente por el alumnado para el trabajo de laboratorio. Al profesorado puede servirle como fuente de ideas para adaptar las actividades a los objetivos de su programación. Es muy adecuado su uso para el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

040 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología I: microorganismos*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

36 prácticas de laboratorio que se distribuyen en los siguientes tres apartados:

1. «Composición de la materia viva».
2. «Estructura celular animal y vegetal».
3. «Microorganismos».

Todas las actividades tienen la misma estructura: objetivo, material necesario, procedimiento y observación y conclusión.

En el primer apartado se incluyen trabajos sobre el reconocimiento de las diferentes sustancias que constituyen la materia viva: el almidón, las proteínas, el carbono, el agua.

En el segundo apartado, las actividades se refieren a la realización de preparaciones y observaciones de diferentes tipos de células, tanto vegetales (cebolla, corcho, patata) como animales (epitelio bucal, sangre). También se proponen actividades para demostrar la plasmolisis, las ósmosis y la función de la membrana celular.

En el tercer apartado se incluyen prácticas muy variadas pero siempre relacionadas con los microorganismos: cultivo de protozoos, elaboración de requesón, los mohos, las levaduras, etc.

#### Uso en el aula:

Texto que puede ser usado directamente por el alumnado para el trabajo de laboratorio. Para el profesorado puede servir como fuente de ideas para adaptar las actividades a los objetivos de su programación. Según la complejidad de los trabajos prácticos, se incorporarán al primer ciclo o al segundo de la Educación Secundaria Obligatoria.

041 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología II: vegetales*. Madrid: Akal.

#### Característica básica:

Trabajos prácticos.

#### Dirigido a:

Alumnado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

6.

#### Descripción:

46 trabajos prácticos de muy diversos tipos sobre vegetales. Todas las actividades tienen la misma estructura: objetivo, material necesario, procedimiento y observación y conclusión.

Los trabajos prácticos empiezan con el estudio de la estructura vegetal, primero microscópica y después macroscópicamente. A continuación, las actividades se refieren al funcionamiento de los vegetales: la respiración, la absorción, la circulación, la fotosíntesis, la transpiración, la reproducción y los tropismos.

#### Uso en el aula:

Texto que puede ser usado directamente por el alumnado para el trabajo de laboratorio. Al profesorado puede servirle como fuente de ideas para adaptar las actividades a los objetivos de su programación. Según la complejidad de los trabajos prácticos, se incorporarán al primer ciclo o al segundo de la Educación Secundaria Obligatoria.

042 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología III: animales*. Madrid: Akal.

#### Característica básica:

Trabajos prácticos.

#### Dirigido a:

Alumnado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

6, 7.

#### Descripción:

38 trabajos prácticos de muy diversos tipos sobre animales. Todas las actividades tienen la misma estructura: objetivo, material necesario, procedimiento y observación y conclusión.

La mayoría de prácticas que se presentan son muy adecuadas para utilizar en el estudio el cuerpo humano. Sólo en el apartado de disecciones hay algunas actividades que se tienen que introducir al tratar la zoología.

En el primer apartado se realizan prácticas sobre el aparato locomotor: huesos y músculos. En los siguientes cuatro apartados las actividades se centran en las

funciones de nutrición. A continuación hay dos apartados que versan sobre el sistema nervioso y los receptores sensoriales. Los dos últimos apartados presentan trabajos prácticos sobre las funciones de reproducción y disecciones de diferentes grupos de animales.

**Uso en el aula:**

Texto que puede ser usado directamente por el alumnado para el trabajo de laboratorio. Para el profesorado puede servir como fuente de ideas para adaptar las actividades a los objetivos de su programación. Según la complejidad de los trabajos prácticos, se incorporarán al primer ciclo o al segundo de la Educación Secundaria Obligatoria.

043 CALATAYUD, M.<sup>a</sup> L. *et al.* (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 10, 11.

**Descripción:**

Conjunto de programas-guía para el aprendizaje de la Física y la Química con alumnos de edades comprendidas entre 14 y 17 años, con una clara orientación constructivista.

Todas las actividades que se incluyen van acompañadas de comentarios para el profesorado, donde se reflejan las posibles respuestas de los alumnos y de las alumnas y se dan orientaciones para su puesta en

práctica. Se ofrecen dos versiones alternativas con el fin de flexibilizar la forma de trabajo.

**Uso en el aula:**

El proyecto cubre la programación actual de la Física y la Química de 2.º y 3.º de B.U.P.; en consecuencia, su utilización en el segundo ciclo de la E.S.O. requeriría la selección de los temas y actividades apropiadas para este ciclo.

044 CALVANI, P. (1988). *Juegos científicos*. Madrid: Pirámide.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos. Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 10.

**Descripción:**

El libro recoge numerosas actividades prácticas planteadas como juegos. Se acompaña de explicaciones de los mismos y de otras informaciones relacionadas con la historia de la ciencia.

Los capítulos de que consta son los siguientes:

- «Para empezar, un poco de movimiento».
- «Sonidos y luces».
- «En el país de la materia».

**Uso en el aula:**

Las actividades sugeridas pueden ser muy útiles en el diseño de unidades didácticas, especialmente si se

quieren promover pequeñas investigaciones o estimular la imaginación del alumnado.

- 045 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1975). *Química Elemental Básica-1, (Sustancia y cambio)*. Barcelona: Reverté.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 3, 5.

**Descripción:**

Un excelente texto de Química a nivel elemental, basado en la filosofía del Proyecto Nuffield, que propugna el estudio de la conciencia mediante la investigación. Es el primero de un conjunto de tres volúmenes, de los cuales nada más los dos primeros fueron traducidos al español.

Los temas abordados son: «Haciendo cambiar a una sustancia», «Métodos de separación», «Medida de la cantidad de una sustancia», «¿Qué es la sustancia llamada aire?», «Sustancias ácidas y alcalinas» y «Examen de rocas y cristales».

Las unidades didácticas contienen las siguientes secciones: una para lectura y motivación del alumno; otra, de experimentos o actividades de clase; otra que desarrolla el tema con más detalle y suministra lecturas adicionales así como trabajo para casa o para clases sucesivas; otra de ejercicios escritos; y, por último, una sección dedicada principalmente al profesor, que contiene ayudas didácticas y referencias.

**Uso en el aula:**

A pesar del tiempo transcurrido desde su publicación, la forma de presentar la información, las lecturas y las actividades experimentales propuestas en este libro pueden ser de gran interés para programar los contenidos de Química correspondientes al primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

- 046 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1978). *Química Elemental Básica-2, (Elementos y compuestos)*. Barcelona: Reverté.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 3, 5.

**Descripción:**

La obra recomendada es el segundo volumen de un proyecto de Química a nivel elemental, basado en la filosofía del Proyecto Nuffield, aunque estructurado de forma más tradicional. Este volumen estaba dirigido a estudiantes de 14 años; pero hoy, parte de sus contenidos serían más adecuados para el segundo ciclo de E.S.O.

Los temas abordados en este volumen son: «Teoría atómica», «Elementos», «Compuestos», «Iones», «Isótopos», y «Familias químicas».

Las unidades didácticas contienen las siguientes secciones: una para lectura y motivación del alumno; otra, de experimentos o actividades de clase; otra que

desarrolla el tema con más detalle y suministra lecturas adicionales así como trabajo para casa o para clases sucesivas; otra de ejercicios escritos; y, por último, una sección dedicada principalmente al profesor, que contiene ayudas didácticas y referencias.

El tercer volumen del proyecto (*Productos químicos y cantidades*) no llegó a ser traducido.

**Uso en el aula:**

A pesar del tiempo transcurrido desde su publicación, la forma de presentar la información, las lecturas y las actividades experimentales propuestas en este libro pueden ser de gran interés para programar los contenidos de Química correspondientes al segundo ciclo de la E.S.O.

047 CAÑAL, P. (1984). *Investigando los seres vivos de la ciudad*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».

**Característica básica:**

Libros de actividades. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

El libro propone un trabajo para llegar a conocer los animales y plantas que viven en la ciudad. Da orientaciones para identificar los seres vivos, dónde encontrarlos y cómo recolectarlos para su estudio.

Se inicia el libro mostrando cómo se puede hacer una investigación. A continuación, se explica cómo llevarla a cabo en un parque, en un solar abandonado,

en calles, en paredes y tejados, en el interior de las casas, etc.

En los dos siguientes apartados se dan orientaciones sobre los diferentes grupos de animales y vegetales que se pueden encontrar: cómo reconocerlos y algunos experimentos que se pueden realizar con ellos.

**Uso en el aula:**

El material permite su uso directo en el aula, así como la realización de adaptaciones, según el tema que se esté tratando y el nivel educativo al que se dirija.

048 COBB, V. (1972). *Experimentos científicos que se pueden comer*. La Coruña: Adara.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química. Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 3, 6.

**Descripción:**

En este libro se describen y explican numerosas experiencias relacionadas con actividades muy cotidianas. Los problemas planteados implican, fundamentalmente, la aplicación de conceptos químicos y biológicos.

Los capítulos del libro son:

- «La cocina en el laboratorio».
- «Soluciones».

- «Suspensiones, coloides y emulsiones».
- «Hidratos de carbono y grasas».
- «Proteínas».
- «Química en la cocina».
- «Las plantas que comemos».
- «Microbios».
- «Enzimas».

**Uso en el aula:**

Las actividades propuestas son muy sugerentes y motivadoras. Permiten el planteamiento de problemas o pequeñas investigaciones.

**049** CÓLERA, I. (1993). *Geomorfología*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».

**Característica básica:**

Unidades didácticas.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Geología.

**Bloques de contenido:**

9.

**Descripción:**

Tercer número de la colección, dedicado a la geomorfología. El trabajo se presenta dividido en tres partes: la primera es un análisis general de la Unidad didáctica, la segunda presenta comentarios y orientaciones para el profesorado (cuaderno del profesor) sobre cada una de las actividades que deben realizar

los alumnos y las alumnas, y la tercera corresponde al cuaderno-guía de actividades y tareas del alumnado.

Es una Unidad didáctica basada en el modelo constructivista. Se presenta un cuadro indicando qué tipo de actividades se realizan en los diferentes momentos del aprendizaje. Las actividades son variadas y es importante el trabajo en grupo.

Se empieza el tema de manera básicamente descriptiva, haciendo hincapié en los agentes y procesos geológicos externos, factores y variables que influyen en la acción de los agentes y formas de relieve más importantes. Posteriormente se estudia la importancia de la energía en el ciclo hidrológico y en el modelado, y cómo el relieve se modifica a lo largo del tiempo. Finalmente se introducen los agentes y procesos internos, hasta llegar al concepto de ciclo geológico.

**Uso en el aula:**

Es un material que puede aplicarse directamente en el aula o utilizarse como fuente de ideas para que el profesorado realice su propia Unidad didáctica.

**050** *CUADERNOS DE PEDAGOGÍA*. Editorial Fontalba, C/ Valencia, 359, 6º, 08041 Barcelona.

**Característica básica:**

Revista.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Descripción:**

Revista decana sobre la Enseñanza Primaria y Secundaria, que ha buscado combinar la reflexión teórica y la difusión de experiencias didácticas en los niveles de primaria y secundaria. Su periodicidad es mensual.

En el período comprendido entre junio de 1981 y abril de 1987 se publicó trimestralmente un anexo denominado «Cuadernos de Ciencia» (en un total de 17 números), que constituyó el primer intento de contar con una publicación periódica específica sobre la didáctica de las ciencias en nuestro país.

Actualmente cada número está estructurado en las siguientes secciones: «Tema monográfico», «Entrevista», «Práctica», «La experiencia del mes», «Debate», «Mural de las Comunidades Autónomas» y «Libros».

Aunque se trata de una revista de carácter general, se han publicado diversos monográficos dedicados a la enseñanza de las ciencias. Los más recientes son: «Construir las ciencias» (nº 155, enero de 1988), «Nuevas áreas curriculares: Ciencias de la Naturaleza» (nº 180, abril de 1990). Por otro lado, en la sección «Práctica» se publican frecuentemente artículos sobre experiencias didácticas en ciencias, y en la sección «Debate» han aparecido algunos temas de debate sobre el área de ciencias.

**051** CHINERY, M. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza*. Barcelona: Blume.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Es un libro para aprender el trabajo de campo y las diferentes técnicas necesarias para su estudio. Se ense-

ña cómo observar, estudiar, coleccionar, conservar y explorar la fauna y la flora del campo y la ciudad. Tiene numerosas actividades y experimentos para poder trabajar en el campo, en el aula o en casa. Los temas expuestos en el libro están agrupados en 10 capítulos independientes:

1. «Observación de la naturaleza».
2. «La vida en el agua»
3. «Las aves».
4. «Mamíferos».
5. «Insectos y otros animales pequeños».
6. «Árboles».
7. «Plantas herbáceas».
8. «Las rocas y el paisaje».
9. «Sección técnica».
10. «Guía informativa sobre animales de granja, plantas comestibles, instituciones que se pueden visitar».

**Uso en el aula:**

El libro es apropiado para que el profesorado pueda preparar una salida al campo, ya que se explican diferentes técnicas de trabajo de campo y las tareas que se pueden realizar en el aula antes y después de la salida. Por los temas que se abordan en el libro, puede ser utilizado al estudiar los animales, los vegetales, e incluso hay un capítulo dedicado al paisaje y su relación con los diferentes tipos de rocas.

**052** DE MIGUEL, L. (1993). *Ondas, sonido y ruido*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Col. «Sugerencias curriculares».

**Característica básica:**

Unidades didácticas.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Física. Biología.

**Bloques de contenido:**

2, 7.

**Descripción:**

Unidad didáctica con contenidos de física y de biología. El primer apartado va dirigido al profesorado, ya que se tratan todos los aspectos didácticos del tema: justificación del mismo, objetivos, contenidos, metodología, materiales y recursos didácticos y la evaluación.

En el apartado «Guía de actividades» se desarrollan todas las actividades de aprendizaje y las de evaluación y recuperación. Estas actividades son de distinta naturaleza: trabajos prácticos, lecturas, observación e interpretación de gráficos, etc.

De esta Unidad didáctica es destacable su interdisciplinariedad (biología y física) y el aspecto social que trabaja (ruido soportable por nuestros oídos, incidencia en la salud, utilización de los ultrasonidos en química y biología industriales, en medicina, etc.).

**Uso en el aula:**

Es una Unidad didáctica pensada para el primer ciclo de la E. S. O. y presentada de modo que se puede utilizar directamente en el aula.

**053** DEL CARMEN, L. (1981). *Investigando en el bosque*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».

**Característica básica:**

Libros de actividades. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

El libro propone un trabajo para llegar a conocer los animales y plantas que viven en un bosque. Da orientaciones para identificar los seres vivos, dónde encontrarlos y cómo recolectarlos para su estudio.

Se inicia el libro con la preparación el trabajo de campo y las técnicas de estudio, conservación y clasificación de las muestras. A continuación, se proponen diversos proyectos, como la interpretación de un mapa topográfico, la realización de un calendario de hojas, flores y frutos, el estudio de cadenas alimentarias, la construcción de útiles para cazar insectos, o la construcción de jaulas para insectos y terrarios.

**Uso en el aula:**

El material permite su uso directo en el aula, así como realizar adaptaciones a partir de él, según el tema y el nivel educativo que se esté tratando.

**054** DEL CARMEN, L. (1984). *Investigando el suelo*. Barcelona: Teide. Colección «VIVAC».

**Característica básica:**

Libros de actividades. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

5, 6, 8.

**Descripción:**

El libro propone un trabajo para llegar a conocer la importancia del suelo para los animales y plantas, los diferentes tipos de suelos existentes y su formación.

Se inicia el libro con la preparación del trabajo de campo, dándose indicaciones de cómo recoger muestras y cómo estudiarlas (partículas del suelo, contenido en agua, la materia orgánica del suelo, aire en el suelo, pequeños animales, etc.). Diversos proyectos relacionan estos componentes del suelo con los seres vivos y la influencia de éstos sobre aquél. Unas claves dicotómicas permiten la determinación de los principales grupos de animales pequeños que viven en el suelo.

**055** DICKSON, T. R. (1980). *Química. Enfoque ecológico*. México: Limusa.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 3, 9.

**Descripción:**

Es un libro de Química general, en el que los conceptos químicos descritos son analizados desde una perspectiva ecológica. En cada capítulo se incide espe-

cialmente en el estudio de materiales y fenómenos relacionados con los cambios en el medio ambiente.

Por ejemplo, hay capítulos dedicados al estudio de:

- Los elementos químicos en el medio ambiente.
- La energía y el medio ambiente.
- Energía nuclear.
- Contaminación del aire.
- El agua en el medio ambiente.
- Química: salud, medicina y medicamentos.
- Población, agricultura y alimentación.

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta para el profesorado, útil en la preparación de unidades didácticas que tengan como objetivo tanto el aprendizaje de conceptos químicos como de actitudes relacionadas con la educación ambiental.

**056** DOMÉNECH, X. (1993). *Química Ambiental*. Barcelona: Miraguano.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 3, 5, 9.

**Descripción:**

Se explica el comportamiento químico de los residuos en el medio ambiente y las tecnologías específicas en cada caso para reducir el impacto ambiental.

En la introducción se explican los cambios en los residuos. Se concretan aspectos como la contaminación del suelo (el ciclo del nitrógeno, los fertilizantes, pesticidas, restauración de suelos), la contaminación del agua (ciclo del agua, vertido de hidrocarburos, depuración de las aguas...) y la contaminación atmosférica (capas atmosféricas, contaminación urbana...).

#### Uso en el aula:

Es un libro útil para la preparación de temas, especialmente desde el punto de vista químico, en los que la educación ambiental sea un objetivo importante.

**057** DOÑATE, M. P.; ROSET, M. A., y AMATLLER, R. (1987). *Técnicas alimentarias*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».

#### Característica básica:

Lectura. Trabajos prácticos. Libros de actividades.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

7.

#### Descripción:

Libro en el que se conjugan, en los diferentes capítulos, el apartado teórico con el de actividades. Se potencian conocimientos básicos sobre la alimentación y nutrición, así como la adquisición de buenos hábitos alimentarios de evidente repercusión social, y

el interés individual y colectivo por la salud en sus diferentes aspectos: sanitario, preventivo, etc.

Consta de 5 capítulos y un apéndice:

1. «Hábitos alimentarios: evolución de la alimentación».
2. «Normas nutricionales: equilibrios alimentarios. Dietoterapia».
3. «Higiene alimentaria. Toxiinfecciones».
4. «Tecnología alimentaria».
5. «Módulos de investigación: investigando con el código alimentario».
6. «Apéndice: preparación de reactivos».

#### Uso en el aula:

Libro muy adecuado para abordar las funciones de nutrición. El material permite su uso directo en el aula y es un buen complemento para extraer diferentes actividades para incluir en la propia programación: lecturas, realización de dietas, trabajos prácticos, elaboración de encuestas, etc.

**058** DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (Eds.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M. E. C. / Morata.

#### Característica básica:

Didáctica de las Ciencias.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 10, 11.

**Descripción:**

Una revisión de las investigaciones realizadas hasta 1985 (la edición inglesa original es de 1985) sobre las concepciones que sostienen los estudiantes sobre diversos fenómenos físicos y químicos: la luz, el calor, las fuerzas, el movimiento, la estructura de la materia, la conservación de la materia en las transformaciones químicas, la tierra como cuerpo cósmico y la electricidad en circuitos sencillos. Cada área conceptual ha sido revisada por un especialista que ha realizado investigaciones en el campo específico sobre el que escribe.

La obra contiene un capítulo inicial de carácter general sobre las ideas de los adolescentes y el aprendizaje de las ciencias.

**Uso en el aula:**

Las cuestiones que se han utilizado en las investigaciones y que son descritas en cada uno de los capítulos pueden ser utilizadas en el aula como actividades de exploración de las ideas de los estudiantes. Las implicaciones didácticas relativas a las concepciones investigadas, que se sugieren al final de cada capítulo, son también de gran interés.

059 DUALDE, V. (1979). *Cuaderno de prácticas de Biología*. Valencia: Ecir.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Un clásico de los libros de prácticas de biología. Se trata de prácticas que se pueden realizar en una hora y con materiales relativamente sencillos.

Todas las prácticas (23) siguen la misma estructura: objetivo, material necesario, fundamento teórico y técnica y una serie de cuestiones sobre la práctica y los resultados.

Empieza por el estudio de la materia a nivel molecular: agua, sales minerales, glúcidos, lípidos, prótidos, vitaminas y enzimas. Continúa con el microscopio, instrumento que se requiere para el estudio de la célula tanto a nivel morfológico como fisiológico: células animales y vegetales, bacterias, sangre, ósmosis, respiración y fotosíntesis. Se termina con una práctica de ecología sobre poblaciones.

**Uso en el aula:**

Aunque está dirigido a alumnos y alumnas de C.O.U., muchas de las prácticas se pueden realizar en el segundo ciclo de la E.S.O. e, incluso, algunas en el primer ciclo.

El material permite su uso directo en el aula, así como realizar adaptaciones a partir de él.

060 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. I.C.E. de la Universidad Autónoma de Barcelona, Edificio A, 08193 Bellaterra (Barcelona).

**Característica básica:**

Revista.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Descripción:**

Revista de investigación y experiencias didácticas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales y las matemáticas, publicada por el I.C.E. de la Universidad Autónoma de Barcelona con la colaboración del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Valencia. Su periodicidad es cuatrimestral.

Desde su aparición, en 1983, esta revista ha constituido hasta hace muy poco la única publicación periódica de carácter específico sobre la didáctica de las ciencias en nuestro país. La revista organiza bianualmente congresos internacionales sobre la investigación didáctica en ciencias y en matemáticas, que reúnen a un gran número de investigadores y profesores de ciencias.

Aunque centrada fundamentalmente en la investigación didáctica, aparecen también artículos de experiencias didácticas y de epistemología e historia de las ciencias.

Cada número está estructurado a través de las secciones siguientes: «Investigación y experiencias didácticas», «Otros trabajos», «Historia y epistemología de las ciencias», «Información bibliográfica y noticias» e «Intercambio, comentarios y críticas».

Esta revista cumple, pues, la función de servir de vehículo de difusión entre la comunidad de investigadores en didáctica de las ciencias y profesores. Los artículos, incluso los de investigación, contienen siempre implicaciones didácticas de utilidad en la preparación de las clases de ciencias. Las reseñas bibliográficas temáticas y la sección de noticias constituyen también elementos de interés evidente para el profesorado que desee mantenerse al día en el campo de la didáctica de las ciencias.

061 ESPAÑA, J. A. (1980). *Actividades prácticas de ciencias naturales 1*. Madrid: Dossat.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Geología, Biología.

**Bloques de contenido:**

5, 6.

**Descripción:**

27 actividades prácticas de geología y biología para los alumnos y alumnas de secundaria. Todas las prácticas tienen la misma estructura: objetivos, material, desarrollo de la actividad y resultados y conclusiones.

Las actividades que se presentan son muy variadas: determinación de la densidad de la corteza terrestre, cristalización, mapa topográfico, rocas sedimentarias, mapa geológico, rocas endógenas, estudio del suelo, elaboración de un herbario, colección de insectos, la célula vegetal, estudio de un ecosistema, estudio de cariotipos, colección de fósiles, etc.

**Uso en el aula:**

El material permite su uso directo en el aula, utilizándolo en el momento adecuado, así como realizando adaptaciones a partir de él.

062 FARNDON, J. (1993). *La Tierra en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Geología.

**Bloques de contenido:**

5, 9.

**Descripción:**

En este libro se incluyen numerosas actividades sobre el estudio de la Tierra y de los materiales terrestres. Las experiencias se pueden llevar a cabo con materiales que se pueden encontrar con facilidad. Cada capítulo consta de una introducción donde se resumen los principales conceptos, explicaciones de situaciones cotidianas relacionadas con el tema objeto de estudio, actividades prácticas de las cuales se dan pequeñas explicaciones y referencias históricas. Las ilustraciones son muy motivadoras.

Los capítulos son: «El planeta Tierra», «La estructura de la Tierra», «La actividad de la Tierra», «Rocas y suelo», «Los cambios en el paisaje», «Los océanos» y «La atmósfera».

**Uso en el aula:**

Es un libro útil para seleccionar actividades motivadoras para el alumnado. También los propios estudiantes pueden consultarlo y encontrar ideas para el diseño de experimentos o para obtener información.

063 FERNÁNDEZ, D., y JUSTICIA, D. (1987). *Recursos pedagógicos del entorno*. Madrid: Cincel.

**Característica básica:**

Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

5.

**Descripción:**

Este pequeño libro da ideas sobre cómo utilizar recursos del entorno próximo. Es muy práctico, ya que sugiere cómo preparar las visitas o salidas, las tareas que se pueden llevar a cabo, las normas de trabajo, modelos de guiones de trabajo, etc.

Los capítulos del libro se refieren a:

- Ciencia integrada en el estudio del entorno.
- Las técnicas de campo en el estudio del entorno.
- Recursos del entorno urbano.
- El entorno geofísico.
- Recursos del entorno cerrado: museos y exposiciones.

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta, útil para la preparación de actividades fuera del aula.

064 FLOR, J. I. (1992). *Recursos para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada Editoras, Colección «Investigación y enseñanza», n.º 8.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos. Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 10, 11.

**Descripción:**

Este libro plantea la utilización de los recursos como principio didáctico, es decir, como punto de partida para construir situaciones de aprendizaje. Se entiende por recurso todo objeto o acción que pueda ser útil para favorecer el aprendizaje de los alumnos y el desarrollo profesional de los profesores.

Se incluyen una serie de propuestas de investigaciones abiertas, entre las que se encuentran varias actividades de construcción y utilización de aparatos (el fenómeno de la capilaridad en las plantas, el Ludión o el estudio de los principios de Pascal y de Arquímedes, la construcción de dirigibles, etc.).

Se propugna que estas actividades o trabajos con problemas formen parte de una secuencia constructivista de aprendizaje, cuyo comienzo supone que los estudiantes hagan explícitas sus ideas sobre el problema planteado.

**Uso en el aula:**

Una buena fuente de ideas para la utilización de recursos sencillos en el diseño de actividades de investigación de carácter práctico. La mayoría de los ejemplos parecen especialmente apropiados para el primer ciclo de la E.S.O.

**065** GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 4, 10, 11.

**Descripción:**

*Biografía de la física* es una obra de divulgación de las leyes fundamentales de la física y de historia de la física, simultáneamente, escrita con un lenguaje ameno y sencillo. Su autor, G. Gamow, dice en el prólogo que la finalidad del libro es dar al lector el sentimiento de lo que es la física y de la clase de hombres que son los físicos.

Los títulos de los capítulos son: «La aurora de la física», «La Edad Media y el Renacimiento», «Dios dijo: Que Newton sea», «El calor como energía», «La edad de la electricidad», «La revolución relativista», «La ley de los cuantos» y «El núcleo atómico y las partículas elementales».

Los temas de física moderna no son de aplicación para la E.S.O., pero en cualquier caso su conocimiento es de indudable interés para el profesorado de ciencias.

**Uso en el aula:**

Muchos pasajes de esta obra pueden utilizarse como lecturas sobre historia de la física.

**066** GARCÍA BONA, L. M. (1993). *El bosque. Cómo es, cómo funciona*. Barcelona: Ediciones Octaedro.

**Característica básica:**

Unidades didácticas.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

8.

**Descripción:**

Unidad didáctica muy práctica. Trata de investigar y conocer mediante diferentes actividades un ecosistema: el bosque.

Consta de los siguientes apartados:

- «Investigación en el aula: trabajos previos a la salida al campo».
- «Trabajo de campo: actividades que requieren salir al campo».
- «Trabajo de laboratorio: de material recogido en el campo».
- «Análisis de los resultados y conclusiones del funcionamiento del bosque como ecosistema».

**Uso en el aula:**

Libro indicado para que el alumnado pueda investigar el bosque con la ayuda del profesorado. Útil como unidad didáctica sobre ecología. Se pueden extraer actividades sueltas para poder introducir en otras programaciones.

**067** GAVIÑO, G.; JUÁREZ, J. C., y FIGUEROA, H. (1977). *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo*. México: Limusa.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Libro de consulta general de técnicas biológicas de laboratorio y de campo.

Los apartados que se tratan abordan: el laboratorio, material de uso frecuente en el laboratorio de biología, limpieza del material de cristalería, el vidrio, características, propiedades y diferentes tipos, medición, estudios en vivo, estudios *postmortem*, la colecta, bacterias, algunas técnicas para la observación de hongos y microscopios, algas, traquofitas, protozoarios, esponjas, celenterados, platelmintos, nematodos, anélidos, arácnidos, crustáceos, moluscos, equinodermos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

**Uso en el aula:**

Proporciona a los profesores del área de ciencias un conjunto de técnicas de laboratorio, que pueden utilizar para preparar con sus alumnos los trabajos prácticos.

**068** GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Historia de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 2*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Geología.

**Bloques de contenido:**

5, 9.

**Descripción:**

Pequeño libro que, a pesar de ello, proporciona una idea bastante completa sobre el planeta Tierra. Empieza con el origen cósmico de la misma. A continuación, utilizando fotografías y diagramas, se realiza el estudio de la corteza terrestre, la tectónica de placas y el tiempo geológico.

Posteriormente se estudian los procesos geológicos externos e internos para terminar con la sedimentación, magmatismo y metamorfismo. Son de destacar las fotos y esquemas.

**Uso en el aula:**

Libro muy útil para que el profesorado pueda sacar ideas para preparar actividades de aprendizaje para el alumnado, bien para el primer ciclo o para el segundo ciclo. Posee esquemas y fotografías a color, claros y entendibles para los alumnos y las alumnas.

**069** GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *La edad de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 7*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Geología.

**Bloques de contenido:**

9.

**Descripción:**

El tiempo geológico sería difícil de fijar si no lo subdividiésemos en una serie ordenada de acontecimientos. En este libro se indican las principales divisiones de la historia de la Tierra: cambios geográficos y climáticos, acontecimientos ocurridos en el desarrollo de la vida y la determinación de las fechas en que todo esto ocurrió gracias a diferentes técnicas.

Consta de cuatro capítulos:

1. «¿Qué antigüedad tiene el pasado remoto?»
2. «La historia en estratos».
3. «Fijando la edad de los estratos».
4. «El mundo en cambio constante».

**Uso en el aula:**

Útil para que el profesorado pueda preparar sus actividades, ya que se pueden extraer lecturas, gráficos, esquemas, etc. Es adecuado para el segundo ciclo de la E.S.O., ya que trata sobre el dinamismo de la Tierra (Resolución de 5 de marzo de 1992, B.O.E. de 25-03-92).

**070** GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *La Luna, Marte y los meteoritos. Ciencias de la naturaleza / 6*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Geología.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

Es un libro dedicado casi en su totalidad a la Luna. Del mismo modo que los libros de la colección a que corresponde, anteriormente mencionados, presenta unos esquemas y fotografías muy útiles tanto para el profesorado como para el alumnado.

Empieza con un capítulo dedicado al conocimiento de la Luna: el paisaje de la Luna, el hombre en la Luna, geología de la Luna y la historia de la vida de la Luna. Hay dos capítulos más que tratan sobre el planeta Marte y los meteoritos.

**Uso en el aula:**

Como todos los libros de esta colección, es útil para que el profesorado pueda preparar actividades de aprendizaje para el alumnado. Se recomienda para el primer ciclo, pues es cuando se sugiere que se traten los contenidos relativos a: «La Tierra como planeta y la Luna» (Resolución de 5 de marzo de 1992, B.O.E., de 25-03-92).

071 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Las piedras preciosas. Ciencias de la naturaleza / 4*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Geología.

**Bloques de contenido:**

5.

**Descripción:**

Libro con numerosas y bonitas fotografías sobre minerales cristalizados.

Primero se analiza la naturaleza de las piedras preciosas, se continúa con el estudio de sus propiedades y se termina con un catálogo sobre ellas. En la última parte se estudia la formación de minerales y gemas, los lugares donde se encuentran y el modo de extracción.

**Uso en el aula:**

Como todos los libros de esta colección, es útil para que el profesorado pueda preparar actividades de aprendizaje para el alumnado. Se ha situado en el primer ciclo, pues es cuando se sugiere que se aborden los materiales terrestres (Resolución de 5 de marzo de 1992, B.O.E. de 25-03-92).

072 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Los terremotos. Ciencias de la naturaleza / 5*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Geología.

**Bloques de contenido:**

9.

**Descripción:**

Es un monográfico dedicado a los terremotos. Empieza el libro con un poco de historia sobre los diferentes terremotos que ha habido; continúa explicando lo que ocurre al producirse un terremoto, los daños que éste ocasiona y cómo se pueden reducir los riesgos que se derivan de ellos. Posteriormente, se estudian características de los terremotos, cómo se mide su intensidad, el mecanismo de acción, se relacionan con la teoría de la tectónica de placas y se termina con su

predicción. El último capítulo trata sobre los terremotos más famosos que ha habido en el mundo.

#### Uso en el aula:

Igual que los restantes libros de esta colección, es útil para que el profesorado pueda preparar actividades de aprendizaje para el alumnado. Se recomienda para el segundo ciclo debido a que hace referencia a la teoría de la tectónica de placas (Resolución de 5 de marzo de 1992, B.O.E. de 25-03-92). Puede utilizarse en el primer ciclo si se explican los terremotos de manera descriptiva, como consecuencia de la actividad interna de la tierra.

073 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Los volcanes. Ciencias de la naturaleza / 3*. Madrid: Akal.

#### Característica básica:

Lectura.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Geología.

#### Bloques de contenido:

9.

#### Descripción:

Es un monográfico dedicado totalmente a los volcanes: cómo se originan, cómo se comportan y cómo la especie humana ha aprendido a convivir con ellos, a utilizarlos y a comprender y predecir su actividad.

Está estructurado en 4 capítulos con numerosos subapartados:

1. «¿Qué surge de los volcanes?».
2. «Formas de los volcanes».

3. «El magma».

4. «Erupciones famosas».

#### Uso en el aula:

Libro útil para que el profesorado pueda preparar actividades de aprendizaje para el alumnado. Lo sugerimos para el segundo ciclo de la E.S.O., pues se trata del dinamismo terrestre y se relaciona con la teoría de la tectónica de placas. Posee esquemas y fotografías a color, claros e inteligibles para el alumnado.

074 GIL, D. (1982). *La investigación en el aula de física y química*. Madrid: Anaya.

#### Característica básica:

Trabajos prácticos. Didáctica de las Ciencias.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

10.

#### Descripción:

Un pequeño manual, ya un clásico, que propugna una aproximación a la metodología científica, utilizando los denominados programas-guía, que son mostrados mediante algunos temas de física.

El libro contiene una reflexión sobre los objetivos de la enseñanza de la Física y Química, una aproximación a las características del trabajo científico, una propuesta de renovación de los trabajos prácticos como pequeñas investigaciones y un ejemplo de programa-guía como forma de poner a los alumnos en situación de elaborar conocimientos.

**Uso en el aula:**

Aunque este libro estaba pensado para la Física y Química en B.U.P., muchas de las reflexiones sobre las características del trabajo científico continúan siendo válidas para la E.S.O.

- 075 GIL, D.; CARRASCOA, J.; FURIÓ, C., y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: I.C.E. de la Universidad de Barcelona / Horsori.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 10, 11.

**Descripción:**

Un libro sobre la didáctica de la ciencia, con ejemplos de aplicación en el campo de la física y de la química que, partiendo de los problemas que plantea la práctica docente, busca dar respuesta a cuáles son los conocimientos —en el sentido amplio de *saber* y *saber hacer*— que precisan tener los profesores de ciencias.

Aborda con profundidad cuestiones fundamentales, como las prácticas de laboratorio, la resolución de problemas y el aprendizaje de los conceptos, y con menor extensión cuestiones esenciales, pero habitualmente olvidadas, como las relaciones enseñanza de las ciencias-medio, el clima del aula, las actitudes hacia la ciencia y la evaluación. Al final se analiza el diseño de

unidades didácticas haciendo uso de programas-guía de actividades.

**Uso en el aula:**

Su interés fundamental en el aula puede ser la descripción del diseño de unidades didácticas mediante la forma de programas-guía de actividades.

- 076 GIL, D., y TORREGROSA, J. (1987). *Resolución de problemas de física. Una alternativa didáctica*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.

**Característica básica:**

Problemas y ejercicios.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

10.

**Descripción:**

El libro propone una metodología para el aprendizaje de la resolución de problemas. Plantea la diferencia entre un problema y un ejercicio de aplicación de fórmulas y reflexiona sobre la falta de métodos coherentes para la enseñanza de la resolución de problemas. Propone un tipo de enunciados sin datos para que el alumnado aprenda a resolverlos como un ejercicio de investigación.

Se incluye el enunciado de numerosos problemas, comparándolos con los enunciados tradicionales.

También se incluyen algunos ejemplos de problemas resueltos según esta metodología.

**Uso en el aula:**

El libro sugiere una metodología muy útil para el aprendizaje de la resolución de problemas. Los dos problemas resueltos ilustran cómo se puede aplicar en el aula. El resto de los problemas enunciados pueden ser incorporados a unidades didácticas.

- 077 GIORDAN, A.; RAICHVARG, D.; DROUIN, J. M.; GAGLIARDI, R., y CANAY, A. M. (1988). *Conceptos de biología. (1 y 2)*. Madrid. Barcelona: M.E.C. / Labor.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia. Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 7.

**Descripción:**

Esta obra presenta una historia de la biología que no pretende esbozar una serie de descubrimientos sucesivos de diferentes científicos, sino que se centra en la construcción del saber científico. Se tratan los procesos dinámicos mediante los cuales se produjeron, y se producen, los conocimientos biológicos. Se intenta discernir el camino seguido por el pensamiento, desentrañar las dificultades que ha habido que superar para dar sentido a las evoluciones o involuciones.

Con el libro, los autores han querido fijar los hitos principales, no sólo los investigadores y datos, sino también las polémicas, las preguntas, la experimentación, los obstáculos encontrados, etc.

En el primer volumen se traza la historia de los conceptos de respiración, microbio, ecosistema y neurona. En el segundo volumen se traza la historia de los conceptos de célula, fecundación, cromosomas y genes y evolución.

Útil para que el profesorado se dé cuenta de que la ciencia no es inamovible, que nuevos descubrimientos obligan a abandonar interpretaciones que parecían verdades absolutas. El olvidarnos de los estudios precedentes nos hace caer en el dogmatismo. El conocer la historia nos permite saber cuáles serán las grandes dificultades que tienen nuestros alumnos y alumnas ante el aprendizaje de un determinado concepto.

- 078 GIORDAN, A., y DE VECCHI, G. (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada Editoras.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 7, 9.

**Descripción:**

Este libro aborda el problema que supone la adquisición del saber científico por parte de los estudiantes y de las personas en general, teniendo en cuenta la gran información que recibimos de los medios de comunicación y los obstáculos existentes en la apropiación del saber.

Se aportan numerosos ejemplos del campo de la biología, y se proponen instrumentos para explorar las concepciones personales y para intentar solucionar las dificultades que conlleva la enseñanza de las ciencias, partiendo de las concepciones que tienen los estudiantes y analizando sus características.

Se tratan también los siguientes temas: las aportaciones de la historia de las ciencias a la comprensión del proceso de construcción de los conceptos, el papel de las situaciones conflictivas, los niveles de formulación de los conceptos y los estadios de integración de los conceptos en campos conceptuales más amplios, y los procesos de modelización y el uso de los modelos en las clases de ciencias.

La edición francesa original es de 1987.

**Uso en el aula:**

Se ofrecen ejemplos de actividades para cambiar las concepciones personales por las científicamente aceptadas. Hacer dudar y ayudar a confrontar y contrastar las representaciones, son los mecanismos que proponen básicamente los autores para hacer posible la evolución y el cambio conceptual, así como el uso de actividades de modelización y de integración conceptual.

079 GONZÁLEZ, P., y AUSIN, B. (1982). *Cómo criar y estudiar pequeños animales terrestres. (I y II)*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».

**Característica básica:**

Libros de actividades. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

Son dos libros en los que cada capítulo se dedica al estudio de un animal, por lo que no es necesario seguir el orden del libro. Cada uno de los capítulos empieza con una pequeña introducción teórica sobre el animal en cuestión seguido de una serie de apartados acerca de cómo criarlos, ciclo de vida, etc. El apartado teórico y el de actividades se van combinando.

Algunos de los animales que se estudian son: la lombriz de tierra, el caracol, las cochinillas de la humedad, saltamontes, grillos, tijeretas, mariquitas, hormigas, araña, hámster, etc. También se trabaja el desarrollo embrionario del huevo de gallina y se dan las pautas para realizar un terrario.

**Uso en el aula:**

Material útil tanto para el alumno o la alumna que quiera criar pequeños animales en casa, como para el profesorado que quiera introducir algunos de los capítulos en su programación.

080 GRUPO RECERCA-FARADAY. (1988). *Física Faraday*. Barcelona: Teide.

**Característica básica:**

Proyectos. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 10, 11.

**Descripción:**

Se trata de un conjunto de programas-guía de actividades para el aprendizaje de la física en la Educación Secundaria, estructuradas y secuenciadas a través de los temas: movimiento, caída libre, principios de la dinámica, energía, presión, electricidad, magnetismo y comportamiento de la luz.

Las secuencias de actividades utilizan, en gran parte de los temas, la evolución histórica de los conceptos como hilo conductor. La orientación de dichas secuencias es deudora del proyecto americano *Project Physics*, del profesor Gerald Holton, un curso de Física de carácter marcadamente humanista e histórico.

Existe un libro del alumno y una guía del profesor, que contiene los objetivos de cada unidad y la resolución de los problemas propuestos en las actividades.

**Uso en el aula:**

Aunque es un material elaborado para la Física y Química de 2º de B.U.P. y cursos del primer grado de Formación Profesional, contiene un conjunto de actividades que pueden ser útiles para el aprendizaje de contenidos de Física, referidos a conceptos y procedimientos, en el segundo ciclo de la E.S.O. (según se recomienda en la Resolución de 5 de marzo de 1992, B.O.E. de 25-03-92).

081 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Química Faraday*. Barcelona: Teide.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 3.

**Descripción:**

Se trata de un proyecto para la enseñanza de la química en la Educación Secundaria, basado en la evolución histórica de los conceptos como hilo conductor de la estructuración de los contenidos.

El proyecto consta de un libro del alumno y una guía del profesorado. El libro del alumno está dividido en catorce unidades, cada una de las cuales contiene una introducción al tema y un conjunto de actividades estructuradas.

Las actividades implican lecturas, experiencias, actividades de emisión de hipótesis y de construcción de modelos conceptuales, investigaciones prácticas orientadas a la resolución de problemas teóricos, resolución de problemas de papel y lápiz y cuestiones de recapitulación y síntesis.

Las siguientes unidades del proyecto pueden ser de interés para la Educación Secundaria Obligatoria: «La medida de la masa y del volumen», «Propiedades características», «Mezclas y sustancias puras», «Elementos y compuestos», «La ordenación de los elementos», «La estructura de los gases, líquidos y sólidos», «Ácidos, bases y sales», «Reacciones redox», «El descubrimiento del electrón y los primeros modelos del átomo», «La química de los compuestos del carbono»...

**Uso en el aula:**

Las unidades didácticas contienen información y secuencias de actividades destinadas al aprendizaje de los conceptos y de las teorías químicas, con una visión evolutiva en su formulación a lo largo del curso. Gran parte de las actividades son investigaciones prácticas orientadas, lo cual supone una visión holística del aprendizaje de los procedimientos.

Algunas de las secuencias de actividades presentadas pueden ser utilizadas para la Educación Secundaria Obligatoria sin necesidad de modificación; otras requieren seleccionar aquellas actividades que sean más apropiadas. En cualquier caso este tipo de actividades debe ser complementado con otras de carácter de Ciencia-Tecnología-Sociedad, que el proyecto no aborda y que son consustanciales a los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria.

- 082 GRUPO AZARQUIEL. (1987). *Matemáticas desde la Astronomía*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.

**Característica básica:**

Problemas y ejercicios.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

Este archivo recoge ideas para relacionar el aprendizaje de la astronomía con el de las matemáticas. Es un buen ejemplo de interrelación entre dos áreas del currículo: Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza.

En la primera parte se resumen algunos de los principales temas de Astronomía y se recogen y comentan más de cuarenta problemas.

En el resto de los cuadernos se incluyen actividades redactadas para el alumnado, así como modelos recortables.

**Uso en el aula:**

El material del alumnado puede ser utilizado directamente. Dicho material es útil aunque no se trabaje de forma interrelacionada Ciencias-Matemáticas.

- 083 GRUPO MARTÍ Y FRANQUÉS. (1986). *¿Eso es química?* Madrid: Alhambra, Col. «Biblioteca de Recursos Didácticos».

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 3.

**Descripción:**

Libro que recoge numerosas actividades prácticas relacionadas con temas cotidianos, analizados desde el punto de vista de la química. Se dan explicaciones breves de los fenómenos observados, se describe detalladamente el trabajo experimental propuesto, se plantean cuestiones en relación a él, otras actividades y propuestas para saber más.

Consta de tres capítulos:

- «La Química de la limpieza».
- «La Química de la alimentación».
- «La Química de la cosmética».

Se incluyen respuestas a algunos de los ejercicios y un glosario de los términos utilizados.

**Uso en el aula:**

El libro puede usarse para extraer diferentes actividades e integrarlas en una determinada Unidad didáctica. También es útil para proponer actividades de ampliación a algunos estudiantes.

084 GRUPO ZÉFIROS. (1991). «Humedad y nubes», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Unidades didácticas.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

2, 8, 9.

**Descripción:**

Se trata de una Unidad didáctica para una aproximación integral al estudio de la meteorología, que engloba además del análisis de los fenómenos meteorológicos, conceptos básicos de la física, cuestiones del saber popular, manifestaciones artísticas relacionadas con el tiempo atmosférico, técnicas de medida y de análisis de datos, y el fomento de actitudes de protección del medio ambiente.

Los siguientes contenidos referidos a conceptos son abordados en esta Unidad: concepto de humedad absoluta y relativa, ciclo del agua, saturación temperatura de rocío, condensación, formación de nubes y lluvia ácida.

La Unidad consta de una serie de secuencias de actividades, estructuradas todas ellas en actividades de iniciación, de desarrollo y de recapitulación. La duración de la Unidad es de diez sesiones. Entre las actividades que se utilizan destaca la observación y clasificación de nubes, la observación y registro de variables atmosféricas, las observaciones fenomenológicas, los trabajos prácticos que implican identificación y control de variables, la construcción de aparatos, las lecturas, los trabajos de investigación bibliográfica y una visita a un museo de pintura con la finalidad de observar las características de las nubes en una serie de cuadros seleccionados.

Se propone realizar la evaluación a partir de la valoración del cuaderno de clase, la investigación de situaciones problemáticas, la actitud en clase, los trabajos bibliográficos, las observaciones meteorológicas y los aparatos construidos.

**Uso en el aula:**

La Unidad está estructurada en *Material para el alumnado* y *Guía del profesorado*, por lo que las actividades pueden ser aplicadas con facilidad. En la guía del profesorado se ofrecen varias secuencias posibles de las actividades, que pueden ser adaptadas según el estilo del profesor y las características de los estudiantes. Existe, además, una serie de anexos de gran utilidad: test sobre ideas previas de los alumnos, hojas de registro de datos meteorológicos cuantitativos y cualitativos, guías para la construcción de aparatos, cuestiones, ejercicios y problemas de evaluación, cuestionario de evaluación del proceso y una muy completa bibliografía.

085 GUTIÉRREZ, R., MARCO, B.; SERRANO, T., y USABIAFA, C. (1988). *Ciencia integrada. Archivo del profesor. Recursos didácticos*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología.

**Bloques de contenido:**

2, 6.

**Descripción:**

En la primera parte del archivo se plantea una reflexión acerca de la ciencia integrada. Se discute sobre qué es y qué no es, qué aporta, cómo llevarla a cabo, etc. En el apéndice se incluyen las referencias de diversos proyectos de ciencia integrada.

En la segunda parte se incluye el diseño de una Unidad concreta: *La interacción luminosa*.

Los bloques en los que se ha dividido esta Unidad son:

- «Interacciones de la luz con la materia».
- «Interacciones de la luz con los seres vivos».

Las actividades están descritas con detalle.

**Uso en el aula:**

La reflexión didáctica que propone es importante para la elaboración del diseño curricular del área de ciencias. Puede ser útil, en consecuencia, como documento base para la discusión de un departamento.

El tema desarrollado puede aplicarse directamente en el aula, o bien pueden seleccionarse las actividades que se consideren más convenientes.

086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 5, 10, 11.

**Descripción:**

En este libro se incluyen numerosas actividades que se pueden realizar en el aula sobre diversos temas científicos. Las experiencias se pueden realizar con materiales de fácil acceso. Cada capítulo consta de una introducción donde se resumen los principales conceptos, explicaciones de situaciones cotidianas relacionadas con el tema objeto de estudio, actividades prácticas de las cuales se dan pequeñas explicaciones y referencias históricas. Las ilustraciones son muy motivadoras.

Los capítulos son: «El mundo de la materia», «Energía, fuerza y movimiento», «Luz y sonido», «Aire y agua», «Electricidad y magnetismo», «Electrónica e informática».

**Uso en el aula:**

Es un libro útil para seleccionar actividades motivadoras para el alumnado. También los propios estudiantes pueden consultarlo y encontrar ideas para el diseño de experimentos o para obtener información.

087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física. Química. Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11.

**Descripción:**

En este libro se incluyen numerosas actividades que se pueden realizar en el aula sobre diversos temas científicos. Las experiencias son realizables con materiales que se pueden encontrar con facilidad. Cada capítulo consta de una introducción, donde se resumen los principales conceptos y aspectos históricos. Posteriormente se describen actividades, de las cuales se da una interpretación muy resumida.

Los capítulos son:

- «La ciencia de las plantas y de los animales».
- «La ciencia del cuerpo y de la mente».
- «La ciencia del calor y el frío».
- «La ciencia del cielo».
- «La ciencia física».
- «La ciencia química».
- «La ciencia de la alimentación y de la cocina».
- «La ciencia de la luz».
- «La ciencia del sonido».
- «La ciencia del agua».
- «La ciencia de la atmósfera».

**Uso en el aula:**

Es un libro útil para seleccionar actividades motivadoras para el alumnado. También los propios estudiantes pueden consultarlo y encontrar ideas para el diseño de experimentos.

088 HARE, T. (1990). Colección *TERRAVIVA*. Madrid: S.M.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Física. Química. Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 5, 9.

**Descripción:**

Es una serie de pequeños libros que explican las causas y consecuencias de: el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono de la atmósfera terrestre, la contaminación de los mares, la contaminación debida a la radiactividad. En todos ellos hay un apartado donde se sugieren acciones que puede hacer el lector en relación al tema, así como un resumen de las principales ideas y un vocabulario básico.

Algunos de los títulos publicados son los siguientes:

- *El efecto invernadero*

Las informaciones se refieren a qué es el efecto invernadero, al origen de los diferentes gases que lo originan, al análisis de las diferentes consecuencias, a las energías alternativas, etc.

- *La capa de ozono*

Los temas tratados se refieren a las radiaciones que emite el Sol, a la captación de dicha energía en la Tierra, a la descripción de las capas atmosféricas, a la función de la capa de ozono y planteamiento de hipótesis de los posibles efectos de su destrucción, a la descripción de los CFC, al planteamiento de alternativas, etc.

- *La lluvia ácida*

Se exponen las causas de la contaminación del aire, se explica qué es la lluvia ácida y cómo se desplazan los gases que la originan, se describen algunas de sus consecuencias como la muerte de las diferentes formas de vida de lagos y bosques, la destrucción de edificios, el aumento del *smog* en las ciudades, sus efectos en la salud de las personas, y se plantean acciones para reducir la contaminación.

- *La polución de los mares*

Como causas de esta polución se citan: las mareas negras, las basuras, las aguas residuales, los metales, las sustancias químicas tóxicas, la radiactividad, etc.

- *Los residuos nucleares*

Se tratan los siguientes aspectos: la energía nuclear, los residuos nucleares, la radiactividad y sus efectos, las alternativas a la energía nuclear, etc.

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta para el alumnado a partir del cual puede obtener información para realizar pequeños trabajos de investigación bibliográfica sobre el tema.

089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 3, 6, 7, 10.

**Descripción:**

En este libro se describen veinte experimentos científicos. La selección ha sido realizada tanto en función de su renombre como de la importancia que tuvieron en su tiempo. En la introducción el autor hace una amplia reflexión sobre el papel de los experimentos en la génesis del conocimiento científico.

Los experimentos descritos están contextualizados y recogen dibujos, diagramas y textos de los autores. Se presentan alrededor de tres aspectos:

- Experimentos que ponen de manifiesto aspectos formales de la ciencia (Aristóteles, Beaumont, Hales, Lorenz, Galileo, Boyle, Pasteur y Rutherford, entre otros).
- Experimentos que desarrollan el contenido de una teoría (Jacob y Wollman, Lavoisier, Davy, Thomson, Newton y Faraday).
- Experimentos que ponen de manifiesto técnicas de trabajo muy precisas (Berzelius) o el uso de los aparatos (Stern).

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta para el profesorado, del que puede extraer ideas, textos históricos, dibujos... que se pueden incluir en unidades didácticas. Muy útil para poner ejemplos en relación a determinados aspectos de la génesis del conocimiento científico, que a menudo se simplifica demasiado.

090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.

**Característica básica:**

Libros de actividades. Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

5, 6, 8, 9.

**Descripción:**

El libro plantea una programación de Biología y Geología desde la perspectiva de ciencia integrada. Se describe la metodología del proyecto y se desarrolla toda la programación. Los núcleos temáticos propuestos son:

- «La Tierra: estructuración y composición».
- «La Materia: su naturaleza y propiedades».
- «Niveles de complejidad de la materia».
- «Interacciones de la materia y la energía».
- «Equilibrio dinámico en la Tierra».
- «Origen y continuidad de la Tierra».

De cada tema se describen: los objetivos generales, el esquema conceptual, la bibliografía básica, la programación y descripción de las actividades, sugerencias para la realización de dichas actividades y material para el alumnado.

**Uso en el aula:**

La propuesta de organización y secuencia de los contenidos es sugerente y permite ser adaptada a la situación o intereses de cada centro. Como se incluyen numerosas ideas de actividades que pueden realizarse en el aula, puede ser útil también para el diseño de unidades didácticas distintas de las propuestas.

091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*. Sevilla: Díada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física y Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 10, 11.

**Descripción:**

Se trata de un trabajo de recopilación de las concepciones alternativas que tienen los adolescentes en torno a la física y a la química, resultado de las investigaciones llevadas a cabo en este campo hasta 1988.

El contenido de la obra se articula en torno a nueve temas básicos: cinemática, fuerzas, leyes de la dinámica, calor y temperatura, energía, circuitos eléctricos, la

luz, la naturaleza de la materia y las transformaciones químicas.

Existe un capítulo introductorio sobre las ideas previas de los estudiantes y sobre el cambio conceptual, y en cada tema se abordan las consecuencias de las concepciones de los estudiantes en la enseñanza.

#### Uso en el aula:

Tanto esta monografía como la de Driver, *et al.* (1989) pueden ser útiles para la elaboración de secuencias didácticas, ya que aportan información sobre cómo conocer las concepciones alternativas de los estudiantes y acerca de las dificultades conceptuales que se habrán de abordar. Los anexos contienen cuestiones, utilizadas en las investigaciones, que pueden ser adaptadas como actividades de aprendizaje de carácter exploratorio y de evaluación inicial en las secuencias didácticas.

092 *INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA*. Díada Editoras, C/ Isaac Albéniz, 3, bajo dcha. 41007 Sevilla.

#### Característica básica:

Revista.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Descripción:

Revista de investigación didáctica y educativa centrada en la escuela, cuyo primer número apareció en 1987. Editada por el Grupo de Investigación en la Escuela de la Universidad de Sevilla, tiene una periodicidad cuatrimestral. Su contenido y enfoque está ligado al de las jornadas que se han celebrado periódicamente en Sevilla sobre esta temática.

Pretende ocupar un espacio intermedio entre las revistas centradas en la investigación educativa acadé-

mica y las centradas en la difusión de experiencias pedagógicas, y contribuir al desarrollo de un modelo didáctico basado en la investigación de alumnos y profesores, creando lazos entre lo académico y lo escolar.

La estructura de la revista es la siguiente: «Fundamentos», «Investigación, innovación y evaluación», «Debate», «Fichero didáctico e Informes».

Aunque de carácter general, esta revista ha publicado un elevado número de artículos sobre didáctica de las ciencias.

093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S.M.

#### Característica básica:

Lectura. Libros de actividades.

#### Dirigido a:

Alumnado.

#### Materia:

Biología. Geología. Química. Física.

#### Bloques de contenido:

2, 3, 5, 6, 7, 8.

#### Descripción:

Colección compuesta por veinte títulos sobre diferentes temas. Cada libro consta de una parte teórica clara y concisa, seguida de un apartado sobre diversas actividades: preguntas, trabajos prácticos, interpretación de gráficos, etc. En cada libro se incluye un glosario.

Los títulos de la colección son los siguientes:

1. *Aves*.

2. Árboles.
3. Electricidad y magnetismo.
4. El agua.
5. El aire.
6. Alimentos.
7. Estructuras.
8. Semillas y plántulas.
9. Calor.
10. Rocas y suelos.
11. Luz y color.
12. Flores.
13. La Energía.
14. Sonidos.
15. Química fácil.
16. Materiales.
17. Mares y costas.
18. Animales del jardín.
19. Vida acuática.
20. El cuerpo humano.

En cuanto a los contenidos, exponemos brevemente los tratados en algunos de ellos, a modo de ejemplo:

- «La energía»: los cuerpos en movimiento poseen energía, la energía y nuestro cuerpo, el trabajo, energía procedente del Sol, combustibles, la electricidad, formas de obtener energía, los motores, la fricción, ahorro de energía, etc. También contiene un pequeño glosario.
- «El sonido»: cómo se produce el sonido, tipos de sonidos, las ondas sonoras, propagación del

sonido, la voz humana y los sonidos animales, cómo oímos, los instrumentos musicales, el eco, la contaminación sonora, etc. También contiene un pequeño glosario.

#### Uso en el aula:

Esta colección está dedicada, en principio, a niños y niñas más pequeños, pero puede ser, sin embargo, muy útil para el primer ciclo de la E. S. O., ya que se exponen de manera muy clara los diferentes contenidos y hay numerosas actividades interesantes para introducir en diferentes programaciones según los objetivos que se propongan. También se pueden extraer lecturas o ser usado para búsqueda bibliográfica por parte de los alumnos y alumnas.

En general son libros adecuados para estudiantes con dificultades de aprendizaje o poco motivados. Pueden encontrar informaciones básicas e ideas de actividades.

- 094** JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M. E. C.

#### Característica básica:

Didáctica de las Ciencias.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Física. Química. Biología. Geología.

#### Bloques de contenido:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Este libro constituye una propuesta para el módulo dedicado a la didáctica de las ciencias, dentro de los cursos de actualización científica y didáctica (modalidad A) organizados por el M.E.C.

En él se abordan:

- Los objetivos de la enseñanza de las ciencias en los campos del desarrollo cognitivo y afectivo.
- Un análisis de los modelos didácticos existentes.
- La forma de organización de los contenidos de ciencias.
- Tres temas básicos en la didáctica de las ciencias: las concepciones previas de los alumnos y las estrategias para favorecer el cambio conceptual.
- Los objetivos de trabajos prácticos y su diferente tipología y orientación.
- Los diferentes tipos de problemas y modelos de resolución.

Este libro, como el resto de los que componen la carpeta de los materiales del curso A.C.D. en Ciencias de la Naturaleza, no se ha distribuido por las librerías. Puede ser consultado, sin embargo, en todos los Centros de Profesores y Recursos.

Este libro constituye una propuesta para el módulo dedicado a la didáctica de las ciencias, dentro de los cursos de actualización científica y didáctica (modalidad A) organizados por el M.E.C.

**Uso en el aula:**

Cada uno de los temas de esta monografía contiene actividades para el profesorado, que permiten reflexionar e interaccionar con las ideas expuestas. Los capítulos referidos a la introducción de conceptos y estrategias de cambio conceptual, trabajos prácticos y

resolución de problemas contienen, además, abundantes ejemplos.

095 JIMÉNEZ, M. P. (1986). *Investigando a la orilla del mar*. Barcelona: Teide.

**Característica básica:**

Libro de actividades. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

El libro propone un trabajo de campo para investigar la orilla del mar. Da orientaciones para identificar los seres vivos, para recolectarlos y para reconocer sus huellas y rastros.

Se inicia el libro preparando una salida de campo para el estudio del litoral marino. A continuación, se proponen diversas investigaciones y proyectos del tipo:

- ¿De dónde viene la arena?
- ¿Se puede ver el plancton?
- ¿Cómo se protegen de la desecación los animales?
- Estudios de conchas, tubos y esqueletos, etc.

El libro sigue con un apartado sobre recursos marinos, en el que se incluyen temas sobre:

- Una visita a la lonja.

- Aprovechando la limpieza de las redes.
- Cultivos marinos, etc.

En el siguiente apartado hay claves dicotómicas para poder clasificar los diferentes especímenes. Por último, se da una pequeña información sobre los diferentes grupos de animales del mar.

#### Uso en el aula:

El material permite su uso directo en el aula, así como realizar adaptaciones a partir de él.

096 JOU, D., y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.

#### Característica básica:

Lectura. Problemas y ejercicios.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Física. Química. Biología. Geología.

#### Bloques de contenido:

1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11.

#### Descripción:

La obra está estructurada alrededor de setenta y cinco cuestiones sobre aspectos físicos de la naturaleza y del paisaje —el mar, la montaña, la playa, el cielo, la noche— que han ido apareciendo en la sección de Ciencia y Tecnología del periódico *La Vanguardia*.

Se trata de preguntas tales como: ¿por qué el cielo es azul?, ¿por qué titilan las estrellas?, ¿por qué el mar es salado?, ¿por qué silba el viento?, ¿por qué se producen las glaciaciones?, ¿por qué se producen las mareas?

La respuesta a cada una de las preguntas ocupa unas dos páginas, y muchas de ellas van acompañadas de ilustraciones muy cuidadas. Todas ellas contienen una referencia de ampliación por si se desea profundizar en la respuesta.

#### Uso en el aula:

Muchas de las cuestiones pueden ser propuestas como ejemplo del tipo de preguntas o interrogantes que se plantea la ciencia en relación con la naturaleza.

097 KEIDEL, C. K. (1981). *Pequeña Guía de Meteorología*. Barcelona: Omega.

#### Característica básica:

Lectura.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

5.

#### Descripción:

El libro describe y explica los distintos fenómenos atmosféricos. Incluye numerosas y buenas fotografías que facilitan la observación de dichos fenómenos e indicaciones para poder llegar a predecir el tiempo.

Además de una introducción en la que se resumen las principales manifestaciones meteorológicas, se incluyen indicaciones precisas y fotografías sobre cómo identificar los distintos tipos de nubes; los cambios de tiempo en situaciones anticiclónicas o al paso de una borrasca; situaciones meteorológicas, como la inversión térmica, el *smog*, diferentes tipos de tormen-

tas, etc.; fenómenos meteorológicos ópticos y los vientos.

**Uso en el aula:**

Es un libro útil si se quieren planificar actividades de observación del cielo con el objeto de llegar a poder predecir el tiempo. Las fotografías permiten al alumnado identificar fenómenos atmosféricos, especialmente los diferentes tipos de nubes.

**098** LÓPEZ, V. L., y FERNÁNDEZ, M. C. (1983). *Prácticas de disección*. Madrid: Anaya, Colección «Técnicas Didácticas».

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Libro que muestra disecciones de los diferentes grupos de animales. Cada capítulo contiene una primera parte teórica sobre el animal que se va a estudiar y una segunda parte que muestra cómo realizar la disección paso por paso.

Las disecciones que se muestran son las siguientes:

- «Anélidos: la lombriz de tierra».
- «Crustáceos: el cangrejo de mar».
- «Moluscos: lamelibranquios y gasterópodos».

— «Peces: el jurel».

— «Aves: el pollo».

— «Mamíferos: la rata».

**Uso en el aula:**

Pueden usarlo directamente los alumnos y alumnas para realizar la disección, o bien el profesorado para introducirlo en su propia programación.

**099** LLORENS, J. A. (1991). *Comenzando a aprender química. Ideas para el diseño curricular*. Madrid: Aprendizaj/Visor.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 3.

**Descripción:**

Este libro constituye una aproximación a la forma en que los estudiantes comienzan a construir sus primeras concepciones sobre la materia y el modo en que determinadas actividades de aprendizaje pueden ayudar a este proceso.

La obra comienza dando respuesta a la pregunta: *¿por qué aprender ciencias?*, y más concretamente, *¿por qué aprender química en la Educación Secundaria Obligatoria?* A continuación ofrece una breve introducción teórica sobre la orientación constructivista del aprendizaje y aporta una serie de reflexiones

históricas sobre los conceptos fundamentales de la química.

El núcleo central de la obra lo constituye una recopilación de las ideas de los estudiantes sobre el concepto de cambio químico y sobre la representación corpuscular de la materia y sus transformaciones. Se presta especial atención al problema del lenguaje científico y a su relación con el lenguaje ordinario.

El libro está estructurado en los siguientes capítulos:

1. «¿Por qué aprender Ciencias?».
2. «¿Cómo aprenden nuestros alumnos y alumnas?», donde se reflexiona sobre la enseñanza de la Química desde una perspectiva constructivista.
3. «Reflexiones históricas», donde se describen algunos aspectos de la historia de la química.
4. «La ciencia de nuestros alumnos y alumnas», en el que se profundiza en algunas alternativas de los estudiantes. Se incluyen numerosos ejercicios para la detección de dichas ideas.
5. «Ideas y palabras», donde se analizan las características del lenguaje de los estudiantes y del lenguaje cotidiano. Se incluyen propuestas de actividades para mejorar el lenguaje científico del alumnado.
6. «De la ciencia de los alumnos a las actividades de aprendizaje», donde se incluyen propuestas de secuencia de los contenidos químicos y de actividades para llevar a cabo en el área.

#### Uso en el aula:

El autor realiza una propuesta de actividades para iniciar el aprendizaje de la teoría corpuscular de la materia en los cursos de la Educación Secundaria Obligatoria, que puede ser de una gran utilidad en la elaboración de secuencias didácticas sobre este tema.

- 100 MACDONALD, E. (1992). *Albert Einstein. El excéntrico físico cuya teoría de la relatividad revolucionó los conocimientos sobre el universo*. Madrid: S. M.

#### Característica básica:

Historia de la Ciencia.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

10.

#### Descripción:

Esta biografía de A. Einstein sitúa los descubrimientos científicos en relación a los acontecimientos históricos de la época en la que tuvieron lugar.

#### Uso en el aula:

Libro adecuado para incitar a alumnos y alumnas a la lectura para que conozcan la vida y las aportaciones a la ciencia de Einstein, especialmente desde el punto de vista de la relación entre ciencia y sociedad. El profesorado puede utilizarlo para introducir en sus actividades lecturas en las que se trate el aspecto histórico del tema.

- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.

#### Característica básica:

Lectura.

#### Dirigido a:

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Incluye numerosas citas científicas de todas las épocas, ordenadas por autores. En cada una se indica el lugar de donde se ha extraído.

**Uso en el aula:**

Puede ser útil para provocar la reflexión y la discusión acerca de valores y actitudes hacia la ciencia.

**102** MANS, C. (1981). *El agua, cultura y vida*. Barcelona: Salvat, Colección «Aula Abierta Salvat».

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 3, 5, 9.

**Descripción:**

Es un libro que recoge información sobre el agua, sus propiedades y sus usos. Cada capítulo va acompañado de esquemas y vocabulario básico, y en ellos se sintetizan las principales ideas relacionadas con los temas que se tratan. Estos son:

- «El agua y sus propiedades» (¿Qué es el agua?, el agua, sustancia muy peculiar. Disolvente universal).
- «El agua en la Naturaleza» (Planeta azul, El ciclo del agua, El agua en la atmósfera, Los océanos, Aguas dulces, Aguas subterráneas, El agua y el relieve).
- «Agua y vida» (La vida empezó en el agua, El agua y los seres vivos, La vida en el agua, El agua y el cuerpo humano).
- «Agua, sociedad y actividades económicas» (El agua y la ciudad, Agua potable y agua contaminada, Potabilizar las aguas, Desalinizar el agua del mar, Tratamiento de las aguas residuales, Contaminar las aguas marinas, El agua y la energía, etc.).
- «Prospectiva» (El futuro del agua).

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta que puede ser utilizado tanto por el profesorado como por el alumnado (14/16) para el estudio de temas relacionados con el agua. Por su carácter de síntesis y por los esquemas que incluye, facilita mucho la revisión de conceptos e ideas clave.

**103** MARCO, B. (1986). *La perspectiva histórica en el aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 41.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia. Didáctica de las Ciencias. Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1.

**Descripción:**

En este libro se resume el proyecto I. E. P. S. de Historia de la Ciencia, del cual se describen sus principales características. Se profundiza especialmente en el estudio de la teoría atómica desde la perspectiva histórica. Hay una selección de textos históricos de diferentes científicos, todos ellos relacionados con la teoría atómica, y orientaciones didácticas sobre cómo utilizarlos en el aula. Se analizan dos experiencias que incluyen comentarios y escritos de estudiantes.

Los textos seleccionados son de Dalton, Faraday, Rutherford, de Broglie, Dirac, Heisenberg, Bohr, Einstein, Born y Curie.

Se incluye un apéndice sobre el uso didáctico de las biografías de científicos, y una bibliografía.

**Uso en el aula:**

En el texto se dan orientaciones sobre cómo planificar una Unidad didáctica referida a la historia de la ciencia. Los textos que se incluyen pueden ser utilizados directamente en el aula.

**104** MARCO, B.; MARTÍN MONTALVO, J.; ORAMIO, M.<sup>a</sup> L., y MACÍAS, R. (1990). *La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 52.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias. Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química. Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 3, 6.

**Descripción:**

En este breve libro se dan orientaciones sobre cómo trabajar en el aula a partir del análisis de temas de actualidad científica. Se dan orientaciones sobre revistas de divulgación científica, posibles estrategias didácticas para seguir, ideas de temas para tratar en la clase de ciencias, etc.

Se citan ejemplos de desarrollo de diferentes temas: fusión fría, elementos químicos y evolución de las estrellas, dinámica medioambiental (contaminación del aire, lluvia ácida, etc.). La experiencia de aula descrita se refiere a la carrera hacia el genoma humano.

**Uso en el aula:**

En el texto se dan orientaciones sobre cómo planificar una Unidad didáctica partiendo de la actualidad científica. Los temas propuestos son muy sugerentes. El nivel es elevado, aunque se pueden realizar adaptaciones.

**105** MARCO, B.; OLIVARES, E.; SERRANO, T., y GUTIÉRREZ, R. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias. Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Es un libro que plantea algunos de los aspectos que se deben tener en cuenta en el diseño de un proyecto curricular para la enseñanza de las ciencias.

Los temas tratados son:

- «Las ciencias y el currículum escolar», que plantea una reflexión sobre los nuevos enfoques curriculares en relación a la enseñanza de las ciencias en todo el mundo.
- «Elementos para la programación de las Ciencias de la Naturaleza», que plantea los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta en el diseño curricular.
- «Método científico y situaciones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias», que hace unas consideraciones acerca de la aplicación del método científico en el aula.
- «Condicionantes del aprendizaje de las ciencias. Las ideas de los alumnos». En este capítulo se reflexiona sobre las concepciones alternativas de los estudiantes y sus implicaciones en el aprendizaje.
- «El desarrollo mental», que hace una revisión de la teoría de Piaget en relación a este tema.

**Uso en el aula:**

Este libro puede ser útil para el diseño de un proyecto curricular del área de ciencias. Plantea temas importantes para la definición de dicho proyecto, que pueden ser objeto de reflexión y discusión en el departamento.

**106** MARGALEF, R. (1981). *Ecología*. Barcelona: Planeta.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

8, 9.

**Descripción:**

Libro necesario para tener, de forma resumida, una visión de la ecología. Se estudia la naturaleza en términos de energía, materia y organización, desde un punto de vista analítico y desde un enfoque que busca regularidades para poder construir modelos y teorías.

Consta de tres amplios capítulos:

- «La ecología, la Tierra y la vida».
- «El funcionamiento de los ecosistemas».
- «La biosfera y el hombre».

**Uso en el aula:**

Sirve para extraer información del tema y poder preparar, a partir de su lectura, actividades de aprendizaje.

**107** MÁRQUEZ, C., y SANMARTÍ, N. (1993). «Agua para todo y para todos», en *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Unidades Didácticas.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1.

**Descripción:**

Unidad didáctica que trata sobre el estudio del agua. Se presenta la Unidad didáctica como una secuencia de actividades muy variadas: lecturas, trabajos de laboratorio, realización de claves dicotómicas, mapas conceptuales, actividades de coevaluación, etc.

Se introducen técnicas de trabajo experimental y el estudio de las propiedades del agua, de las disoluciones, de los métodos de separación de mezclas, y la potabilización y depuración del agua.

Esta Unidad didáctica se sitúa en el primer ciclo de la E.S.O., como parte del primer año (ver secuencia presentada por Sanmartí, Caamaño y Albaladejo (VV.AA., 1993).

**Uso en el aula:**

El material permite su uso directo en el aula. También puede ser útil como fuente de ideas para el profesorado.

108 MARTÍNEZ TORREGROSA, J., *et al.* (1993). *Investigando / comprendiendo la naturaleza. 12/16*. Alicante: Aguacleara.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Proyecto de ciencias 12-16 que considera que el aprendizaje de los contenidos de ciencias sólo es posible si el alumnado hace suyas las formas en que se producen y se aceptan los conocimientos científicos; es decir, si se produce en los alumnos un cambio desde la visión del sentido común a la científica.

La estructuración del proyecto huye del tratamiento de temas aislados, para plantearse problemas que estén en el origen de algunas de las grandes síntesis o teorías científicas, en cuyo marco se han desarrollado los conceptos fundamentales de la ciencia.

Los temas tratados en cada uno de los cursos son los siguientes:

- Primer curso: «La búsqueda de la unidad en la naturaleza».
- Segundo curso: «La estructura de todas las cosas».
- Tercer curso: «La comprensión y el control de los cambios: electromagnéticos y químicos. En los seres vivos y en la superficie terrestre».
- Cuarto curso: «La universalidad en el comportamiento mecánico de todas las cosas. La unidad en el funcionamiento de la Naturaleza».

El proyecto consta, para cada curso, de programa-guía de actividades para el alumno, guía del profesor y libro de texto coherente con una enseñanza por investigación.

Se incluyen actividades de lectura, de recortes de prensa, de discusión de textos históricos, de problemas medioambientales, de construcción de aparatos, etc., pero tales actividades no constituyen ni el punto de par-

tida, ni el eje vertebrador de la enseñanza en este proyecto, que se encuentra en los problemas antes citados.

- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.

**Característica básica:**

Enciclopedias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Estos cinco libros reconstruyen la historia de las ciencias desde sus precedentes hasta el siglo XX prestando atención a la coherencia de su desarrollo interno y a sus interrelaciones con el medio. El autor selecciona los descubrimientos que considera claves y los explica incidiendo en su contextualización política y social en el significado que tuvieron tanto en relación al progreso científico como al económico.

El primer volumen examina los orígenes del conocimiento científico en las grandes civilizaciones (Babilonia, Egipto, Atenas, Alejandría, Roma, China, India, el mundo musulmán y el medioevo europeo). El segundo volumen se ocupa de la revolución científica durante los siglos XVI y XVII (Copérnico, Bacon, Galileo, Descartes, Newton). El tercer volumen estudia las aportaciones de la Ilustración en el siglo XVIII. El cuarto volumen estudia el papel desempeñado por la ciencia en el siglo XIX, como agente del cambio industrial e intelectual. El quinto volumen estudia la ciencia del

siglo XX, en especial los avances producidos en los campos de la genética, la relatividad, la teoría cuántica y la cosmología.

**Uso en el aula:**

El libro proporciona información de forma resumida sobre los principales descubrimientos científicos. Se pueden seleccionar diferentes apartados para integrarlos en unidades didácticas y permite interrelacionar el estudio de las ciencias con el de la historia.

- 110 MELCHOR, J.; BELLOD, P., y ARA, J. (1991). «La vida de las plantas», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Unidades Didácticas.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

El título completo de la Unidad didáctica es «La vida de las plantas. Órganos y funciones de nutrición de las plantas verdes superiores».

Las ideas clave de esta Unidad son: las plantas verdes son, como todos los seres vivos, sistemas organizados que tienen una unidad de estructura y función, llevan a cabo transformaciones de energía para realizar sus funciones y construir estructuras y tienen inte-

racciones con otros seres vivos y con el medio físico. Se incluyen algunos contenidos de la historia de la ciencia, como los experimentos de van Helmont y de Priestley, para abordar conceptos abstractos como la respiración y la fotosíntesis.

La Unidad se ha diseñado buscando una integración de actividades teóricas y prácticas, tratando de superar la habitual disyuntiva entre laboratorio y aula. La mayoría de las actividades formulan preguntas sobre la morfología y el funcionamiento de las plantas. Se han clasificado en cuatro grandes grupos: actividades de iniciación, actividades para producir reestructuración de ideas, actividades de aplicación de las nuevas ideas, y actividades de revisión del cambio de ideas. Es de destacar el cuidado que se ha tenido en las ilustraciones que acompañan a las actividades.

Las partes de que consta cada obra son: la guía del alumno, la guía del profesor, referencias bibliográficas para el alumnado y el profesorado, ejemplares vegetales traídos por los propios alumnos, documento vídeo (*La aventura de las plantas*, episodio n.º 1) y transparencias.

La Unidad está formada por un conjunto de veintiséis actividades, para desarrollar en unas trece o más sesiones. Las dos últimas constituyen una actividad de evaluación de conocimientos y de evaluación del trabajo realizado durante el desarrollo del tema. En la guía del profesorado se apuntan algunas posibles modificaciones para introducir en la secuencia, sugeridas como consecuencia de su experimentación.

III MIGLIAVACCA, C. (1981). *Newton*. Madrid: Debate.

#### Característica básica:

Lectura. (Historia de la Ciencia).

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

4, 10.

#### Descripción:

Una biografía sobre Newton y su obra, magníficamente ilustrada, que forma parte de la colección «Protagonistas de la Historia», en la cual se ha publicado también una biografía de Galileo.

La obra parte de los años de formación de Newton en la Inglaterra del siglo XVII y continúa con los años de mayor creatividad científica en Cambridge. Describe la génesis de los *Principia* y sus trabajos sobre química y alquimia, así como su gran obra sobre la luz: la *Óptica* o tratado sobre las reflexiones, las refracciones, las inflexiones y los colores de la luz.

El libro finaliza con una detallada cronología de hechos históricos y del mundo de las ciencias y de las artes, acaecidos durante la vida de Newton.

#### Uso en el aula:

Esta obra constituye una magnífica obra de consulta para realizar una contextualización histórica de uno de los grandes momentos de la física, como lo es la obra de Newton.

II2 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989). «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», en *Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base. Secundaria*. Madrid: M.E.C.

#### Característica básica:

Unidades Didácticas.

#### Dirigido a:

Profesorado.

**Materia:**

Física. Geología.

**Bloques de contenido:**

2, 8, 9, 11.

**Descripción:**

Este libro contiene una serie de unidades didácticas correspondientes a diferentes áreas curriculares de la E.S.O. En relación al área de Ciencias de la Naturaleza se muestra la Unidad «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», que constituye un ejemplo de Unidad didáctica con un enfoque multidisciplinar, que incluye contenidos de Geología, Física y Ecología.

La Unidad consta de una secuencia de actividades para el alumnado, con orientaciones didácticas para el profesorado y de un conjunto de actividades de evaluación. La duración prevista para la unidad es de aproximadamente 10 semanas.

La estructura de la Unidad es la siguiente:

- Estudio de las variables que inciden en la disponibilidad de agua superficial en una zona.
- La construcción de presas: una solución para almacenar agua.
- La construcción de presas: una solución para obtener energía eléctrica.
- Impacto ambiental.
- Visita a una presa.
- Autoevaluación y evaluación del proceso.
- Pruebas de lápiz y papel.

**Uso en el aula:**

Un buen ejemplo de Unidad didáctica con carácter interdisciplinar y enfoque de Ciencia-Tecnología-

Sociedad. Dada su gran duración puede utilizarse también como una fuente de actividades para desarrollar alguna de las partes de que se compone.

**113** MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria*, en «Materiales para la Reforma» (*Caja Roja*). Madrid: M.E.C.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Este libro recoge la normativa y la información necesaria para el desarrollo del área de Ciencias de la Naturaleza en la E.S.O.

La primera sección presenta los objetivos, los contenidos curriculares y los criterios de evaluación para el área que han sido fijadas por el M.E.C. La segunda sección propone, con carácter orientador, una posible secuencia de objetivos y contenidos por ciclos. La tercera sección presenta orientaciones didácticas y para la evaluación. La cuarta y última sección es una guía de recursos didácticos que contiene información acerca de libros y otros materiales curriculares (audiovisual e informático) y una serie de direcciones de interés.

Esa guía de recursos didácticos es en algunos aspectos complementaria a la presente *Guía*. Está estructurada en los siguientes apartados: «Libros sobre el contenido disciplinar del área»; «Historia, epistemología y

sociología de la ciencia», «Libros y revistas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias», «Materiales de aula», «Libros de biblioteca» y «Revistas».

#### Uso en el aula:

La propuesta de secuencia de objetivos y contenidos por ciclo y las orientaciones didácticas y para la evaluación son de evidente interés para el desarrollo del currículo de Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria Obligatoria.

**III** MOLLEDO, J.; GUTIÉRREZ, F., y RODRÍGUEZ, L. (1993). «La energía: pasado, presente y futuro», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

#### Característica básica:

Unidades Didácticas. Didáctica de las Ciencias.

#### Dirigido a:

Alumnado. Profesorado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

2.

#### Descripción:

Esta Unidad se inicia con una revisión de las investigaciones sobre la didáctica de la energía. A continuación se muestra un cuestionario de ideas previas de los estudiantes sobre la noción de energía y el análisis de las respuestas obtenidas con una muestra de 40 estudiantes de 2º de B.U.P. antes de que comenzaran el estudio de la energía.

La estructura de la Unidad didáctica es la siguiente:

- «Introducción».
- «Aproximación cualitativa al concepto de energía».
- «Profundización en el concepto de energía e introducción de los conceptos de trabajo y calor».
- «La energía en nuestro mundo».

En total se desarrollan sesenta y cuatro actividades, aportándose el enunciado y los comentarios didácticos a cada una de ellas. Los tipos de actividades más frecuentes son: actividades de exploración de las ideas previas de los estudiantes, actividades de resumen de las conclusiones de actividades anteriores, de comentario de textos, de introducción de conceptos, leyes o teorías, y actividades de evaluación.

La parte final del documento contiene la relación de contenidos referidos a conceptos, procedimientos y actitudes que se abordan en la Unidad y los criterios de evaluación.

El esquema de evaluación que se propone gira alrededor de cuatro núcleos: notas de los exámenes, análisis del cuaderno, observaciones en el aula y trabajo en casa.

Una relación bibliográfica y de recursos cierra la Unidad.

#### Uso en el aula:

Esta Unidad está pensada para que los estudiantes pasen la mayor parte del tiempo leyendo y discutiendo en pequeños grupos de tres o cuatro componentes, si bien también se incluyen algunas actividades experimentales. El rigor en la fundamentación teórico-didáctica de la Unidad es evidente y el resumen de las investigaciones didácticas sobre el concepto de energía que el profesorado puede encontrar al inicio de la Unidad es de gran interés. Algunas de las actividades que se proponen pueden resultar excesivamente for-

males para determinado tipo de estudiantes y pueden requerir una simplificación.

- 115 MURGADES, F. (1986). *Juegos de Ecología*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».

**Característica básica:**

Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

8, 9.

**Descripción:**

Libro en el que se pretende, a través de una serie de juegos y simulaciones, familiarizar al profesorado y al alumnado con una serie de conceptos y principios de ecología.

Libro interactivo en el que los usuarios son los que tienen que aportar su imaginación. Los temas que se estudian son: ecosistemas, biotopo, biocenosis, demografía, relaciones inter-específicas, estrategias de vida, cálculos poblacionales, diversidad poblacional, relaciones tróficas, rendimiento energético, ciclo de la materia, etc.

El esquema del libro es el mismo en todos los capítulos:

- Pequeña introducción sobre el tema que se va a tratar.
- El modelo (explicación teórica).

- El juego (bien de ordenador o de simulación).
- Actividades complementarias sobre el tema.

**Uso en el aula:**

Útil para que el profesorado pueda elegir diversas actividades para integrar en su programación.

- 116 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *El origen de las especies*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

9.

**Descripción:**

El libro hace una introducción a la teoría de Darwin de la selección natural.

Comienza analizando las dos maneras de usar la palabra especie e introduce, a continuación, las cuatro observaciones sobre las especies que constituyen la base de la teoría de la selección natural.

Los capítulos siguientes presentan algunas de las pruebas de la selección natural que se encuentran entre las especies vivas. También se trata la posible participación de la selección natural en la formación de especies.

El libro une el rigor científico con una exposición clara y amena. Se ayuda de numerosos dibujos, foto-

grafías y esquemas útiles para que el tema sea aún más inteligible.

#### Uso en el aula:

El profesorado puede utilizarlo como instrumento para extraer lecturas o esquemas e incorporarlas a su propia programación.

**117** NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *La naturaleza trabaja. Introducción a la ecología. Ciencias de la naturaleza / 10*. Madrid: Akal.

#### Característica básica:

Lectura. Libros de actividades.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

8.

#### Descripción:

Libro que conjuga la información con una serie de actividades, basadas sobre todo en la observación e interpretación de esquemas y dibujos. Se plantea la interacción que existe entre las plantas y los animales, y entre ambos y el medio no vivo. Se empieza observando cómo la energía fluye a través de este sistema. El flujo de energía se podrá seguir tanto a través de un bosque de robles como de una plataforma litoral. Algunos de los conceptos básicos se explican con la ayuda de ejemplos tomados de los dos ecosistemas citados anteriormente.

Consta de los siguientes nueve capítulos:

1. «¿Qué ocurre detrás de este escenario?».

2. «La captación de la energía del sol».
3. «En el interior de una planta en crecimiento».
4. «La energía de los alimentos».
5. «Cadenas alimentarias».
6. «Redes alimentarias».
7. «La construcción de las pirámides».
8. «La utilización de las pirámides».
9. «La comprensión de los ecosistemas».

#### Uso en el aula:

El material permite su uso directo en el aula, ya que trata el tema de ecología de forma muy completa. Puede también servir para elegir determinadas actividades para introducir en la propia programación.

Libro más adecuado para el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria que para el segundo por su sencillez y claridad, aunque incluirse algunas actividades para el segundo ciclo.

**118** NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *Las cadenas naturales. Ciencias de la naturaleza / 11*. Madrid: Akal.

#### Característica básica:

Lectura. Libros de actividades.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

8.

**Descripción:**

Libro que conjuga la información con una serie de actividades. Desarrolla conceptos ecológicos básicos utilizando investigaciones prácticas y experimentos individuales y en grupo, poniendo en relación estos conceptos con los problemas del entorno natural y haciendo que los alumnos y alumnas adquieran conciencia respecto al cuidado del medio ambiente. Cada capítulo consta de una parte teórica con esquemas muy sencillos y una parte práctica que generalmente requiere una observación al natural (salida al campo) con toma de datos e interpretación de los mismos.

Los capítulos son los siguientes:

1. «Las plantas verdes: captadoras de energía».
2. «Alimentarse para vivir».
3. «Cadenas alimentarias: comer y ser comido».
4. «Las redes alimentarias».
5. «¿Dónde se tiran los desechos de la naturaleza?».
6. «Cómo se relaciona todo lo que hemos estudiado».

Al final hay cuatro apéndices, de toma de conciencia por parte del alumnado, que tratan sobre:

- A.1. «Controlar plagas».
- A.2. «Romper el equilibrio».
- A.3. «No deseches lo que no quieras».
- A.4. «Las granjas y los alimentos».

**Uso en el aula:**

El material permite su uso directo en el aula, ya que trata el tema de las cadenas naturales de forma muy sencilla y motivadora. Puede también servir para

elegir determinadas actividades para introducir en la propia programación.

Libro más adecuado para el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria que para el segundo, por su sencillez y claridad.

119 NUFFIELD FOUNDATION. (1970). *Química*. Barcelona: Reverté.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

2, 3, 5.

**Descripción:**

Esta obra constituye el primer proyecto de la fundación Nuffield para la enseñanza de la química, basado en el método del descubrimiento orientado. La obra consta de un *Curso modelo* (fases I y II, fase III: curso de opciones) y de un *Manual para profesores*.

Traducido por la editorial Reverté, juntamente con la Física Nuffield, en una época tan lejana como 1970, constituye todavía hoy una obra de referencia ineludible para los profesores de ciencias en la preparación de sus clases de química, al menos por lo que se refiere a las actividades experimentales de carácter investigativo y a algunos conceptos de química estructural.

Evidentemente que «ha llovido mucho» desde entonces en el campo de la didáctica de las ciencias, y un profesor no puede esperar encontrar en una obra

como ésta aspectos relacionados con las concepciones alternativas de los estudiantes o con la forma de abordar los conceptos químicos desde la relevancia de temas de química y sociedad. Sin embargo, existen proyectos más recientes con dicho enfoque que pueden ser consultados (*Nuffield Coordinated Sciences. Chemistry / Physics / Biology*, Longman, 1988).

#### Uso en el aula:

El proyecto constituye una buena fuente de actividades experimentales, diseñadas con una visión investigativa del aprendizaje de la química.

**120** NUFFIELD FOUNDATION (1972). *Biología*. Barcelona: Omega.

#### Característica básica:

Proyectos.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

6, 7, 8.

#### Descripción:

Proyecto de biología para la enseñanza de las ciencias en secundaria, que consta de cinco libros de texto de uso para los alumnos y alumnas y las correspondientes guías para el profesorado. El curso está organizado en torno a temas fundamentales. Cuestiones como la relación entre la estructura y función, adaptación e interacción del organismo y su ambiente van apareciendo a lo largo de los 5 años.

Los temas que comprende este proyecto son los siguientes:

1. «Introducción a los seres vivos».
2. «La vida y los procesos vitales».
3. «El mantenimiento de la vida».
4. «Los seres vivos en acción».
5. «La perpetuación de la vida».

Son unos libros de texto con gran variedad de métodos y recursos. Se pretende preparar al alumnado para que sea capaz de: elaborar respuestas hipotéticas a las preguntas que el mismo se plantea, saber qué clase de problemas debe investigar y cómo planear y realizar los trabajos prácticos. Se insiste más en la experimentación y la búsqueda, que en la mera asimilación de conceptos. Para ayudar a este propósito se ha hecho una guía del profesor que está totalmente relacionada con el texto y contiene numerosas sugerencias sobre el método de trabajo y muchos datos sobre los trabajos prácticos, incluidos experimentos adicionales.

#### Uso en el aula:

Aunque en Gran Bretaña es un libro de texto para cinco años, para nosotros, la mejor manera de utilizarlo es cogiendo actividades de los diferentes temas e introduciéndolas en la programación.

**121** NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.

#### Característica básica:

Proyectos.

#### Dirigido a:

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Uno de los primeros proyectos de ciencia combinada para estudiantes de 11 a 13 años, elaborado en los años 70 por la fundación Nuffield.

El proyecto consta de tres guías del profesor y diez cuadernos de actividades. Las *Guías I y II* contienen la versión revisada de los contenidos referidos a conceptos y procedimientos que se usaron en la experimentación del proyecto: la *Guía III* contiene la descripción de los aparatos y una guía para su uso.

Los materiales de las guías del profesor están ordenados en secciones, subsecciones y experimentos. Los temas que abordan las secciones son: «El mundo que nos rodea», «Investigación de regularidades», «Cómo comienzan las cosas vivas», «Aire», «Electricidad», «Agua», «Las cosas pequeñas», «La Tierra», «Insectos» y «Energía».

Posteriormente a este proyecto, la fundación Nuffield ha promovido otros proyectos de ciencia combinada. El más reciente es el *Nuffield Science for key stage 3* (Science Years 7, 8, 9). editado por Longman (1993).

**Uso en el aula:**

Los cuadernos de actividades estaban pensados para ser utilizados en el aula y en casa. Algunas actividades son cuestiones, otras son actividades experimentales.

<sup>122</sup> NUFFIELD FOUNDATION. (1984). *Física Básica*. Barcelona: Reverté.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 10, 11.

**Descripción:**

El primer proyecto de Física de la Fundación Nuffield para alumnos con edades comprendidas entre 11 y 15 años, basado en el método didáctico del descubrimiento orientado, vigente en los años setenta.

Los materiales del proyecto están constituidos por guías de experimentos, guías del profesor, libros de cuestiones, tests y exámenes y manual de aparatos.

**Uso en el aula:**

Los materiales del proyecto constituyen todavía hoy una fuente inagotable de experimentos y actividades para la enseñanza de la física en la enseñanza secundaria. Sin embargo, la didáctica de la física ha variado mucho desde la elaboración y experimentación de este proyecto, por lo que se trata de materiales que deben ser revisados y actualizados si se desea utilizar en la E.S.O.

<sup>123</sup> NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Un proyecto inglés de ciencias que se llevó a cabo para mejorar la enseñanza de las ciencias para aquellos estudiantes de secundaria (13-16 años) cuyas aptitudes hacían poco probable que continuasen estudios de ciencias. La actual filosofía de cursos de ciencias para todos, presente también en la E.S.O., convierte a este proyecto en un punto de referencia histórico de un proceso que no ha hecho más que iniciarse en nuestro país.

Los materiales del curso se estructuraron alrededor de siete temas: «Interdependencia de los seres vivos», «La continuidad de la vida», «Biología del hombre», «El empleo de la energía», «Extensión de la percepción sensorial», «Movimiento» y «Utilización de materiales». Únicamente dos de ellos («El empleo de la energía» y «Extensión de la percepción sensorial») fueron traducidos al español.

El orden de los temas no implicaba una secuencia predeterminada, sino que el propósito del proyecto era conseguir unos materiales flexibles y capaces de adaptarse a una amplia variación de circunstancias, de tal manera que fuera el profesorado el que organizará su propio programa.

**Uso en el aula:**

El proyecto constituye una buena fuente de actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria, estructuradas alrededor de los temas citados.

124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

3, 4, 5, 6, 7, 8.

**Descripción:**

*Educación y medio ambiente* es una obra escrita por Albert Sireau bajo el patrocinio de la U.N.E.S.C.O. y la O.E.I., formada por un texto que se denomina *Conocimientos básicos* y una *Guía didáctica* dirigida a los educadores responsables de la incorporación de la dimensión ambiental en los procesos de educación escolar y extraescolar.

La obra pretende articular una visión interdisciplinar del medio ambiente, utilizando conocimientos provenientes de las ciencias naturales, sociales, económicas y del comportamiento.

Los temas que trata son:

- 1. «El planeta Tierra antes del advenimiento del hombre».
- 2. «El hombre y el ambiente».
- 3. «El ambiente natural».
- 4. «El ambiente creado por el hombre».
- 5. «Relaciones entre el hombre y el ambiente natural».

**Uso en el aula:**

Esta obra constituye un buen material de consulta para abordar la educación ambiental como tema transversal del currículo.

125 OÑORBE, A., *et al.* (1993). *Resolución de problemas de Física y Química*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Problemas y ejercicios.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

2, 3, 10.

**Descripción:**

El libro propone una metodología de resolución de problemas, basada en la realización de un tipo de esquema que incluye los pasos que se pueden seguir en el proceso de resolución y en el análisis, por parte del alumnado, y los conocimientos que son necesarios para su realización.

En los capítulos I, II y III se plantea el método de trabajo y su justificación.

En el capítulo IV se da un repertorio de problemas de Física y Química resueltos.

En el capítulo V se incluyen el enunciado de más de cien problemas distintos.

**Uso en el aula:**

Aunque los problemas propuestos son más adecuados para el bachillerato que para la Enseñanza

Secundaria Obligatoria, la metodología sugerida en el libro es válida para todas las edades. Algunos de los problemas se pueden incluir en actividades de ampliación.

126 ORTIZ DE LANDÁZURI, E., y BARBERÍA, J. J. (1982). *El cuerpo humano*. Madrid: Salvat, Colección «Temas clave. Aula abierta».

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

7.

**Descripción:**

Libro breve, pero completo, sobre la anatomía y fisiología humanas, partiendo de la célula hasta llegar al ser pluricelular.

Consta de los siguientes siete capítulos:

1. «La base celular de la vida».
2. «La función de reproducción».
3. «La función de alimentación».
4. «La función de relación».
5. «La enfermedad».
6. «La medicina y el hombre».
7. «El hombre ante el envejecimiento y la muerte».

**Uso en el aula:**

Interesante para extraer información sobre el cuerpo humano y realizar lecturas, debates, etc., con el alumnado.

**127** PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Biología. Geología. Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 7, 10, 11.

**Descripción:**

Colección de libros sobre la vida y los descubrimientos de eminentes científicos. Se describen los experimentos realizados, el estado actual de los conocimientos sobre el tema y un glosario de palabras clave.

Los temas publicados hasta ahora son:

1. *Darwin y la evolución.*
2. *Aristóteles y el pensamiento científico.*
3. *Marie Curie y el radio.*
4. *Edison y la electricidad.*
5. *Newton y la gravedad.*
6. *Galileo y el universo.*
7. *Pasteur y los gérmenes.*
8. *Marconi y la radio.*

**Uso en el aula:**

Libros adecuados para incitar a los alumnos y alumnas a la lectura, y para que conozcan las vidas y los descubrimientos que lograron algunos científicos. El profesorado puede utilizarlos para introducir en sus actividades lecturas en las que se trate el aspecto histórico del tema.

**128** PEJENAUTE, J. (1993). *Conocer, aprender y trabajar. El tiempo y el clima*. Barcelona: Ediciones Octaedro.

**Característica básica:**

Lectura. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

6, 10, 11.

**Descripción:**

Este libro proporciona los principales conceptos relacionados con el tiempo y el clima, y propone un conjunto de actividades de medida de variables atmosféricas y de experimentación.

Los temas que se tratan son:

1. «El tiempo y el clima. La atmósfera».
2. «Las temperaturas».
3. «Las presiones. Los anticiclones».
4. «Las borrascas».
5. «El viento».

6. «Los tipos de tiempo y los climas».

Cada uno de los temas está estructurado de la forma siguiente: información, utilización de los datos (medida, aparatos, fichas de registro, representación gráfica) y una serie de experiencias y ejercicios.

**Uso en el aula:**

La obra proporciona una buena información sobre el tema, instrucciones para la realización de medidas y un buen número de actividades experimentales en relación con el tiempo atmosférico y el clima.

**129** PERELMAN, Y. (1989). *Física recreativa*. Barcelona: Martínez Roca.

**Característica básica:**

Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 10, 11.

**Descripción:**

Se trata de un libro cuyo objetivo es estimular la imaginación científica, aplicando conceptos físicos a situaciones poco habituales. Se examinan rompecabezas, preguntas complicadas, historias, problemas divertidos, paradojas, relatos incluidos en novelas y cuentos, etc.

Las cuestiones examinadas se refieren a todos los campos tradicionales de la física.

**Uso en el aula:**

Es un libro útil para preparar actividades motivadoras para el alumnado. Puede ser muy útil para pla-

nificar actividades de ampliación para estudiantes capacitados, ya que las cuestiones planteadas estimulan la imaginación y el razonamiento abstracto.

**130** POZO, I.; GÓMEZ, M. A.; LIMÓN, M., y SANZ, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la Química*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3.

**Descripción:**

Esta obra consta de dos partes claramente diferenciadas. En la primera se revisan los principales enfoques sobre la comprensión de la ciencia por los alumnos: el pensamiento formal de Piaget como modelo de comprensión de la ciencia y el enfoque de las concepciones alternativas, y a continuación se abordan las semejanzas y diferencias entre ambos enfoques. Finalmente se propone el análisis del pensamiento causal como modelo de comprensión de la ciencia de los alumnos, es decir, como origen de las concepciones alternativas.

La segunda parte del libro está dedicada a una recopilación de las concepciones alternativas de los estudiantes en torno a los grandes núcleos conceptuales de la química: la continuidad y discontinuidad de

la materia, la conservación de las propiedades de la materia y la cuantificación de relaciones. Se abordan las concepciones de los estudiantes sobre los siguientes conceptos químicos: partícula, átomo, molécula, sustancia pura, elemento, compuesto, mezcla, mol, estados de agregación, cambio físico, disoluciones, cambio químico, equilibrio químico. Y finalmente se presentan las variables relacionadas con el rendimiento en química: variables psicológicas (pensamiento formal, capacidad mental, razonamiento espacial, conocimiento previo, etc.) y variables instruccionales (estilos de enseñanza, textos, etc.).

Esta obra constituye la recopilación más actualizada y completa de que disponemos sobre las concepciones alternativas de los estudiantes en química. Su utilidad no es sólo para la etapa 12-16, sino también para los cursos de Química en el Bachillerato.

#### Uso en el aula:

Tanto esta monografía, como la de Driver *et al.* (1987) y la de Hierrezuelo y Montero (1992), pueden ser útiles para la elaboración de secuencias didácticas tomando como referencia el conocimiento de las concepciones alternativas de los estudiantes y de las dificultades conceptuales que se tendrán que abordar. Contienen cuestiones, utilizadas en las investigaciones, que pueden ser adaptadas como actividades de aprendizaje de carácter exploratorio y de evaluación inicial en las secuencias didácticas.

<sup>131</sup> PUIG, I. *Los procedimientos 12-16.* (1993). Barcelona: Ediciones Octaedro.

#### Característica básica:

Didáctica de las Ciencias.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Bloques de contenido:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

#### Descripción:

Libro muy general sobre procedimientos para la etapa 10-16.

Se explican dieciséis procedimientos, ilustrados con ejemplos de diferentes materias: observación, comparación, experimentación, generalización, causas y consecuencias, clasificación, definición, resumen, esquema, reseña de libros, trabajo en equipo, composición, debate, resolución de problemas, gráficas, etc.

#### Uso en el aula:

Útil para que el profesorado se familiarice con los contenidos referidos a procedimientos.

<sup>132</sup> RAMÍREZ, E. (1982). *La meteorología en la escuela.* Madrid: Anaya.

#### Característica básica:

Didáctica de las Ciencias.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

2, 4.

#### Descripción:

Esta monografía de la colección «Técnicas Didácticas Anaya» consta de unas orientaciones didácticas generales sobre la enseñanza de la meteorología en la escuela y de información y propuestas de actividades

sobre los condicionamientos del tiempo, los fenómenos meteorológicos y los mapas del tiempo.

Las orientaciones didácticas incluyen un plan de trabajo en el centro escolar, descripciones de los aparatos de medida en meteorología, propuestas para la recogida de datos y análisis de los mapas meteorológicos.

**Uso en el aula:**

Cada una de las unidades contiene una serie de actividades que pueden utilizarse en el aula.

<sup>133</sup> RAYNER, C. (1985). *El cuerpo humano*. (Vol. I, II). Barcelona: Orbis, Colección «Biblioteca de divulgación científica».

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

7.

**Descripción:**

Dos libros que tratan sobre el cuerpo humano de manera divulgativa y, a la vez, con rigor científico.

El primer volumen se inicia con la evolución del hombre, pasando posteriormente al estudio de la anatomía y fisiología celular hasta llegar a los tejidos. A continuación se estudia el aparato locomotor (huesos y músculos), para terminar con los aparatos que intervienen en las funciones de nutrición (aparato digestivo, excretor, circulatorio y respiratorio).

El segundo volumen trata sobre los sentidos y el aparato reproductor, para terminar con un capítulo llamado «Futuro» en el que se exponen los avances actuales de la ciencia.

<sup>134</sup> RAYNER, C. (1985). *La mente humana*. Barcelona: Orbis, Colección «Biblioteca de divulgación científica».

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

7.

**Descripción:**

Libro con el mismo tratamiento que el del cuerpo humano del mismo autor, que proporciona valiosa información científica y divulgativa a la vez.

Se tratan, como tema único, los sistemas de control del cuerpo humano: hormonas y sistema nervioso, no sólo desde el punto de vista de la anatomía y fisiología sino que también se introducen aspectos interesantes, como pueden ser: la memoria, la inteligencia, el aprendizaje, la creatividad, los cambios físicos y emocionales que se producen a lo largo de la vida, etc.

**Uso en el aula:**

Útil para que el profesorado pueda preparar sus propias actividades de aprendizaje.

135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

En este libro se reflexiona acerca de las dificultades y de las posibilidades de construir un currículo de Ciencias para todo tipo de estudiantes, especialmente para aquellos que habitualmente fracasan. Proporciona un buen marco teórico y numerosas ideas para la práctica diaria del aula. También se describen tres experiencias en centros ingleses de secundaria.

En la primera parte de la obra se analizan las razones de la educación científica para todos y se considera la orientación adecuada que ha de tener un currículo común de ciencias.

En la segunda parte se contempla cómo ha de ser un currículo para alumnos de bajo rendimiento, pasando revista a las finalidades y objetivos de un currículo de estas características, al entorno de aprendizaje interno, a la comunicación en y a través de la ciencia, a los métodos de enseñanza, a la evaluación y a los contenidos.

Para los autores, la motivación y la concesión de importancia al ámbito afectivo son las claves fundamentales para que los estudiantes tengan éxito en su proceso de aprendizaje.

**Uso en el aula:**

Muy útil para identificar algunos de los aspectos básicos en los cuales se debe incidir al elaborar un proyecto curricular del área de ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria. Puede utilizarse como texto de base para el trabajo de Departamento de un centro, tanto por los elementos teóricos que aporta como por los prácticos.

136 RONAN, C. A. (1982). *Los amantes de la astronomía*. Barcelona: Blume.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

Este libro incluye informaciones y datos en relación con diversos fenómenos astronómicos. Al mismo tiempo se explican actividades que se pueden realizar para facilitar su comprensión y se incluyen esquemas. Los capítulos del libro son: «El Sol», «Astronomía diurna», «Las estrellas», «La Luna», «Los planetas», «Cometas y meteoritos», «Astronomía atmosférica», «La Vía Láctea; cúmulos de estrellas y nebulosas», «Gravedad y espacio» y «Las profundidades del espacio».

**Uso en el aula:**

Es un libro útil para preparar unidades didácticas relacionadas con el aprendizaje de la astronomía, tanto por las informaciones, datos y esquemas que contiene como por las actividades que propone.

- 137 ROSTAND, J. (1985). *Introducción a la historia de la biología*. Barcelona: Planeta-Agostini.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 7, 9.

**Descripción:**

Historia escrita en su versión original en el año 1945, cuando aún no se había descubierto el ADN y, por tanto, todos los descubrimientos relacionados con él se ignoraban. A pesar de todo, es una buena recopilación de la historia de la biología hasta aquel momento.

Empieza con el microscopio y el descubrimiento de la célula, continúa con el problema de la generación espontánea, Linne y el transformismo creciente. Posteriormente, Buffon, Bonnet, las experiencias de Lazzaro Spallanzani hasta Lamarck, la teoría celular, Darwin, Pasteur, los cromosomas, Weissman y el neodarwinismo, hasta llegar a Mendel y las leyes de la hibridación y de Vries con la mutación, para finalizar con la teoría de los genes de Morgan.

**Uso en el aula:**

Útil para que el profesorado conozca la historia de la biología y la pueda usar para sus clases, para extraer lecturas o conocer los obstáculos que se pueden encontrar los alumnos y las alumnas ante determinados contenidos, ya que históricamente ha sido así.

- 138 RUBIO, N., y PÉREZ, S. I. (1982). *El estudio de la vegetación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas didácticas».

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

Obra que introduce actividades para el trabajo de campo en ecología vegetal. Se presenta información básica sobre los diferentes conceptos que se requieren y, entremezcladas con la información teórica, se encuentran diversas actividades.

Hay un capítulo en el que se dan unas orientaciones didácticas generales, junto con los objetivos, sugerencias de actividades y esquema del plan de trabajo para el estudio integrado de un bosque.

Los demás capítulos se refieren a temas diferentes: vegetación y clima, descripción y análisis de la vegetación, el suelo del bosque, un estudio tipo, los bosques españoles, clave de especies e índice de especies.

Al principio del libro se incluye un cuadro que remite a los diferentes capítulos del libro, y permite encontrar las informaciones, actividades y experiencias contenidas en el texto.

**Uso en el aula:**

Útil para que el profesorado pueda extraer actividades de los diferentes capítulos, no sólo para realizar

en el campo sino como trabajos de aula, con manejo de bibliografía, elaboración de esquemas, tablas, clasificación con claves dicotómicas, etc.

139 RUDEL, A. (1982). *Geología*. Barcelona: Hora, S.A.

**Característica básica:**

Lectura. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Geología.

**Bloques de contenido:**

5, 9.

**Descripción:**

Comprende cuatro grandes subdivisiones: las rocas; los fenómenos geológicos (procesos y agentes geológicos externos e internos); la historia de la Tierra y el suelo; y el subsuelo y el hombre.

El estudio de las rocas se hace partiendo de las observaciones directas de las rocas y haciendo una descripción y croquis por parte de los alumnos y alumnas. El estudio de los otros tres apartados no sigue el mismo modelo, ya que es más difícil la observación sobre el terreno, aunque sería lo deseable. El estudio en directo, en muchas ocasiones, será reemplazado por la observación de documentos fotográficos que el libro proporciona.

**Uso en el aula:**

El material permite su uso directo en el aula, así como realizar adaptaciones a partir de él. Para el alumnado puede ser útil para preparar autónomamente el tema.

140 SAGAN, C. (1982). *Cosmos*. Barcelona: Planeta.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

Esta obra de Carl Sagan constituye el material escrito de la conocida serie televisiva que tanto ha contribuido a popularizar el tema de la evolución cósmica y el conocimiento del espacio.

*Cosmos* trata de la ciencia en su contexto humano más amplio y explica cómo la ciencia y la civilización se han desarrollado conjuntamente. La obra aborda también el tema de las misiones espaciales destinadas a explorar los planetas más próximos a la Tierra, se ocupa de la antigua Biblioteca de Alejandría, del cerebro humano, de los jeroglíficos egipcios, del origen de la vida, de la muerte del Sol, de la evolución de las galaxias y de los orígenes de la materia, los soles y los mundos.

Consta de trece capítulos: «En la orilla del océano cósmico», «Una voz en la fuga cósmica», «La armonía de los mundos», «Cielo e infierno», «Blues para un planeta rojo», «Historias de viajeros», «El espinazo de la noche», «Viajes a través del espacio y del tiempo», «Las vidas de las estrellas», «El filo de la eternidad», «La persistencia de la memoria», «Enciclopedia galáctica» y «¿Quién habla en nombre de la Tierra?».

**Uso en el aula:**

Este texto puede utilizarse para extraer lecturas para la clase. La existencia de los vídeos de la serie permite

también usarlo de forma paralela para ampliar la información de algún pasaje de los vídeos que se desee visionar en relación al tema de la Tierra y el Universo.

- 141** S.A.T.I.S. 14-16. (1986). *Science & Technology in Society*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Se trata de uno de los proyectos de Ciencia Tecnología y Sociedad para la introducción de estos tres elementos en las clases de ciencias de la enseñanza secundaria, que ha conseguido mayor difusión.

Consta de un conjunto de 120 unidades, agrupadas en 12 volúmenes, sobre aspectos prácticos de la física, la química, la biología y la geología relacionados con la sociedad, el medio ambiente y la salud.

Cada unidad contiene información, una serie de actividades y orientaciones didácticas en las notas para el profesorado.

Hay también una guía general del proyecto que contiene la justificación de la orientación Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza de las ciencias y orientaciones para el desarrollo de actividades con este enfoque.

Gran parte de las unidades del proyecto han sido traducidas al español y/o al catalán por la comisión de ciencias del Centro Didáctico de Ciencias Experimentales (Barcelona, Colegio de Licenciados de Cataluña). La traducción puede ser consultada en este centro.

**Uso en el aula:**

Estas unidades constituyen un excelente material de referencia para la introducción de elementos de Ciencia-Tecnología-Sociedad en el currículo de ciencias de la E.S.O. Sin embargo, muchas de ellas requieren, para poder ser utilizadas, además de su traducción, una adaptación a nuestro país, por estar basadas en datos que hacen referencia al Reino Unido.

- 142** SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 10, 11.

**Descripción:**

Estos materiales están constituidos por un conjunto de programas-guía de actividades para el aprendizaje de la Física y Química en la enseñanza secundaria, para estudiantes de 16 años. Su orientación es constructivista y presta especial atención a las concepcio-

nes previas de los estudiantes. Las orientaciones didácticas están recogidas en una guía del profesorado.

#### Uso en el aula:

Su utilización en la Educación Secundaria Obligatoria requeriría una adaptación a las características de esta etapa.

<sup>143</sup> SERRANO, T., y BLANCO, A. (1988). *Las ideas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 47.

#### Característica básica:

Didáctica de las Ciencias.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Química.

#### Bloques de contenido:

1.

#### Descripción:

En este breve libro, se aportan pistas para la reflexión y para el trabajo en el aula en relación a las concepciones alternativas o ideas del alumnado.

Los capítulos del libro recogen:

- Una introducción para situar este enfoque de la investigación didáctica.
- Un resumen acerca de las principales características de las representaciones del alumnado.
- Una reflexión acerca de cómo interaccionan las representaciones del alumnado con la instrucción.

— Métodos para explorar las ideas del alumnado.

— En la última parte se resume una experiencia didáctica realizada con estudiantes de 12-16 años sobre los conceptos de disolución y concentración.

Se incluyen cuestiones sobre diferentes temas:

#### Uso en el aula:

En el texto se dan orientaciones sobre cómo identificar ideas del alumnado. Se incluyen cuestiones que pueden ser utilizadas en el diseño de unidades didácticas.

<sup>144</sup> SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde*. Madrid: Hermann Blume.

#### Característica básica:

Lectura.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Química. Biología.

#### Bloques de contenido:

2, 5, 7, 9.

#### Descripción:

En los diversos capítulos del libro se tratan diferentes temas relacionados con el impacto ambiental de la actuación humana y se explica cómo actuar de forma favorable al medio.

Los temas tratados son: «La gestión sensata en la era del desperdicio», «¿Agua natural o agua procesada?», «Agricultura para el futuro», «La producción de alimentos: ¿Fuente de salud o fuente de riqueza?», «Cómo dismantelar la montaña de desperdicios», «Cómo suprimir

la obsesión por la limpieza», «La salud sin drogas», «El hogar libre de peligros», «La horticultura sin productos químicos», «La eficiencia energética en el hogar», «La respuesta a la contaminación por el tráfico» y «Acción más allá del hogar».

**Uso en el aula:**

Es un libro que puede ser útil para el profesorado en la elaboración de unidades didácticas, por la información que proporciona y por las propuestas de acciones que plantea. También puede ser consultado directamente por el alumnado.

<sup>145</sup> SHAYER, M., y ADEY, P. (1994). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

En esta obra se presentan los resultados de estudios realizados sobre los estadios evolutivos del desarrollo cognoscitivo de la población escolar y se relacionan con los niveles cognoscitivos que exigen los currículos de ciencias en la escuela, destacando las áreas más significativas de inadecuación entre ambos aspectos.

De inspiración piagetiana, este trabajo ha tenido una cierta incidencia en investigaciones realizadas en

nuestro país posteriormente a su publicación. El lector debería, sin embargo, contrastar algunos de los supuestos sobre los estadios evolutivos de los estudiantes y su influencia en el proceso de aprendizaje con las ideas expuestas en otros trabajos (como por ejemplo: POZO, J. I., y CARRETERO, M., «Desarrollo cognitivo y aprendizaje escolar», en *Cuadernos de Pedagogía*, 133, p. 15, 1986).

**Uso en el aula:**

Se describen los instrumentos de evaluación que el profesorado puede utilizar para conocer el nivel cognoscitivo de sus alumnos y ofrece una detallada taxonomía para el análisis del currículo que facilita la apreciación del nivel de dificultad de las actividades de un programa de ciencias.

<sup>146</sup> SMOLUCHOWSKI, R. (1986). *El Sistema Solar*. Barcelona: Labor, Colección «Prensa Científica».

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

El libro transmite un conocimiento básico, pero profundo, en relación con cuestiones propias del Sistema Solar.

Los distintos capítulos son:

— «El nacimiento del Sol».

- «El Sol».
- «La formación de los planetas y de sus satélites».
- «Los planetas más cálidos: Mercurio y Venus».
- «Los planetas acuosos: Tierra y Marte».
- «Los gigantes: Júpiter y Saturno».
- «Los planetas helados y los objetos menores».
- «El destino del Sistema Solar».
- «Vida en el Sistema Solar».

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta para el profesorado que da información rigurosa. Convenientemente seleccionados, parte de los textos pueden ser consultados por el alumnado.

**147** STEWART, K., y SHARKEY, J. (1992). *La física y sus aplicaciones*. Madrid: Akal.

**Característica básica:**

Problemas y ejercicios. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 7, 10, 11.

**Descripción:**

Este libro estimula el estudio de la física como una parte significativa de la cultura a la que deben acceder todos los estudiantes. Se muestran las aplicaciones de

la física al mundo que nos rodea en nuestra realidad cotidiana: la televisión, el transporte, las telecomunicaciones, los electrodomésticos y la salud. Se parte de los hechos y los conceptos se introducen solamente cuando se necesitan para comprender y para saber explicar los fenómenos físicos.

La obra se divide en ocho apartados: telecomunicaciones, el uso de la electricidad, física sanitaria, electrónica, transporte, temas de energía, ocio y física espacial (astronomía, vuelos espaciales, satélites, ingravidez, etc.).

Cada sección está formada por un conjunto de unidades didácticas muy cortas, en cada una de las cuales se aborda un tema de física aplicada y se propone una serie de cuestiones y actividades para realizar. Se dan también sugerencias para el trabajo experimental y la construcción de dispositivos prácticos.

**Uso en el aula:**

El nivel con que son tratados algunos temas es adecuado para el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria, pero en otros es más apropiado para el Bachillerato. Conviene, pues, seleccionar y adaptar los contenidos y las cuestiones que se deseen utilizar.

**148** STRANDH, S. (1992). *Máquinas. Una historia ilustrada*. Madrid: Hermann Blume.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

10, 11.

### Descripción:

Un relato ilustrado de la evolución histórica de las máquinas, desde las más simples hasta las computadoras.

A lo largo del libro se abordan los siguientes temas: «Máquinas elementales», «Del instrumento manual al robot industrial», «Motores primarios (el músculo, el agua y el viento)», «Máquinas de vapor y de combustión», «Máquinas eléctricas», «La aparición de los sistemas de control» y «La máquina en nuestras vidas cotidianas».

El libro trata también aspectos relativos al papel que las máquinas han desempeñado en la mejora de la calidad de vida de la humanidad, así como la importancia de evaluar los efectos que producen en la sociedad la introducción de nuevas tecnologías.

### Uso en el aula:

Este libro puede ser utilizado como fuente de lecturas y de ilustraciones para abordar aspectos de física aplicada y de física y sociedad en el aula o en el diseño de materiales didácticos.

149 THE EARTH. WORKS GROUP. (1991). *50 cosas fáciles que tú puedes hacer para salvar la tierra*. Barcelona: Emecé Editores.

### Característica básica:

Lectura.

### Dirigido a:

Alumnado.

### Materia:

Biología.

### Bloques de contenido:

9.

### Descripción:

Libro que trata de sensibilizar a las personas de los diferentes peligros que sufre la Tierra y de cómo podemos ayudar a mejorar la situación.

En un primer capítulo se explican los problemas más graves que tiene la tierra: efecto invernadero, contaminación atmosférica, lluvia ácida, suciedad, deterioro de la capa de ozono, etc.

A continuación se proponen hasta 50 acciones diferentes que podemos realizar para intentar mejorar el mundo, agrupadas en tres capítulos según el grado de dificultad que conllevan: reciclado del vidrio, disminución de la propaganda postal, uso de los electrodomésticos, ahorro de agua, protección de la capa de ozono, repoblación, reciclado del aceite del coche, jardinería ecológica, etc.

Todos los capítulos tienen la misma estructura: una información teórica sobre el problema que se va a tratar y cosas sencillas que se pueden hacer para solventar el problema.

### Uso en el aula:

Lectura que se puede introducir al dar la ecología para realizar debates sobre diferentes temas. Útil para trabajar contenidos referidos a las actitudes.

150 THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.

### Característica básica:

Lectura. Trabajos prácticos.

### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

### Materia:

Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

5, 6, 8, 9.

**Descripción:**

Se expone un método de estudio de cualquier conjunto vegetal que se elija dependiendo de la zona en que se viva. Se empieza al estudio del conjunto vegetal en septiembre y se sigue a lo largo del curso escolar.

En otoño aún hay plantas en buen estado, por lo que se pueden estudiar todas sus partes y ver diferentes tipos de raíces, tallos, hojas, frutos y semillas. Se deja para primavera el estudio de las flores. También en este primer trimestre se pueden estudiar las algas y los hongos. En invierno se estudiará la anatomía y citología de las plantas y se puede hacer germinar algunas semillas. Después, se hace una iniciación a la clasificación y se termina con la acción del hombre sobre el conjunto vegetal. Todo lo dicho anteriormente se encuentra en capítulos independientes: las diferentes partes de las plantas, las algas, los hongos, el crecimiento de los vegetales, etc.

También se introducen nociones de edafología, ecología y cartografía vegetal.

**Uso en el aula:**

Se puede utilizar de la manera expuesta anteriormente, como una manera de dar la botánica, o bien como apoyo a la programación hecha por cada profesor o profesora eligiendo diferentes temas cuando se crea conveniente e introduciendo el estudio en vivo de la botánica.

**151** THERON, A., y VALLIN, J. (1982). *Ecología*. Barcelona: Hora, S. A.

**Característica básica:**

Lectura. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

8.

**Descripción:**

Libro que combina la teoría con la propuesta de diferentes actividades (trabajos prácticos de campo, de laboratorio, realización de gráficos, interpretación de esquemas, etc.).

En el primer capítulo se enseña a preparar una salida al campo: seleccionar el lugar (mediante mapas, fotografías, etc.), elegir el material necesario y planificar el trabajo que se va a desarrollar *in situ*. A continuación se explica cómo hacer un inventario de los animales y vegetales recolectados y ver cuál es la distribución de los seres vivos encontrados. Se analizan los factores ecológicos: bióticos y abióticos hasta llegar al concepto de adaptación a través de dos ejemplos, uno terrestre (el caracol) y otro acuático (el gobio). Se llega finalmente al estudio del ecosistema y de las relaciones que se establecen entre los diferentes seres que lo constituyen.

**Uso en el aula:**

Puede usarse directamente en el aula, aunque creemos que es más útil su uso para preparar una salida al campo o extraer algunas prácticas de laboratorio e introducirlas en la propia programación. Para el alumnado, el libro es útil para preparar algún trabajo de ecología, tanto bibliográfico como práctico.

**152** TISSANDIER, G. (1991). *Recreaciones científicas*. Barcelona: Altafulla.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 10, 11.

**Descripción:**

Este libro es un facsímil de la edición de 1887, por lo que se recogen actividades prácticas propuestas hace más de un siglo. Las ilustraciones son las originales y los capítulos del libro se refieren a:

- La ciencia al aire libre.
- La física sin aparatos.
- La visión y las ilusiones ópticas.
- La química sin laboratorio.
- El peón mágico y el giroscopio; los aparatos de vuelo mecánico.
- La casa de un aficionado a las ciencias.
- Las ciencias y la economía doméstica.
- Los aparatos de locomoción.
- Las vacaciones.

**Uso en el aula:**

Muchas de las actividades prácticas propuestas pueden ser aplicadas actualmente. La mayoría son experiencias sorprendentes que facilitan el planteamiento de problemas y de pequeñas investigaciones. Algunos textos pueden ser reproducidos para el alumnado (con los dibujos) ya que presentan situaciones cotidianas del siglo pasado.

El libro es interesante, tanto desde el punto de vista físico o químico, como desde un punto de vista sociológico.

153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.

**Característica básica:**

Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Se recogen más de 500 trabajos prácticos que no necesitan ningún instrumento ni material sofisticado para llevarlos a cabo. Todos ellos han sido experimentados y se ha comprobado su buen funcionamiento.

Es un libro ya clásico, pero que continúa siendo totalmente válido, especialmente si no se dispone de material de laboratorio.

Los capítulos del libro hacen referencia a:

- Recursos e ideas generales para la construcción de equipos.
- Trabajos prácticos de Física y Química.
- Trabajos prácticos de Biología.
- Trabajos prácticos de Geología y Astronomía.
- Un apéndice con tablas de datos.

**Uso en el aula:**

Es un libro muy adecuado como fuente de ideas para el profesorado sobre trabajos prácticos que se pueden incluir en una determinada unidad didáctica.

Requiere adaptar la actividad a los objetivos que se proponga el enseñante.

- 154 USABIAGA, C., y DEL VALLE, C. (1982). *La historia de la Ciencia en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 28.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Biología.

**Bloques de contenido:**

7, 11.

**Descripción:**

En este breve libro, se dan orientaciones sobre cómo y por qué trabajar en el aula la historia de la ciencia. Se plantea una reflexión acerca de cómo se genera el conocimiento científico y de la relación entre el aprendizaje de las ciencias y la historia de la ciencia. Las propuestas planteadas facilitan el diseño de unidades didácticas. Se incluyen textos seleccionados y una bibliografía de consulta.

Los textos seleccionados son de Galvani, Pasteur, Franklin y Harvey. La experiencia de aula descrita se refiere a Faraday.

**Uso en el aula:**

En el texto se incluyen amplias y útiles orientaciones sobre cómo trabajar en el aula la historia de la ciencia. Los textos que se incluyen pueden ser utilizados directamente en el aula.

- 155 USABIAGA, C.; FERNÁNDEZ, J. M., y FERNÁNDEZ, M. (1984). *Aproximación didáctica al método científico*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 38.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias. Historia de la Ciencia.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Biología. Física.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

En este breve libro, se aportan pistas para la reflexión y para el trabajo en el aula en relación al llamado método científico.

En la primera parte se recoge una panorámica de lo que ha significado el método científico en la innovación didáctica y se establecen relaciones entre el movimiento didáctico y los pensadores científicos.

En la segunda parte se sitúan aspectos básicos del método científico entre una aproximación al conocimiento y la aproximación del alumnado a la realidad observable. Plantea reflexiones didácticas y ejemplos de actividades.

La tercera parte resume una experiencia didáctica realizada con estudiantes de C.O.U. sobre el aparato de Golgi.

Se incluyen textos seleccionados y una bibliografía.

**Uso en el aula:**

En el texto se dan orientaciones sobre cómo planificar actividades de aprendizaje basadas en el método científico. Aunque el ejemplo corresponde al nivel de C.O.U., se incluyen ideas que pueden aplicarse a todas las edades.

- 156 USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 30.

**Característica básica:**

Historia de la Ciencia. Didáctica de las Ciencias. Otros recursos.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Química. Física. Biología.

**Bloques de contenido:**

1, 6, 7.

**Descripción:**

En este breve libro, se dan orientaciones sobre cómo trabajar en el aula a partir del análisis de textos de científicos o del estudio del proceso que condujo a un determinado descubrimiento. Las propuestas planteadas facilitan el diseño de unidades didácticas desde una perspectiva de Ciencia y Sociedad. Se incluyen textos seleccionados y una bibliografía comentada de consulta para el alumnado y para el profesorado.

Los textos seleccionados son de Becquerel, Ramón y Cajal, Kekulé, Lise Meitner y Otto Hahn, y Einstein. Las experiencias de aula descritas se refieren a Einstein y al descubrimiento de las vitaminas.

**Uso en el aula:**

En el texto se incluyen amplias y útiles orientaciones acerca de cómo usar textos históricos en el aula. Los textos que se incluyen pueden ser utilizados directamente en ella.

- 157 VALLIN, J. (1992). *Biología 1. El cuerpo humano, los vertebrados y las plantas con flores*. Barcelona: Hora, S.A.

**Característica básica:**

Lectura. Libros de actividades.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 7.

**Descripción:**

Libro descriptivo de la anatomía y fisiología del cuerpo humano y de los diferentes grupos de animales y de vegetales.

Cada descripción consta de dos partes: una parte dedicada al ejemplo más común de un determinado tipo, y otra parte que revisa las plantas o animales parecidos al descrito en la primera parte. Se intercalan actividades, preferentemente de observación, utilizando los numerosos esquemas que el libro presenta. Del cuerpo humano se trata la organización general del cuerpo, el esqueleto, los músculos y los dientes. Se continúa con ejemplos de vertebrados: el chimpancé, la vaca, el conejo, la paloma, el lagarto, la carpa, la rana, etc., para terminar con ejemplos de plantas con flores, el cerezo, la judía, el alhelí, la zanahoria, etc.

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta para que el profesorado pueda preparar sus actividades y pueda utilizar alguno de los numerosos esquemas que se presentan. Para el alumnado puede ser útil como libro de consulta, de búsqueda de información sobre un determinado grupo, etc.

158 VALLIN, J. (1992). *Biología 2. Las plantas sin flores y los invertebrados*. Barcelona: Hora, S. A.

**Característica básica:**

Lectura. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6.

**Descripción:**

Libro que alterna la parte descriptiva con los esquemas mudos y las disecciones.

En los primeros capítulos del libro se tratan los hongos, las algas, los líquenes, los musgos y los helechos, siempre utilizando un ejemplo de cada una de las clases. En los capítulos siguientes se presenta en cada capítulo un animal, el más conocido de su grupo. Se empieza con la anatomía de dicho animal, se continúa con sus movimientos, modo de vida, reproducción... y se sitúa dentro del reino animal para su clasificación. Entre la descripción de los diferentes animales se van realizando diversas disecciones o prácticas y se termina con un esquema mudo para que sea completado por el alumno o alumna. Los ejemplos de animales que se presentan son prácticamente los mismos que los del libro de Villeneuve y Desire (1982b).

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta, tanto para el profesorado, para realizar actividades de zoología o botánica para su programación, como para el alumnado, para la observación y realización de disecciones de los diferentes grupos de animales. También puede ser usado

como libro de consulta después de las disecciones y para realizar trabajos bibliográficos sobre diferentes grupos de animales y vegetales.

159 VARELA, P.; FAVIERES, A.; MANRIQUE, M. J., y PÉREZ, M. C. (1993). *Iniciación a la Física en el marco de la teoría constructivista*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias. Problemas y ejercicios.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 11.

**Descripción:**

El libro resume un trabajo de investigación e innovación realizado con estudiantes de 2º de B.U.P. sobre la introducción al estudio de la energía. Incluye un análisis sobre las concepciones del alumnado, el diseño de materiales didácticos, el resumen de la experimentación en el aula y la evaluación del trabajo realizado.

Los capítulos del libro son:

- «Fundamentación teórica» (en el cual se hace una revisión de las bases teóricas del modelo didáctico que aplican las autoras).
- «Energía» (en el que se revisan los contenidos, las ideas previas, los materiales didácticos utilizados y la evaluación).

- «Energía eléctrica» (en el cual se resumen las ideas previas, los materiales didácticos utilizados y la evaluación).
- «Energía térmica» (que está estructurado en los mismos apartados que el anterior).
- «Conclusiones» (donde se resumen reflexiones acerca del trabajo realizado, así como del método de investigación).

**Uso en el aula:**

Es un libro útil para la preparación de unidades didácticas relacionadas con el estudio de la energía. Se incluyen cuestiones, recogidas de otras investigaciones u originales, y actividades útiles tanto para la diagnosis de concepciones alternativas como para el aprendizaje o la evaluación.

**160** VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Biología 3. Anatomía, fisiología e higiene*. Barcelona: Hora, S.A.

**Característica básica:**

Lectura. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

7.

**Descripción:**

Libro que trata sobre la anatomía y funcionamiento del cuerpo humano y su higiene. El cuerpo humano no sólo es tratado desde un punto de vista macroscópico, sino que para su total comprensión han considerado

los autores que era necesario su estudio microscópico. Al final de cada capítulo hay un resumen del tema tratado. En algunos de los temas se introducen las disecciones pertinentes: ratón, corazón, ojo, etc.

Son de destacar los apartados referidos a la higiene de los diferentes aparatos y a las enfermedades: higiene del esqueleto, higiene del sistema nervioso, higiene de la vista, higiene alimenticia, el problema del agua potable, la vacunación, la difteria, Fleming y la penicilina, la tuberculosis, el cáncer, el alcoholismo, etc.

**Uso en el aula:**

Es un libro de consulta, tanto para que el profesorado pueda preparar actividades de anatomía, fisiología e higiene humana para su programación, como para el alumnado, para poder realizar de forma autónoma disecciones de los diferentes órganos. También puede ser consultado después de las disecciones, y usado para realizar trabajos bibliográficos sobre diferentes aparatos.

**161** VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Zoología. Las ciencias de la naturaleza*. Barcelona: Hora, S. A.

**Característica básica:**

Lectura. Trabajos prácticos.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 8.

**Descripción:**

Libro descriptivo de la anatomía y fisiología de diferentes grupos de animales, y de prácticas, prefe-

rentemente de observación y disección. Se presenta en cada capítulo un animal, el más conocido de su grupo. Se empieza con la anatomía de dicho animal, se continúa con su biología y se sitúa dentro del reino animal para su clasificación. Entre la descripción de los diferentes animales se van realizando diversas disecciones o prácticas. A partir del capítulo 21 se tratan diferentes adaptaciones: a la alimentación, locomoción de diferentes animales, etc.

Los capítulos son los siguientes: 1. «El paramecio», (no pertenece al reino de los animales), 2. «La hidra de agua dulce», 3. «El erizo de mar común», 4. «El gusano de tierra o lombriz», 5. «Los nereis», 6. «La tenia», 7. «El ascárido del caballo», 8. «El caracol de huerta», 9. «El mejillón», 10. «La sepia». 11. «El cangrejo de río», 12. «El cangrejo común», 13. «Los saltamontes», 14. «La abeja», 15. «La epeira diadema», 16. «El gobio», 17. «La rana verde», 18. «La culebra de collar», 19. «La paloma», 20. «El ratón», 21. «Adaptación al régimen alimenticio de los insectos», 22. «Adaptación al régimen alimenticio de los mamíferos», 23. «Adaptación a la locomoción en los vertebrados actuales», 24. «Adaptación a la locomoción en los reptiles de la era secundaria», 25. «Adaptación a la locomoción y al régimen alimenticio en los équidos fósiles», 26. «El medio de agua dulce», 27. «El medio marino», 28. «Los animales parásitos», 29. «El gusano de seda y su cría» y 30. «Los mosquitos, insectos nocivos gestores de enfermedades infecciosas».

#### Uso en el aula:

Es un libro de consulta, tanto para el profesorado para realizar actividades de zoología o ecología para su programación, como para el alumnado para la observación y realización de disecciones de los diferentes grupos de animales. También puede ser usado para consultar después de las disecciones y para realizar trabajos bibliográficos sobre diferentes grupos de animales.

**162** VOGEL, G., y ANGERMANN, H. (1974). *Atlas de Biología*. Barcelona: Omega.

#### Característica básica:

Lectura.

#### Dirigido a:

Profesorado.

#### Materia:

Biología.

#### Bloques de contenido:

6, 7, 8, 9.

#### Descripción:

Libro que no es una simple introducción a la biología, sino una exposición muy completa de contenidos. Presenta una gran asociación entre texto e ilustración, permitiendo una fácil comprensión de cualquier tema.

Se tratan temas de toda la biología: citología, botánica, zoología, anatomía y fisiología humana, etología, genética, evolución y ecología.

#### Uso en el aula:

Útil para que el profesorado pueda preparar sus clases y entender, ayudándose de los esquemas, cualquier tema de biología.

**163** VV. AA. (1977). *Caminos abiertos por Galileo Galilei*. Madrid: Hernando.

#### Característica básica:

Historia de la Ciencia.

#### Dirigido a:

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

4, 10.

**Descripción:**

Una biografía de Galileo Galilei con información histórica complementaria sobre la astronomía en la antigüedad, la vida y la obra de Copérnico y de Kepler, y la historia y el funcionamiento del telescopio. Contiene al final un apéndice con una tabla cronológica de hechos acaecidos durante la vida de Galileo.

**Uso en el aula:**

Es un libro de lectura para el profesorado. Su interés fundamental está en que combina la descripción biográfica de Galileo y de su obra con informaciones científicas complementarias sobre astronomía y sobre los instrumentos ópticos que utilizan los astrónomos.

164 VV. AA. (1991). Colección *BIBLIOTECA BÁSICA ALTEA*. Madrid: Altea.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Biología. Física.

**Bloques de contenido:**

4.

**Descripción:**

Es una colección de libros que contienen informaciones sencillas acerca del tema tratado en cada uno de ellos.

Algunos de los títulos publicados, relativos a biología y física, son los siguientes:

- *La exploración del espacio*

Mirando el espacio. En el espacio (La Tierra en el espacio, el Sol y la Luna). El sistema solar. El Universo lejano. El cielo nocturno. La exploración. El futuro.

- *Historia de la medicina*

La salud, la enfermedad y la medicina. La medicina en los tiempos antiguos. La medicina medieval. Los comienzos de una ciencia. Los siglos XIX y XX. El sistema médico actual. Alrededor del mundo (La medicina en China, India, África y América). La medicina del futuro.

- *El tiempo y el clima*

¿Tiempo o clima? La maquina del tiempo (se describen diferentes fenómenos atmosféricos). El pronóstico del tiempo. El clima. Cambios de clima. El hombre y el clima.

- *Fuentes de energía*

Fuentes de energía (un breve resumen histórico). La madera. El agua. El viento. Los combustibles fósiles. El carbón. El petróleo. El gas. La energía nuclear. La electricidad. El futuro (donde se hace referencia a la necesidad de un mejor empleo de los recursos y a las llamadas energías alternativas).

Todos ellos incluyen un glosario.

**Uso en el aula:**

Son libros de consulta para el alumnado. No profundizan demasiado, pero contienen informaciones puntuales interesantes y esquemas.

165 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.

### Característica básica:

Lectura.

### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

### Materia:

Física. Química.

### Bloques de contenido:

1, 2, 3, 10, 11.

### Descripción:

La colección *Biblioteca Visual Altea* presenta una serie de libros, todos con la misma estructura:

- Una introducción.
- «Ver», en el que se explican algunas de las cosas que aparecen dibujadas o fotografiadas.
- «Conocer», en el que se desarrollan los temas que se están tratando.
- «Descubrir», apartado en el que se explican curiosidades sobre cada uno de los temas tratados.

Los temas tratados de **Física y Química** son los siguientes:

- «Los inventos»: se explica el funcionamiento de cada invento, y se hacen numerosas referencias a aspectos históricos, con reproducción de los aparatos originales. Se presentan diferentes inventos, desde las primeras herramientas hasta el *chip* de silicio, pasando por la máquina de vapor y muchos otros.

- «Luz»: se hace un repaso a los principales conceptos relacionados con el conocimiento de los fenómenos y aparatos ópticos.
- «Materia»: se tratan los principales conceptos relacionados con el estudio de la materia, como los diferentes tipos de materiales, sus propiedades, los cambios de estado y su estructura.
- «Química»: se hace un repaso extenso de la evolución del estudio de la química y de los materiales descubiertos, desde la antigüedad hasta la industria química moderna.
- «Electricidad»: se revisan diferentes temas relacionados con la electricidad y muchos inventos, desde la bombilla hasta la televisión.

En general, en cada uno de los temas, se define el concepto y se hace referencia a numerosos aspectos y hechos históricos, con reproducción de los aparatos con los que se hicieron los experimentos.

### Uso en el aula:

Material interesante para ilustrar muchos temas partiendo de las magníficas fotos que se presentan en los libros. El profesorado puede utilizarlo para extraer lecturas de aspectos históricos o conceptuales o fotografías o dibujos. Al alumnado le puede servir de motivación, por la información visual que proporciona.

Todos son útiles para que el profesorado pueda utilizar las espléndidas fotografías que se presentan y extraer alguna lectura sencilla.

166 VV.AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.

### Característica básica:

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

6, 9.

**Descripción:**

La colección *Biblioteca Visual Altea* presenta una serie de libros, todos con la misma estructura:

- Una introducción.
- «Ver», en el que se explican algunas de las cosas que aparecen dibujadas o fotografiadas.
- «Conocer», en el que se desarrollan los temas que se están tratando.
- «Descubrir», apartado en el que se explican curiosidades sobre cada uno de los temas tratados.

Los títulos relativos a **Biología y Geología** son los siguientes: 1. «El pájaro y su nido», 2. «El río y la laguna», 3. «El árbol», 4. «De la oruga a la mariposa», 5. «Los mamíferos», 6. «Hombres primitivos», 7. «Rocas y minerales», 8. «Esqueletos», 9. «Los dinosaurios», 10. «Los peces», 11. «Los fósiles», 12. «Los insectos», 13. «Moluscos», 14. «Crustáceos y otros animales acorazados», 15. «Los secretos de las plantas», 16. «Los reptiles», 17. «Los mamíferos», 18. «La orilla del mar» y 19. «De la oruga a la mariposa».

**Uso en el aula:**

Material interesante para ilustrar muchos temas partiendo de las magníficas fotos que se presentan en los libros. El profesorado puede utilizarlo para extraer lecturas de aspectos históricos o conceptuales y fotogra-

fías o dibujos. Al alumnado le puede servir de motivación por la información visual que proporciona.

Todos son útiles para que el profesorado pueda utilizar las espléndidas fotografías que se presentan y extraer alguna lectura sencilla.

167 VV. AA. (1992). Colección *COMPRENDER LA NATURALEZA*. Barcelona: Edibook.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Alumnado.

**Materia:**

Biología. Física.

**Bloques de contenido:**

2, 5, 7, 11.

**Descripción:**

Es una colección de libros escritos desde una perspectiva periodística. Cada capítulo contiene pequeños resúmenes bajo el título «Observa que» y al final se incluye un glosario.

Algunos de los títulos publicados, relativos a Biología y Física, son los siguientes:

- *Nutrir y cuidar el cuerpo*. Los nutrientes. La alimentación. Vida sana. Dieta y enfermedad. Ejercicio físico.
- *La evolución del clima*. El clima. La atmósfera. Factores astronómicos. Factores terrestres. La Tierra se calienta.

- *De la lámpara a la computadora.* La electricidad. La corriente alterna. El transistor. El *chip*. La superconductividad.
- *Las fuentes de energía.* ¿Qué es la energía? Las energías fósiles. Electricidad. Energías inagotables. El futuro energético. La fusión nuclear.
- *El agua fuente de vida.* La esencia de la vida. Mares, océanos y ríos. Árboles y lluvia. Consumir y reciclar. Un bien escaso.

#### Uso en el aula:

El material permite su uso directo en clase, pues en realidad va dirigido al alumnado, o bien puede ser un libro útil como fuente de ideas para que el profesorado pueda extraer lecturas, esquemas, u otras actividades y adaptarlas a los objetivos de sus unidades didácticas.

168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.

#### Característica básica:

Lectura. Libros de actividades.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Geología. Biología.

#### Bloques de contenido:

4, 5, 6, 7, 8.

#### Descripción:

Colección de libros bastante sencillos, pero útiles, para que el profesorado pueda preparar actividades. Se conjuga la parte teórica, explicada con esquemas y vocabulario fáciles de entender, con un taller al final de cada capítulo en el que se muestran diferentes acti-

vidades para realizar en clase: mapas conceptuales, trabajo de laboratorio, realización de murales, exposiciones por parte del alumnado, debates, etc.

Los temas de **Biología y Geología** tratados en la colección son los siguientes:

- «La Tierra».
- «Ecología y medio ambiente».
- «El mundo vegetal».
- «La salud».
- «El mundo animal».
- «El cuerpo humano».

#### Uso en el aula:

El material permite su uso directo en clase, pues en realidad va dirigido al alumnado, o bien puede ser un libro útil como fuente de ideas para que el profesorado pueda extraer lecturas, esquemas, u otras actividades y adaptarlas a los objetivos de sus unidades didácticas.

169 VV. AA. (1990, 1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.

#### Característica básica:

Lectura. Libros de actividades.

#### Dirigido a:

Alumnado.

#### Materia:

Física. Química.

#### Bloques de contenido:

1, 2, 11.

### Descripción:

Es una colección de libros sencillos que contienen informaciones relacionadas con el inicio del estudio de la energía, la materia, la electricidad... y propuestas de actividades: cuestiones, ejercicios, trabajos prácticos, etc.

Libro sencillo que contiene informaciones relacionadas con el inicio del estudio de la materia y propuestas de actividades: cuestiones, ejercicios, trabajos prácticos, etc. En ellos, cada uno de los temas tratados incluye una información para el alumnado, un mapa conceptual y actividades variadas.

Algunos de los títulos publicados, relacionados con **Física y Química**, son los siguientes:

- *Fuentes de energía*. El hombre y la energía. Las fuentes de energía. Energía y medio ambiente. El futuro de la energía.
- *Química Cercana*. La ciencia química. Viaje al interior del átomo. La unión entre átomos. Reacciones químicas.
- *Física Cercana*. El sonido. La luz. Trabajo y energía. Calor y temperatura.
- *La Electricidad*. Fenómenos electrostáticos. Fenómenos electrodinámicos. Magnetismo. Centrales eléctricas.
- *La Materia*. Diversidad de la materia. Mezclas. La materia está formada por partículas. Estructura atómica.

### Uso en el aula:

Estos libros se pueden utilizar directamente en el aula, ya que cada uno de ellos constituye una Unidad didáctica.

También pueden ser libros útiles como fuente de ideas para que el profesorado pueda extraer lecturas,

esquemas u otras actividades y adaptarlas a los objetivos de sus unidades didácticas.

- 170 VV. AA. (1993). Colección *ORIGEN Y EVOLUCIÓN* (Premio Internacional Andersen). Madrid: Anaya.

### Característica básica:

Lectura.

### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

### Materia:

Biología. Geología.

### Bloques de contenido:

4, 5, 6.

### Descripción:

Colección que trata diferentes temas. La información viene dada a través del texto y apoyándose en una gran cantidad de fotografías, dibujos, cuadros y esquemas.

Los temas que se tratan son: la Tierra, los animales, las plantas, el universo, el hombre y la vida.

### Uso en el aula:

Útil para el profesorado en la preparación de actividades de aprendizaje: lecturas, esquemas, cuadros, etc.

- 171 VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.

### Característica básica:

Trabajos prácticos.

### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Física. Química. Biología.

**Bloques de contenido:**

2, 3, 10, 11.

**Descripción:**

Conjunto de 66 experimentos de física y química de fácil realización, tales como: «¿Qué es la presión?», «¿Conduce el agua la electricidad?», «¿Qué es el centro de gravedad?», «¿Qué hay en el aire?», «¿Puede un vaso estar enteramente vacío?», «¿Qué es un acuario natural?».

Existe un segundo libro del mismo autor que se titula *66 nuevos experimentos para la pandilla científica*, publicado por la misma editorial.

**Uso en el aula:**

Los experimentos descritos pueden servir como propuestas para desarrollar como prácticas de laboratorio clásicas o como pequeños trabajos de investigación.

172 VV. AA. (1990). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Tierra. (I, II)*. Barcelona: Planeta.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Geología. Física.

**Bloques de contenido:**

4, 5, 9.

**Descripción:**

El tomo referenciado trata diferentes temas de la geología: astronomía, estructura interna de la Tierra,

composición de la Tierra, los minerales y las rocas, cristalografía, dinámica interna y externa de la Tierra, teoría de la tectónica de placas, meteorología, acción de los agentes geológicos externos, geomorfología, etc.

Los diferentes temas están tratados de manera concisa y con estructura modular, por lo que la búsqueda de cualquier tema es sencillo y rápido; además, la información puede ser fácilmente ampliada con remisiones a otros temas.

El vocabulario que se utiliza es claro y sencillo, ya que la enciclopedia está pensada para los alumnos y alumnas de 12/16 años.

En toda la enciclopedia el texto permite dos niveles de lectura: uno elemental, utilizando el recuadro de la entrada y el recuadro final, y otro superior que se consigue ampliando dicha información con el texto central.

**Uso en el aula:**

Útil, tanto para el profesorado para obtener información sobre diferentes temas y extraer material para sus actividades, como para que el alumnado realice búsquedas bibliográficas, de ampliación o de iniciación, sobre un determinado tema.

173 VV. AA. (1989). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Vida. (I, II)*. Barcelona: Planeta.

**Característica básica:**

Lectura.

**Dirigido a:**

Profesorado. Alumnado.

**Materia:**

Biología. Química.

**Bloques de contenido:**

6, 7, 8, 9.

**Descripción:**

Los dos tomos tratan diferentes temas de la biología: bioquímica, citología, los cinco reinos, anatomía y fisiología humana, genética, evolución, ecología, inmunidad e ingeniería genética.

Los diferentes temas están tratados de manera concisa y con estructura modular con lo que la búsqueda de cualquiera de ellos es sencilla y rápida. La información puede ser fácilmente ampliada con remisiones a otros temas.

El vocabulario que se utiliza es claro y sencillo, ya que la enciclopedia está pensada para los alumnos y alumnas de 12/16 años.

En toda la enciclopedia, el texto permite dos niveles de lectura: uno elemental, utilizando el recuadro de la entrada y el recuadro final, y otro superior que se consigue ampliando dicha información con el texto central.

**Uso en el aula:**

Útil para que el profesorado pueda extraer lecturas e información para sus actividades, tanto bibliográfica como fotográfica.

174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.

**Característica básica:**

Didáctica de las Ciencias.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Esta obra contiene tres propuestas de secuencia de los objetivos y contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza, elaboradas por tres grupos de profesores diferentes. Han sido publicadas con el ánimo de ayudar al profesorado de Secundaria a la elaboración de proyectos curriculares y programaciones.

En cada propuesta se abordan los criterios para la organización de la secuencia, la secuencia de contenidos por ciclos y la organización de contenidos en cada ciclo.

La primera de las secuencias se estructura alrededor del tema «La búsqueda de las regularidades en un mundo diverso y cambiante» en el primer ciclo, y en los temas «El dinamismo de la naturaleza» y «La Física clásica como revolución científica» en el segundo ciclo.

La segunda secuencia opta por los conceptos estructurantes: materia, energía, diversidad y cambio, como eje de secuencia para el primer ciclo, y por un enfoque de ciencia coordinada en el segundo ciclo, siempre destacando los aspectos de Ciencia-Tecnología-Sociedad.

La tercera secuencia aborda la secuencia de los contenidos en el primer ciclo según tres de las «ideas clave» del currículo: materia, energía e interacción, mientras que en el segundo ciclo se organizan en torno a las cuatro «ideas clave»: materia, energía, interacción y cambio.

**Uso en el aula:**

Para el profesorado pueden resultar particularmente útiles los capítulos en los que se presentan las secuencias por ciclos, que constituyen el núcleo de cada propuesta y que pueden servir de ayuda para la

elaboración de los proyectos y programaciones propias en cada centro.

175 VV.AA. *Proyecto A.C.E.S.* Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).

**Característica básica:**

Proyecto.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Proyecto de ciencias 12-16, financiado por el C. I. D. E. (concurso de materiales curriculares de 1990), que presenta los contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza de forma contextualizada y organizados en torno a las necesidades humanas (enfoque de Ciencia-Tecnología-Sociedad).

El objetivo principal del proyecto es capacitar a los estudiantes para interpretar el mundo físico y natural que nos rodea de acuerdo con modelos científicos.

Se han organizado los contenidos de las unidades didácticas en torno a las siguientes necesidades humanas: alimentarse, relacionarse, desplazarse, comunicarse, conservar, etc. Algunas unidades tienen los siguientes títulos: «Calefacción y refrigeración», «Rocas y paisaje», «La Tierra en el Universo», «Buen tiempo, mal tiempo», «¿Cómo está hecha el agua?», «Los viajes», «La aldea global», «¿Cómo funciona nuestro cuerpo?», «Comer bien para estar bien», «¿Progreso significa olvidar la naturaleza?», etc.

Los objetivos de cada Unidad son graduados en tres o cuatro niveles de adquisición, y se indican las actividades que se consideran idóneas para la evaluación de cada objetivo. Se incluyen también actividades para regular el propio aprendizaje.

**Uso en el aula:**

Se huye de la rigidez de determinados programas-guía y se pretende «circular» por la Unidad didáctica con itinerarios distintos, mediante múltiples actividades de dificultad diversa. Se espera que sea el profesorado el que decida el enfoque más pertinente en cada Unidad.

176 VV. AA. *Proyecto Axarquía.* Madrid M.E.C. / C.I.D.E. (En prensa).

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

Proyecto de Ciencias 12-16, financiado por el C.I.D.E. (concurso de materiales curriculares de 1990), con una fundamentación constructivista y una estructuración de carácter disciplinar.

El proyecto está dividido en 20 capítulos, de los cuales el primero se dedica a la fundamentación psicológica y pedagógica del currículo, así como a describir la propuesta de secuencia de objetivos y conte-

nidos que se adopta. El segundo capítulo engloba un conjunto de reflexiones sobre epistemología e historia de la ciencia. El resto de los materiales son 18 temas, compuesto cada uno de ellos por varias unidades didácticas en las que se tratan los contenidos del currículo de ciencias de la E.S.O.

La secuencia de los contenidos se ha realizado distribuyendo íntegramente contenidos de Física y Química en el primer curso, y de Biología y Geología en el segundo curso, mientras que en el tercer y cuarto curso aparecen contenidos de las cuatro materias.

Los capítulos tratados en cada uno de los cursos son los siguientes:

- Primer curso: «Propiedades generales de la materia», «Naturaleza de la Materia: propiedades físicas», «Naturaleza de la Materia: propiedades químicas», «Energía (I)» y «La Luz y el sonido».
- Segundo curso: «Diversidad y unidad de los seres vivos», «La nutrición y el consumo en las personas», «La relación y la salud mental de las personas» y «La reproducción y la sexualidad en las personas».
- Tercer curso: «Electricidad», «La reacción química», «La formación del relieve y las rocas» y «Las relaciones alimentarias en los seres vivos».
- Cuarto curso: «Cinemática», «Origen de las fuerzas y relación entre fuerza y movimiento», «Energía (II)», «La dinámica interna de la Tierra» y «Los cambios en los sistemas biológicos».

### Uso en el aula:

La estructura de cada capítulo es la siguiente: una breve introducción en la que se resumen las principales aportaciones de la investigación didáctica sobre el tema tratado y una descripción de las unidades didácticas que lo constituyen. Cada unidad didáctica contiene una descripción pormenorizada de los contenidos,

orientaciones para llevar a cabo el tratamiento didáctico, un conjunto de actividades de aprendizaje, informaciones para el alumnado y para el profesorado, actividades de evaluación (pruebas tipo y controles de clase) y actividades de recuperación.

177 VV. AA. *Proyecto C.I.E.N.C.I.A. 12-16*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).

### Característica básica:

Proyecto.

### Dirigido a:

Alumnado. Profesorado.

### Materia:

Física. Química. Biología. Geología.

### Bloques de contenido:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

### Descripción:

Proyecto de ciencias 12-16, financiado por el C. I. D. E. (concurso de materiales curriculares de 1990), que desarrolla los contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza a partir de temas de interés social y de motivación para el alumnado, poniendo del énfasis en los temas del medioambiente y de la salud y utilizando estrategias de cambio conceptual y actividades de trabajo cooperativo.

Los contenidos se han secuenciado a lo largo de la etapa de forma que haya un tratamiento integrado en el primer ciclo y más disciplinar —de ciencia coordinada— en el segundo ciclo.

El proyecto consta de las siguientes partes: «Ciencia 12-16, ¿qué es?» (guía general de proyecto), «Ciencia 12-16 primer ciclo» (unidades didácticas), «Ciencia 12-16 segundo ciclo» (unidades didácticas) y «Ciencia 12-16:

Anexos» (documentos con contenidos complementarios). Las unidades didácticas incluyen tanto el material del alumno como el del profesor.

Los títulos de algunas de las unidades son los siguientes: «Espacios naturales protegidos», «El aire que respiramos», «Una vuelta por el Universo», «A vuelta con los voltios», «La máquina del tiempo», «¿Qué me está pasando?», «Inquietas partículas», «Esa cosa llamada sexo», «Fuerzas y movimiento», «Una fuerza que nos ata», «La historia de Gea», «Gea y sus ecosistemas»...

La estructura de las unidades didácticas es la siguiente:

1. Presentación general de la Unidad: enfoque, fases de la Unidad, cuadro de contenidos, mapa o esquema de contenidos, secuencia de actividades, criterios de evaluación, dificultades de aprendizaje, recursos.
2. Cuaderno del alumno: información y actividades.
3. El día a día: orientaciones didácticas y actividades complementarias para atender a la diversidad de los alumnos.

178 VV. AA. *Projecte CIÈNCIES 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Centre de Documentació i Experimentació en Ciències. (En fase de elaboració).

#### **Característica básica:**

Proyecto.

#### **Dirigido a:**

Alumnado.

#### **Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

#### **Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

#### **Descripción:**

Proyecto de ciencias experimentales que desarrolla el primer nivel de concreción del diseño curricular del Departamento de Enseñanza de la Generalitat de Cataluña para el área de Ciencias Experimentales, a través de ocho créditos obligatorios (unidades curriculares de 35 horas); los cuatro primeros son para el primer ciclo y los cuatro últimos para el segundo ciclo.

El proyecto se estructura a través de los conceptos: unidad y diversidad, subsistemas de la tierra, función y evolución.

Los títulos de los créditos son: «La unidad y diversidad de los materiales»; «La unidad y diversidad de los seres vivos», «El agua no es agua, ¿qué es?», «El aire ¿qué es y qué hace?», «La energía»; «Los seres vivos ¿cómo funcionan?», «Sistemas químicos»; «La Tierra y la evolución».

El fundamento teórico del proyecto presta especial atención a la interpretación de los hechos, a los modelos teóricos de los fenómenos y a la construcción de las explicaciones.

Para organizar y secuenciar las actividades de enseñanza y aprendizaje se utiliza un ciclo que consta de tres fases: exploración, introducción de nuevos contenidos y aplicación de los nuevos contenidos en contextos diferentes.

Los contenidos de los ocho créditos corresponden a la parte común del currículo de ciencias 12-16 en la Comunidad Autónoma de Cataluña, que equivale a los tres primeros cursos de E.S.O. en el currículo del M.E.C.

- 179 VV. AA. (1994, 1995). *Proyecto Ciències Experimentals GAIA 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya / Valencia: ECIR.

**Característica básica:**

Proyecto.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Física. Química. Biología. Geología.

**Bloques de contenido:**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Descripción:**

El *Proyecto Gaia* es un proyecto de ciencias de la naturaleza para la E.S.O., financiado por el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (concurso de materiales curriculares de 1991), que desarrolla los contenidos comunes y objetivos del primer nivel de concreción del currículo en el área de las Ciencias Experimentales.

El proyecto se propone aproximar al alumnado al conocimiento de los conceptos y teorías científicas básicas en una comprensión procedimental de la ciencia y a una valoración de la relevancia social de ésta. La orientación del proyecto es de ciencia integrada en el primer ciclo y de ciencia coordinada en el segundo.

Consta de ocho créditos (unidades curriculares de 35 horas) obligatorios —los 4 primeros para el primer ciclo de E.S.O. y los 4 últimos para el segundo ciclo— y de una guía del profesorado para el ciclo 12-14 y otra para el ciclo 14-16.

Los títulos de los créditos son: «Un mundo diverso»; «Todo cambia»; «¿Qué afecta a que?»; «¿Cómo está hecho y de una guía del profesorado para el ciclo 12-14 y otra para el ciclo 14-16.»; «Energía para todo»; «Organismos,

herencia y evolución», «Los materiales y su utilización»; y «Planeta azul, planeta vivo».

Los libros del alumnado contienen un gran número de actividades de enseñanza y aprendizaje (básicas y optativas), con una orientación constructivista, que incluyen lecturas, experiencias, investigación, resolución de problemas, debates, etc.

Los contenidos de los ocho créditos corresponden a la parte común del currículo de ciencias 12-16 en Comunidad Autónoma de Catalunya, que equivale a los tres primeros cursos de la E.S.O. en el currículo del M.E.C.

- 180 WALKER, J. (1979). *La feria ambulante de la física*. México: Limusa.

**Característica básica:**

Problemas y ejercicios.

**Dirigido a:**

Profesorado.

**Materia:**

Física.

**Bloques de contenido:**

2, 4, 10, 11.

**Descripción:**

Un libro que presenta problemas y preguntas acerca de la física en el mundo real y da respuestas a las mismas. Las preguntas se centran en curiosos fenómenos tales como el vuelo de un disco volador, el ruido que producen los relámpagos, los colores del arco iris, la formación de dunas y las pompas de jabón... Muchas de ellas hacen referencia a objetos familiares: gomas elásticas, tuberías de agua, huevos, teteras, botellas de refresco, etc.

El comentario de J. Walker en el prólogo: «*Lo que deseo mostrar es que la física no es algo que necesite hacerse en un escritorio. La física y sus problemas corresponden al mundo real y cotidiano en que vivimos, trabajamos, amamos y morimos*», nos muestra claramente la intencionalidad de esta colección de cuestiones.

La obra contiene al final una bibliografía de ampliación con un gran número de referencias de artículos de revista.

#### Uso en el aula:

Constituye una excelente fuente de cuestiones de física en un contexto de la vida cotidiana. El grado de dificultad de las cuestiones es muy variado; deben seleccionarse aquellas que sean adecuadas para la Educación Secundaria Obligatoria.

**181** WATTS, A. (1988). *Predicción instantánea del tiempo*. Barcelona: Juventud.

#### Característica básica:

Lectura.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

5.

#### Descripción:

El libro describe indicadores útiles para observar fenómenos atmosféricos. Incluye un amplio glosario de los términos meteorológicos utilizados, numerosas tablas para observar el cielo y llegar a poder predecir el tiempo, así como buenas fotografías.

Las casi 30 tablas que contiene se refieren a la clasificación de las nubes, la escala Beaufort para la fuerza del viento, las variaciones en los distintos tipos de nubes, los anuncios de lluvia o nevada, las tormentas, etc.

#### Uso en el aula:

Es un libro útil si se quieren planificar actividades de observación del cielo con el objeto de llegar a poder predecir el tiempo. Como las tablas son muy exhaustivas será conveniente simplificarlas para el uso del alumnado.

**182** WHITE, M. (1991). *Isaac Newton. La historia del gran matemático que cambió nuestra concepción del universo*. Madrid: S. M.

#### Característica básica:

Historia de la Ciencia.

#### Dirigido a:

Profesorado. Alumnado.

#### Materia:

Física.

#### Bloques de contenido:

10.

#### Descripción:

Esta biografía de Isaac Newton sitúa los descubrimientos científicos en relación a los acontecimientos históricos de la época en la que tuvieron lugar.

#### Uso en el aula:

Libro adecuado para incitar a alumnos y alumnas a la lectura y para que conozcan la vida y las aportaciones a la ciencia de Newton, especialmente desde el punto de vista de la relación entre ciencia y sociedad. El profesorado puede utilizarlo para introducir en sus

actividades lecturas en las que se trate el aspecto histórico del tema.

**183** YUS, R. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12-14, 2.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

**Característica básica:**

Proyectos.

**Dirigido a:**

Alumnado. Profesorado.

**Materia:**

Biología.

**Bloques de contenido:**

6, 7, 8.

**Descripción:**

Este proyecto consta de un libro de programas-guía para el alumnado y un libro de comentarios para el profesor.

Se propone la siguiente programación para el segundo ciclo de la E.S.O.:

1. «Los seres vivos: unidad y diversidad».
2. «La nutrición y el consumo en las personas».
3. «Las relaciones y la salud mental de las personas».
4. «La reproducción y la sexualidad en las personas».

Se trata pues de un proyecto que opta por separar de forma drástica los contenidos de Física y Química (que atribuye al primer curso, como puede verse en esta misma *Guía* la reseña del libro del primer curso) de los contenidos de Biología (que concentra en el segundo curso).

La metodología del proyecto es la del descubrimiento dirigido y las actividades están secuenciadas en forma de programa-guía, siguiendo el ciclo de aprendizaje: iniciación, explicación, debate, reorganización de conocimientos y aplicación.

La guía del profesorado (*Comentarios*) está bien documentada bibliográficamente y ofrece un comentario detallado de cada una de las actividades.

**Uso en el aula:**

Estos programas-guía de actividades pueden ser utilizados directamente en el aula.

---

## CLASIFICACIÓN\*

### Por temas y características del material

#### Didáctica de las Ciencias

---

- 003 ALBALADEJO, C.; CAAMAÑO, A., y SANMARTÍ, N. (1994). *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B.* Madrid: M.E.C.
- 006 ALCÁZAR, A., et al. (1989). *Descubrir la electricidad.* Madrid: Alhambra, Colección «BREDA» n.º 32.
- 008 ANGUITA, F. (1983). *El sistema solar y su exploración.* Madrid: Anaya.
- 022 BACAS, P., y MARTÍN-DÍAZ, M. J. (1992). *Distintas motivaciones para aprender ciencias.* Madrid: M.E.C. / Narcea.
- 024 BELMONTE, M. (1993). *La práctica de la evaluación en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Aplicación al área de ciencias experimentales.* Bilbao: Ediciones Mensajero, ICE de la Universidad Deusto.

---

\* En el apartado «Reseña y descripción» (páginas 83-184) se ofrece información acerca de los recursos mencionados en este apartado («Clasificación»).

- 035 CAAMAÑO, A., y HUETO, A. (1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas. Curso de actualización científica y didáctica. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 037 CABALLER, M. J. et al. (1993). *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 058 DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M.E.C. / Morata.
- 074 GIL, D. (1982). *La investigación en el aula de física y química*. Madrid: Anaya.
- 075 GIL, D.; CARRASCOSA, J.; FURIÓ, C., y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: I.C.E. de la Universidad de Barcelona / Horsori.
- 077 GIORDAN, A., et al. (1988). *Conceptos de biología. (1 y 2)*. Madrid. Barcelona: M.E.C. / Labor.
- 078 GIORDAN, A., y DE VECCHI, G. (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada Editoras.
- 085 GUTIÉRREZ, R., et al. (1988). *Ciencia integrada. Archivo del profesor. Recursos didácticos*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*, Sevilla: Díada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica. (Modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 099 LLORENS, J. A. (1991). *Comenzando a aprender química. Ideas para el diseño curricular*. Madrid: Aprendizaje/Visor.
- 103 MARCO, B. (1986). *La perspectiva histórica en el aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 41.
- 104 MARCO, B., et al. (1990). *La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 52.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria*, en «Materiales para la Reforma» (*Caja Roja*). Madrid: M.E.C.
- 114 MOLLEDO, J.; GUTIÉRREZ, F., y RODRÍGUEZ, L. (1993). «La energía: pasado, presente y futuro», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

- 130 POZO, I., *et al.* (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la Química*, Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 132 RAMÍREZ, E. (1982). *La meteorología en la escuela*. Madrid: Anaya.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 143 SERRANO, T., y BLANCO, A. (1988). *Las ideas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 47.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1994). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 155 USABIAGA, C.; FERNÁNDEZ, J. M., y FERNÁNDEZ, M. (1994). *Aproximación didáctica al método científico*. Madrid: Narcea (1982), Apuntes IEPS, n.º 38.
- 156 USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Apuntes IEPS, n.º 30. Madrid: Narcea.
- 159 VARELA, P., *et al.* (1993). *Iniciación a la Física en el marco de la teoría constructivista*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.

- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.

## Lectura y consulta

- 001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».
- 004 ALBALADEJO, C., *et al.* (1986). *¿Por qué comemos?* Madrid: Ed. Alhambra, Col. «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 013 ASIMOV, I. (1993). *El secreto del universo*. Barcelona: Ediciones B.
- 014 ASIMOV, I. (1980). *Fotosíntesis*. Barcelona: Plaza & Janés.
- 023 BECKLAKE, J., y BECKLAKE, S. (1991). *Contaminación*. Zaragoza: Luis Vives.
- 026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste.
- 038 CABELLO, M., y LOPE, S. (1987). *Evolución*. Madrid: Alhambra, Col. «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 055 DICKSON, T. R. (1980). *Química. Enfoque ecológico*. México: Limusa.

- 056 DOMÉNECH, X. (1993). *Química Ambiental*. Barcelona: Miraguano.
- 057 DOÑATE, M. P.; ROSET, M. A., y AMATLLER, R. (1987). *Técnicas alimentarias*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 068 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Historia de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 2*. Madrid: Akal.
- 069 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *La edad de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 7*. Madrid: Akal.
- 070 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *La Luna, Marte y los meteoritos. Ciencias de la naturaleza / 6*. Madrid: Akal.
- 071 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Las piedras preciosas. Ciencias de la naturaleza / 4*. Madrid: Akal.
- 072 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Los terremotos. Ciencias de la naturaleza / 5*. Madrid: Akal.
- 073 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Los volcanes. Ciencias de la naturaleza / 3*. Madrid: Akal.
- 088 HARE, T. (1990). Colección *TERRAVIVA*. (Varios títulos). Madrid: S. M.
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 097 KEIDEL, C. K. (1991). *Pequeña Guía de Meteorología*. Barcelona: Omega.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 102 MANS, C. (1981). *El agua, cultura y vida*. Barcelona: Salvat, Colección «Aula Abierta Salvat».
- 106 MARGALEF, R. (1981). *Ecología*. Barcelona: Planeta.
- 111 MIGLIAVACCA, C. (1981). *Newton*. Madrid: Debate.
- 116 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *El origen de las especies*. Madrid: Akal.
- 117 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *La naturaleza trabaja. Introducción a la ecología. Ciencias de la naturaleza / 10*. Madrid: Akal.
- 118 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *Las cadenas naturales. Ciencias de la naturaleza / 11*. Madrid: Akal.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.

- 126 ORTIZ DE LANDÁZURI, E., y BARBERÍA, J. J. (1982). *El cuerpo humano*. Madrid: Salvat, Colección «Temas clave. Aula abierta».
- 128 PEJENAUTE, J. (1993). *Conocer, aprender y trabajar. El tiempo y el clima*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 133 RAYNER, C. (1985). *El cuerpo humano*. Vol. I, II. Barcelona: Orbis, Colección «Biblioteca de divulgación científica».
- 134 RAYNER, C. (1985). *La mente humana*. Barcelona: Orbis, Colección «Biblioteca de divulgación científica».
- 138 RUBIO, N., y PÉREZ, S. I. (1982). *El estudio de la vegetación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas didácticas».
- 139 RUDEL, A. (1982). *Geología*. Barcelona: Hora S. A.
- 140 SAGAN, C. (1982). *Cosmos*. Barcelona: Planeta.
- 144 SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde*. Madrid: Hermann Blume.
- 146 SMOLUCHOWSKI, R. (1986). *El Sistema Solar*. Barcelona: Labor, Colección «Prensa Científica».
- 148 STRANDH, S. (1992). *Máquinas. Una historia ilustrada*. Madrid: Hermann Blume.
- 149 THE EARTH. WORKS GROUP (1991). *50 cosas fáciles que tú puedes hacer para salvar la tierra*. Barcelona: Emecé Editores.
- 150 THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.
- 151 THERON, A., y VALLIN, J. (1982). *Ecología*. Barcelona: Hora, S. A.
- 157 VALLÍN, J. (1982). *Biología 1. El cuerpo humano, los vertebrados y las plantas con flores*. Barcelona: Hora, S. A.
- 158 VALLÍN, J. (1992). *Biología 2. Las plantas sin flores y los invertebrados*. Barcelona: Hora, S. A.
- 160 VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Biología 3. Anatomía, fisiología e higiene*. Barcelona: Hora, S. A.
- 161 VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Zoología. Las ciencias de la naturaleza*. Barcelona: Hora, S. A.
- 162 VOGEL, G., y ANGERMANN, H. (1974). *Atlas de Biología*. Barcelona: Omega.
- 164 VV. AA. (1991). Colección *BIBLIOTECA BÁSICA ALTEA*. Madrid: Altea.
- 165 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.

- 167 VV. AA. (1992). Colección *COMPRENDER LA NATURALEZA*. Barcelona: Edibook.
- 168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 169 VV. AA. (1990, 1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 170 VV. AA. (1993). Colección *ORIGEN Y EVOLUCIÓN* (Premio Internacional Andersen). Madrid: Anaya.
- 172 VV. AA. (1990). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Tierra*. Barcelona: Planeta.
- 173 VV. AA. (1989). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Vida. (I, II)*. Barcelona: Planeta.
- 181 WATTS, A. (1988). *Predicción instantánea del tiempo*. Barcelona: Juventud.
- 018 AVERBUJ, E. (1986). *Con el cielo en el bolsillo. La Astronomía a través de la historia*. Madrid: Zero.
- 065 GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.
- 077 GIORDAN, A., et al. (1988). *Conceptos de biología. (1 y 2)*. Madrid. M.E.C. / Barcelona: Labor.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 100 MACDONALD, E. (1992). *Albert Einstein. El excéntrico físico cuya teoría de la relatividad revolucionó los conocimientos sobre el universo*. Madrid: S. M.
- 103 MARCO, B. (1986). *La perspectiva histórica en el aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 41.
- 111 MIGLIAVACCA, C. (1981). *Newton*. Madrid: Debate.
- 127 PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 137 ROSTAND, J. *Introducción a la historia de la biología*. Barcelona: Planeta-Agostini.
- 154 USABIAGA, C., y DEL VALLE, C. (1982). *La historia de la Ciencia en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 28.

## Historia de la Ciencia

- 012 ASIMOV, I. (1987). *Breve historia de la Química*. Madrid: Alianza Editorial.
- 015 ASIMOV, I. (1983). *La búsqueda de los elementos*. Barcelona: Plaza & Janés.
- 016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

155 USABIAGA, C.; FERNÁNDEZ, J. M., y FERNÁNDEZ, M. (1984). *Aproximación didáctica al método científico*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 38.

156 USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 30.

163 VV. AA. (1977). *Caminos abiertos por Galileo Galilei*. Madrid: Hernando.

182 WHITE, M. (1991). *Isaac Newton. La historia del gran matemático que cambió nuestra concepción del universo*. Madrid: S. M.

## Proyectos de ciclo o etapa

010 A.S.E (1992). *Ciencia a través de Europa*. Herts (Reino Unido): ASE (Association for Science Education).

011 A.S.E. (1992). *Early S.A.T.I.S. 8-14*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).

020 AYENSA, *et al.* (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.

028 B.S.C.S. (1973). *Biología. El hombre y su ambiente. (I y II)*. Colombia: Norma.

029 B.S.C.S. (1980). *Biología. Interacción de experimentos e ideas*. México: Limusa.

030 B.S.C.S. (1970). *Biología: Unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*. México: CECSA.

031 B.S.C.S. (1981). *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*. México: CECSA.

033 BULLEJOS, J., *et al.* (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12/14. 1.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

043 CALATAYUD, M.<sup>a</sup> L., *et al.* (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.

045 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1975). *Química Elemental Básica-1, (Sustancia y cambio)*. Barcelona: Reverté.

046 CANE, B. y SELLWOOD, J. (1978). *Química Elemental Básica-2, (Elementos y compuestos)*. Barcelona: Reverté.

080 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Física Faraday*. Barcelona: Teide.

081 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Química Faraday*. Barcelona: Teide.

090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.

105 MARCO, B., *et al.* (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.

- 108 MARTÍNEZ TORREGROSA, J., *et al.* (1993). *Investigando/comprendiendo la naturaleza 12/16*. Alicante: Aguaclara.
- 119 NUFFIELD FOUNDATION. (1970). *Química*. Barcelona: Reverté.
- 120 NUFFIELD FOUNDATION. (1972). *Biología*. Barcelona: Omega.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 122 NUFFIELD FOUNDATION. (1984). *Física Básica*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 141 S.A.T.I.S. 14-16. (1986). *Science & Technology in Society*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- 142 SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 175 VV. AA. *Proyecto A.C.E.S.* Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 176 VV. AA. *Proyecto Axarquía*. Madrid: M.E.C./C.I.D.E. (En prensa).
- 177 VV. AA. *Proyecto C.I.E.N.C.I.A. 12-16*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 178 VV. AA. *Proyecto CIÈNCIES 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Centre de Documentació i Experimentació en Ciències. (En fase de elaboración).
- 179 VV. AA. (1994, 1995). *Proyecto Ciències Experimentals GAIA 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya / Valencia: ECIR.
- 183 YUS, R. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12-14, 2.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

## Unidades didácticas

- 005 ALBALADEJO, C., y RUBIO, M. L. (1993). «Diferentes formas de vida», en *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.
- 006 ALCÁZAR, A., *et al.* (1989). *Descubrir la electricidad*. Madrid: Alhambra, Colección «BREDA», n.º 325.
- 009 ARANA, A. (1993). *Reproducción en los vegetales (Angiospermas)*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».

- 022 BACAS, P., y MARTÍN-DÍAZ, M. J. (1992). *Distintas motivaciones para aprender ciencias*. Madrid: M.E.C. / Narcea.
- 036 CABALLER, M. J., *et al.* (1993). «Los seres vivos cambian», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 049 CÓLERA, I. (1993). *Geomorfología*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 052 DE MIGUEL, L. (1993). *Ondas, sonido y ruido*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 066 GARCÍA BONA, L. M. (1993). *El bosque. Cómo es, cómo funciona*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 107 MÁRQUEZ, C., y SANMARTÍ, N. (1993). «Agua para todo y para todos», en *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.
- 110 MELCHOR, J.; BELLOD, P., y ARA, J. (1991). «La vida de las plantas», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.
- 112 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989). «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», en *Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base. Secundaria*. Madrid: M.E.C.

- 114 MOLLEDO, J.; GUTIÉRREZ, F., y RODRÍGUEZ, L. (1993). «La energía: pasado, presente y futuro», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

## Trabajos prácticos

- 007 AMMANN, K. (1993). *La vida en las aguas dulces*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 019 AVERBUJ, E. (1981). *Para medir, aparatos y métodos*. Barcelona: Laia.
- 025 BISHOP, O. (1986). *Aventuras con...* Barcelona: Labor.
- 027 BROMAN, L.; ESTALELLA, R., y ROSS, M. (1988). *Experimentos de Astronomía*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 032 BUENO, J. M., y MARTÍNEZ, M. B. (1983). *Erosión, transporte y sedimentación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas Didácticas».
- 034 BURNIE, D. (1990). *Naturaleza en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.
- 039 CALABRIA, M. (1989). *Cría y estudio de animales pequeños*. Madrid: Akal.
- 040 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología I: microorganismos*. Madrid: Akal.

- 041 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología II: vegetales*. Madrid: Akal.
- 042 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología III: animales*. Madrid: Akal.
- 044 CALVANI, P. (1988). *Juegos científicos*. Madrid: Pirámide.
- 047 CAÑAL, P. (1984). *Investigando los seres vivos de la ciudad*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 048 COBB, V. (1972). *Experimentos científicos que se pueden comer*. La Coruña: Adara.
- 051 CHINERY, M. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza*. Barcelona: Blume.
- 053 DEL CARMEN, L. (1981). *Investigando en el bosque*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 054 DEL CARMEN, L. (1984). *Investigando el suelo*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 057 DOÑATE, M. P.; ROSET, M. A., y AMATLLER, R. (1987). *Técnicas alimentarias*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 059 DUALDE, V. (1979). *Cuaderno de prácticas de Biología*. Valencia: ECIR.
- 061 ESPAÑA, J. A. (1980). *Actividades prácticas de ciencias naturales 1*. Madrid: Dossat.
- 062 FARNDON, J. (1993). *La Tierra en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.
- 064 FLOR, J. I. (1992). *Recursos para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada Editoras, Colección «Investigación y enseñanza», n.º 8.
- 067 GAVIÑO, G.; JUÁREZ, J. C., y FIGUEROA, H. (1977). *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo*. México: Limusa.
- 074 GIL, D. (1982). *La investigación en el aula de física y química*, Madrid: Anaya.
- 079 GONZÁLEZ, P., y AUSIN, B. (1982). *Cómo criar y estudiar pequeños animales terrestres. (I y II)*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 083 GRUPO MARTÍ Y FRANQUÉS. (1986). *¿Eso es química?* Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.

- 095 JIMÉNEZ, M. P. (1986). *Investigando a la orilla del mar*. Barcelona: Teide.
- 098 LÓPEZ, V. L., y FERNÁNDEZ, M. C. (1983). *Prácticas de disección*. Madrid: Anaya, Colección «Técnicas Didácticas».
- 136 RONAN, C. A. (1982). *Los amantes de la astronomía*. Barcelona: Blume.
- 139 RUDEL, A. (1982). *Geología*. Barcelona: Hora S. A.
- 150 THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.
- 151 THERON, A., y VALLÍN, J. (1982). *Ecología*. Barcelona: Hora, S. A.
- 152 TISSANDIER, G. (1981). *Recreaciones científicas*. Barcelona: Altafulla.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 158 VALLÍN, J. (1982). *Biología 2. Las plantas sin flores y los invertebrados*. Barcelona: Hora, S. A.
- 160 VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Biología 3. Anatomía, fisiología e higiene*. Barcelona: Hora, S. A.

- 161 VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Zoología. Las ciencias de la naturaleza*. Barcelona: Hora, S. A.
- 171 VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.

## Revistas

- 002 ALAMBIQUE. Graó Educación, C/ del Art, 81, bajos, 08041 Barcelona.
- 017 AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA. Graó Educación, Rambla Volart, 90-92, entlo. 3.ª 08026 Barcelona.
- 050 CUADERNOS DE PEDAGOGÍA. Editorial Fontalba, C/ Valencia, 359, 6º, 08041 Barcelona.
- 060 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. I.C.E. de la Universidad Autónoma de Barcelona, Edificio A, 08193 Bellaterra (Barcelona).
- 092 INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA. Díada Editoras, C/ Isaac Albéniz, 3, bajo dcha. 41007 Sevilla.
- 021 BACAS, P., et al. (1993). *Física y Ciencia-Ficción*. Madrid: Akal.

- 076 GIL, D., y TORREGROSA, J. (1987). *Resolución de problemas de física. Una alternativa didáctica*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 082 GRUPO AZARQUIEL. (1987). *Matemáticas desde la Astronomía*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 125 OÑORBE, A., et al. (1993). *Resolución de problemas de Física y Química*. Madrid: Akal.
- 147 STEWART, K., y SHARKEY, J. (1992). *La física y sus aplicaciones*. Madrid: Akal.
- 159 VARELA, P, et al. (1993). *Iniciación a la Física en el marco de la teoría constructivista*. Madrid: M.E.C./ C.I.D.E.
- 180 WALKER, J. (1979). *La feria ambulante de la física*. México: Limusa.
- 007 AMMANN, K. (1993). *La vida en las aguas dulces*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 038 CABELLO, M., y LOPE, S. (1987). *Evolución*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 047 CAÑAL, P. (1984). *Investigando los seres vivos de la ciudad*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 051 CHINERY, M. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza*. Barcelona: Blume.
- 053 DEL CARMEN, L. (1981). *Investigando en el bosque*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 054 DEL CARMEN, L. (1984). *Investigando el suelo*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 057 DOÑATE, M. P.; ROSET, M. A., y AMATLLER, R. (1987). *Técnicas alimentarias*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 079 GONZÁLEZ, P., y AUSIN, B. (1982). *Cómo criar y estudiar pequeños animales terrestres. (I y II)*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 080 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Física Faraday*. Barcelona: Teide.

## Actividades

- 004 ALBALADEJO, C., et al. (1986). *¿Por qué comemos?* Madrid: Alhambra, Col. «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 006 ALCÁZAR, A., et al. (1989). *Descubrir la electricidad*. Madrid: Alhambra, Colección «BREDA», n.º 32.

- 085 GUTIÉRREZ, et al. (1988). *Ciencia integrada. Archivo del profesor. Recursos didácticos*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 095 JIMÉNEZ, M. P. (1986). *Investigando a la orilla del mar*. Barcelona: Teide.
- 117 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *La naturaleza trabaja. Introducción a la ecología. Ciencias de la naturaleza / 10*. Madrid: Akal.
- 118 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *Las cadenas naturales. Ciencias de la naturaleza / 11*. Madrid: Akal.
- 128 PEJENAUTE, J. (1993). *Conocer, aprender y trabajar. El tiempo y el clima*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 129 PERELMAN, Y. (1989). *Física recreativa*. Barcelona: Martínez Roca.
- 136 RONAN, C. A. (1982). *Los amantes de la astronomía*. Barcelona: Blume.
- 147 STEWART, K., y SHARKEY, J. (1992). *La física y sus aplicaciones*. Madrid: Akal.
- 157 VALLÍN, J. (1982). *Biología 1. El cuerpo humano, los vertebrados y las plantas con flores*. Barcelona: Hora, S. A.
- 168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 169 VV. AA. (1990, 1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.

## Por bloques de contenido

### 1. «Diversidad y unidad de estructura de la materia»

- 001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».
- 003 ALBALADEJO, C.; CAAMAÑO, A., y SANMARTÍ, N. (1994). *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.

- 010 A.S.E. (1992). *Ciencia a través de Europa*. Herts (Reino Unido): A. S. E. (Association for Science Education).
- 011 A.S.E. (1992). *Early S.A.T.I.S. 8-14*. Herts (Reino Unido): A. S. E. (Association for Science Education).
- 012 ASIMOV, I. (1977). *Breve historia de la Química*. Madrid: Alianza Editorial.
- 015 ASIMOV, I. (1983). *La búsqueda de los elementos*. Barcelona: Plaza & Janés.
- 016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- 020 AYENSA, J. M., *et al.* (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.
- 026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 033 BULLEJOS, J., *et al.* (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12/14. 1.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 043 CALATAYUD, M.<sup>a</sup> L., *et al.* (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.
- 044 CALVANI, P. (1988). *Juegos científicos*. Madrid: Pirámide.
- 045 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1975). *Química Elemental Básica-1, (Sustancia y cambio)*. Barcelona: Reverté.
- 046 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1978). *Química Elemental Básica-2, (Elementos y compuestos)*. Barcelona: Reverté.
- 048 COBB, V. (1972). *Experimentos científicos que se pueden comer*. La Coruña: Adara.
- 055 DICKSON, T. R. (1980). *Química. Enfoque ecológico*. México: Limusa.
- 058 DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (Eds.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M.E.C. / Morata.
- 065 GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.
- 075 GIL, D., *et al.* (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: I. C. E. de la Universidad de Barcelona/ Horsori.
- 081 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Química Faraday*. Barcelona: Teide.
- 083 GRUPO MARTÍ Y FRANQUÉS. (1986). *¿Eso es química?* Madrid: Alhambra, Col. «Biblioteca de Recursos Didácticos».

- 086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 088 HARE, T. (1990). Colección *TIERRAVIVA* (Varios títulos). Madrid: S. M.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*, Sevilla: Díada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 099 LLORENS, J. A. (1991). *Comenzando a aprender química. Ideas para el diseño curricular*. Madrid: Aprendizaje/Visor.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 102 MANS, C. (1991). *El agua, cultura y vida*. Barcelona: Salvat, Col. «Aula Abierta Salvat».
- 103 MARCO, B. (1986). *La perspectiva histórica en el aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 41.
- 104 MARCO, B., et al. (1990). *La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 52.
- 105 MARCO, B.; OLIVARES, E.; SERRANO, T., y GUTIÉRREZ, R. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 107 MÁRQUEZ, C., y SANMARTÍ, N. (1993). «Agua para todo y para todos», en *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.
- 108 MARTÍNEZ TORREGROSA, J., et al. (1993). *Investigando / comprendiendo la naturaleza. 12/16*. Alicante: Aguaclara.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.

- 125 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 127 PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 130 POZO, I., et al. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la Química*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 141 S.A.T.I.S. 14-16 (1986). *Science & Technology in Society*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- 142 SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 143 SERRANO, T., y BLANCO, A. (1988). *Las ideas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 47.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1994). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 156 USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 30.
- 169 VV. AA. (1990, 1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.
- 175 VV. AA. *Proyecto A.C.E.S.* Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 176 VV. AA. *Proyecto Axarquía*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En prensa).
- 177 VV. AA. *Proyecto C.I.E.N.C.I.A. 12-16*. Madrid: M.E.C./ C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 178 VV. AA. (1994, 1995). *Proyecto CIÈNCIES 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Centre de Documentació i Experimentació en Ciències. (En fase de elaboración).
- 179 VV. AA. (1994, 1995) *Proyecto Ciències Experimentals GAIA 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya / Valencia: ECIR.

## 2. «La energía»

- 006 ALCÁZAR, A., et al. (1989). *Descubrir la electricidad*. Madrid: Alhambra, Colección «BREDA», n.º 32.
- 016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- 019 AVERBUJ, E. (1981). *Para medir, aparatos y métodos*. Barcelona: Laia.
- 020 AYENSA, J. M., et al. (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.
- 021 BACAS, P., et al. (1993). *Física y Ciencia-Ficción*. Madrid: Akal.
- 022 BACAS, P., y MARTÍN-DÍAZ, M. J. (1992). *Distintas motivaciones para aprender ciencias*. Madrid: M. E. C. / Narcea.
- 024 BELMONTE, M. (1993). *La práctica de la evaluación en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Aplicación al área de ciencias experimentales*. Bilbao: Ediciones Mensajero, I.C.E. de la Universidad Deusto.
- 026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 033 BULLEJOS, J., et al. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12/14. 1.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 037 CABALLER, M. J., et al. (1993). *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 043 CALATAYUD, M.ª L., et al. (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.
- 044 CALVANI, P. (1988). *Juegos científicos*. Madrid: Pirámide.
- 052 DE MIGUEL, L. (1993). *Ondas, sonido y ruido*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 058 DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (Eds.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M. E. C. / Morata.
- 064 FLOR, J. I. (1992). *Recursos para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada Editoras, Colección «Investigación y enseñanza», n.º 8.
- 065 GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.
- 075 GIL, D., et al. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: I.C.E. de la Universidad de Barcelona / Horsori.

- 080 GRUPO RECERCA-FARADAY. (1988). *Física Faraday*. Barcelona: Teide.
- 084 GRUPO ZÉFIROS. (1991). «Humedad y nubes», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.
- 085 GUTIÉRREZ, R., et al. (1988). *Ciencia integrada. Archivo del profesor. Recursos didácticos*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 088 HARE, T. (1990). Colección *TIERRAVIVA* (Varios títulos). Madrid: S. M.
- 091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*. Sevilla: Diada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 112 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. (1989). «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», en *Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base. Secundaria*. Madrid: M.E.C.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 114 MOLLEDO, J.; GUTIÉRREZ, F., y RODRÍGUEZ, L. (1993). «La energía: pasado, presente y futuro», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 119 NUFFIELD FOUNDATION (1970). *Química*. Barcelona: Reverté.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.

- 122 NUFFIELD FOUNDATION (1984). *Física Básica*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 125 OÑORBE, A., *et al.* (1993). *Resolución de problemas de Física y Química*. Madrid: Akal.
- 129 PERELMAN, Y. (1989). *Física recreativa*. Barcelona: Martínez Roca.
- 130 POZO, I., *et al.* (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la Química*, Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. (1993). Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 132 RAMÍREZ, E. (1982). *La meteorología en la escuela*. Madrid: Anaya.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 142 SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 144 SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde*. Madrid: Hermann Blume.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 147 STEWART, K., y SHARKEY, J. (1992). *La física y sus aplicaciones*. Madrid: Akal.
- 152 TISSANDIER, G. (1981). *Recreaciones científicas*. Barcelona: Altafulla.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 159 VARELA, P., *et al.* (1993). *Iniciación a la Física en el marco de la teoría constructivista*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.
- 165 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.
- 167 VV. AA. (1992). Colección *COMPRENDER LA NATURALEZA*. Barcelona: Edibook.
- 169 VV. AA. (1990, 1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 171 VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.

174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.

180 WALKER, J. (1979). *La feria ambulante de la física*. México: Limusa.

### 3. «Los cambios químicos»

012 ASIMOV, I. (1997). *Breve historia de la Química*. Madrid: Alianza Editorial.

016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

020 AYENSA, J. M., et al. (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.

024 BELMONTE, M. (1993). *La práctica de la evaluación en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Aplicación al área de ciencias experimentales*. Bilbao: Ediciones Mensajero, I.C.E. de la Universidad Deusto.

026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.

033 BULLEJOS, J., et al. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12/14. 1.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

043 CALATAYUD, M.<sup>a</sup> L., et al. (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.

045 CANE, B. y SELLWOOD, J. (1975). *Química Elemental Básica-1, (Sustancia y cambio)*. Barcelona: Reverté.

048 COBB, V. (1972). *Experimentos científicos que se pueden comer*. La Coruña: Adara.

055 DICKSON, T. R. (1980). *Química. Enfoque ecológico*. México: Limusa.

056 DOMÉNECH, X. (1993). *Química Ambiental*. Barcelona: Miraguano.

058 DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (Eds.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M.E.C. / Morata.

075 GIL, D., et al. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: I.C.E. de la Universidad de Barcelona / Horsori.

081 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Química Faraday*. Barcelona: Teide.

083 GRUPO MARTÍ Y FRANQUÉS. (1986). *¿Eso es química?* Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».

086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets.

- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 088 HARE T. (1990). Colección *TIERRAVIVA*. (Varios títulos). Madrid: S. M.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*, Sevilla: Díada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBADALEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 099 LORENS, J. A. (1991). *Comenzando a aprender química. Ideas para el diseño curricular*. Madrid: Aprendizaje/Visor.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 102 MANS, C. (1981). *El agua, cultura y vida*. Barcelona: Salvat, Colección «Aula Abierta Salvat».
- 104 MARCO, B., et al. (1990). *La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 52.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 119 NUFFIELD FOUNDATION. (1970). *Química*. Barcelona: Reverté.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.
- 125 OÑORBE, A., et al. (1993). *Resolución de problemas de Física y Química*. Madrid: Akal.

- 130** POZO, I., *et al.* (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la Química*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.
- 131** PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 135** REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 142** SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 145** SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 152** TISSANDIER, G. (1981). *Recreaciones científicas*. Barcelona: Altafulla.
- 153** UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 165** VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.
- 171** VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.

- 174** VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.

#### 4. «La Tierra y el Universo»

- 008** ANGUIA, F. (1983). *El sistema solar y su exploración*. Madrid: Anaya.
- 013** ASIMOV, I. (1993). *El secreto del universo*. Barcelona: Ediciones B.
- 016** ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- 018** AVERBUJ, E. (1986). *Con el cielo en el bolsillo. La astronomía a través de la historia*. Madrid: Zero.
- 019** AVERBUJ, E. (1981). *Para medir, aparatos y métodos*. Barcelona: Laia.
- 021** BACAS, P., *et al.* (1993). *Física y Ciencia-Ficción*. Madrid: Akal.
- 026** BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 027** BROMAN, L.; ESTALELLA, R., y ROSS, M. (1988). *Experimentos de Astronomía*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».

- 035 CAAMAÑO, A., y HUETO, A. (1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas. Curso de actualización científica y didáctica. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 065 GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.
- 070 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *La Luna, Marte y los meteoritos. Ciencias de la naturaleza / 6*. Madrid: Akal.
- 082 GRUPO AZARQUIEL. (1987). *Matemáticas desde la Astronomía*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 111 MIGLIAVACCA, C. (1981). *Newton*. Madrid: Debate.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 132 RAMÍREZ, E. (1982). *La meteorología en la escuela*. Madrid: Anaya.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 136 RONAN, C. A. (1982). *Los amantes de la astronomía*. Barcelona: Blume.
- 140 SAGAN, C. (1982). *Cosmos*. Barcelona: Planeta.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 146 SMOLUCHOWSKI, R. (1986). *El Sistema Solar*. Barcelona: Labor, Colección «Prensa Científica».
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 163 VV. AA. (1977). *Caminos abiertos por Galileo Galilei*. Madrid: Hernando.

164 VV. AA. (1991). Colección *BIBLIOTECA BÁSICA ALTEA*. Madrid: Altea.

168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.

170 VV. AA. (1993). Colección *ORIGEN Y EVOLUCIÓN* (Premio Internacional Andersen). Madrid: Anaya.

173 VV. AA. (1990). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Vida. (I, II)*. Barcelona: Planeta.

174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.

180 WALKER, J. (1979). *La feria ambulante de la física*. México: Limusa.

## 5. «Los materiales terrestres»

001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».

026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.

045 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1975). *Química Elemental Básica-1, (Sustancia y cambio)*. Barcelona: Reverté.

046 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1978). *Química Elemental Básica-2, (Elementos y compuestos)*. Barcelona: Reverté.

054 DEL CARMEN, L. (1984). *Investigando el suelo*. Barcelona: Teide. Colección «VIVAC».

056 DOMÉNECH, X. (1993). *Química Ambiental*. Barcelona: Miraguano.

061 ESPAÑA, J. A. (1980). *Actividades prácticas de ciencias naturales 1*. Madrid: Dossat.

062 FARNDON, J. (1993). *La Tierra en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.

063 FERNÁNDEZ, D., y JUSTICIA, D. (1987). *Recursos pedagógicos del entorno*. Madrid: Cincel.

068 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Historia de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 2*. Madrid: Akal.

071 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Las piedras preciosas. Ciencias de la naturaleza / 4*. Madrid: Akal.

086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés.

087 HANN, J. (1991). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.

- 088 HARE, T. (1990). Colección *TIERRAVIVA*. (Varios títulos) Madrid: S. M.
- 090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 097 KEIDEL, C. K. (1981). *Pequeña Guía de Meteorología*. Barcelona: Omega.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 102 MANS, C. (1981). *El agua, cultura y vida*. Barcelona: Salvat, Colección «Aula Abierta Salvat».
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 119 NUFFIELD FOUNDATION. (1970). *Química*. Barcelona: Reverté.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»), Barcelona: Omega.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 139 RUDEL, A. (1982). *Geología*. Barcelona: Hora, S. A.
- 144 SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde*. Madrid: Hermann Blume.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 150 THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.

153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.

167 VV. AA. (1992). Colección *COMPRENDER LA NATURALEZA*. Barcelona: Edibook.

168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.

170 VV. AA. (1993). Colección *ORIGEN Y EVOLUCIÓN* (Premio Internacional Andersen). Madrid: Anaya.

172 VV. AA. (1990). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Tierra*. Barcelona: Planeta.

174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.

181 WATTS, A. (1988). *Predicción instantánea del tiempo*. Barcelona: Juventud.

## 6. «Diversidad y unidad de los seres vivos»

001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».

005 ALBALADEJO, C., y RUBIO, M. L. (1993). «Diferentes formas de vida», en *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.

007 AMMANN, K. (1983). *La vida en las aguas dulces*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».

009 ARANA, A. (1993). *Reproducción en los vegetales (Angiospermas)*. Zaragoza: I. C. E. de la Universidad de Zaragoza, Col. «Sugerencias curriculares».

014 ASIMOV, I. (1980). *Fotosíntesis*. Barcelona: Plaza & Janés.

016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

025 BISHOP, O. (1986). *Aventuras con...* Barcelona: Labor.

026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.

028 B.S.C.S. (1973). *Biología. El hombre y su ambiente. (I y II)*. Colombia: Norma.

029 B.S.C.S. (1980). *Biología. Interacción de experimentos e ideas*. México: Limusa.

030 B.S.C.S. (1970). *Biología: Unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*. México: CECSA.

031 B.S.C.S. (1981). *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*. México: CECSA.

- 034 BURNIE, D. (1992). *Naturaleza en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.
- 039 CALABRIA, M. (1989). *Cría y estudio de animales pequeños*. Madrid: Akal.
- 040 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología I: microorganismos*. Madrid: Akal.
- 041 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología II: vegetales*. Madrid: Akal.
- 042 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología III: animales*. Madrid: Akal.
- 047 CAÑAL, P. (1984). *Investigando los seres vivos de la ciudad*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 048 COBB, V. (1972). *Experimentos científicos que se pueden comer*. La Coruña: Adara.
- 051 CHINERY, M. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza*. Barcelona: Blume.
- 053 DEL CARMEN, L. (1981). *Investigando en el bosque*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 054 DEL CARMEN, L. (1984). *Investigando el suelo*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 059 DUALDE, V. (1979). *Cuaderno de prácticas de Biología*. Valencia: ECIR.
- 061 ESPAÑA, J. A. (1980). *Actividades prácticas de ciencias naturales I*. Madrid: Dossat.
- 067 GAVIÑO, G.; JUÁREZ, J. C., y FIGUEROA, H. (1977). *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo*. México: Limusa.
- 077 GIORDAN, et al. (1988). *Conceptos de biología. (1 y 2)*. Madrid: M. E. C. / Barcelona: Labor.
- 078 GIORDAN, A., y DE VECCHI, G. (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada Editoras.
- 079 GONZÁLEZ, P., y AUSIN, B. (1982). *Cómo criar y estudiar pequeños animales terrestres. (I y II)*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 085 GUTIÉRREZ, R., et al. (1988). *Ciencia integrada. Archivo del profesor. Recursos didácticos*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.

- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 095 JIMÉNEZ, M. P. (1986). *Investigando a la orilla del mar*. Barcelona: Teide.
- 098 LÓPEZ, V. L., y FERNÁNDEZ, M. C. (1983). *Prácticas de disección*. Madrid: Anaya, Colección «Técnicas Didácticas».
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 104 MARCO, B., et al. (1990). *La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 52.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 110 MELCHOR, J.; BELLOD, P., y ARA, J. (1991). «La vida de las plantas», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 120 NUFFIELD FOUNDATION (1972). *Biología*. Barcelona: Omega.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.
- 128 PEJENAUTE, J. (1993). *Conocer, aprender y trabajar. El tiempo y el clima*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 137 ROSTAND, J. (1985). *Introducción a la historia de la biología*. Barcelona: Planeta-Agostini.

- 138 RUBIO, N., y PÉREZ, S. I. (1982). *El estudio de la vegetación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas didácticas».
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 150 THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 155 USABIAGA, C.; FERNÁNDEZ, J. M., y FERNÁNDEZ, M. (1984). *Aproximación didáctica al método científico*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 38.
- 156 USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 30.
- 157 VALLÍN, J. (1982). *Biología 1. El cuerpo humano, los vertebrados y las plantas con flores*. Barcelona: Hora, S. A.
- 158 VALLÍN, J. *Biología 2. Las plantas sin flores y los invertebrados*. Barcelona: Hora, S. A.
- 161 VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Zoología. Las ciencias de la naturaleza*. Barcelona: Hora, S. A.
- 162 VOGEL, G., y ANGERMANN, H. (1974). *Atlas de Biología*. Barcelona: Omega.
- 166 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alaguara.
- 168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 170 VV. AA. (1993). Colección *ORIGEN Y EVOLUCIÓN* (Premio Internacional Andersen). Madrid: Anaya.
- 173 VV. AA. (1989). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Vida. (I, II)*. Barcelona: Planeta.
- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.
- 183 YUS, R. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12-14, 2º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

## 7. «Las personas y la salud»

- 004 ALBALADEJO, C., *et al.* (1986). *¿Por qué comemos?* Madrid: Alhambra, Col. «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- 023 BECKLAKE, J., y BECKLAKE, S. (1991). *Contaminación*. Zaragoza: Luis Vives.



- 026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 028 B.S.C.S. (1973). *Biología. El hombre y su ambiente. (I y II)*. Colombia: Norma.
- 029 B.S.C.S. (1980). *Biología. Interacción de experimentos e ideas*. México: Editorial Limusa.
- 030 B. S. C. S. (1970). *Biología: Unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*. México: CECSA.
- 031 B.S.C.S. (1981). *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*. México: CECSA.
- 042 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología III: animales*. Madrid: Akal.
- 052 DE MIGUEL, L. (1993). *Ondas, sonido y ruido*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 057 DOÑATE, M. P.; ROSET, M. A., y AMTALLER, R. (1987). *Técnicas alimentarias*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 077 GIORDAN, A., et al. (1988). *Conceptos de biología. (1 y 2)*. Madrid: M.E.C. / Barcelona: Labor.
- 078 GIORDAN, A., y DE VECCHI, G. (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada Editoras.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias. (5 volúmenes)*. Madrid: Omega.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 120 NUFFIELD FOUNDATION (1972). *Biología*. Barcelona: Omega.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.

- <sup>123</sup> NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- <sup>124</sup> O.E.I./U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Popular.
- <sup>126</sup> ORTIZ DE LANDÁZURI, E., y BARBERÍA, J. J. (1982). *El cuerpo humano*. Madrid: Salvat, Colección. «Temas clave. Aula abierta».
- <sup>127</sup> PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.
- <sup>131</sup> PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- <sup>133</sup> RAYNER, C. (1985). *El cuerpo humano*. (Vol. I, II). Barcelona: Orbis, Colección «Biblioteca de divulgación científica».
- <sup>134</sup> RAYNER, C. (1985). *La mente humana*. Barcelona: Orbis, Colección «Biblioteca de divulgación científica».
- <sup>137</sup> ROSTAND, J. (1985). *Introducción a la historia de la biología*. Barcelona: Planeta-Agostini.
- <sup>144</sup> SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde*. Madrid: Hermann Blume.
- <sup>145</sup> SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- <sup>147</sup> STEWART, K., y SHARKEY, J. (1992). *La física y sus aplicaciones*. Madrid: Akal.
- <sup>154</sup> USABIAGA, C., y DEL VALLE, C. (1982). *La historia de la Ciencia en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 28.
- <sup>156</sup> USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 30.
- <sup>157</sup> VALLÍN, J. (1982). *Biología 1. El cuerpo humano, los vertebrados y las plantas con flores*. Barcelona: Hora, S. A.
- <sup>160</sup> VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Biología 3. Anatomía, fisiología e higiene*. Barcelona: Hora, S. A.
- <sup>162</sup> VOGEL, G., y ANGERMANN, H. (1974). *Atlas de Biología*. Barcelona: Omega.
- <sup>167</sup> VV. AA. (1992). Colección *COMPRENDER LA NATURALEZA*. Barcelona: Edibook.
- <sup>168</sup> VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- <sup>173</sup> VV. AA. (1989). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Vida. (I, II)*. Barcelona: Planeta.

174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.

183 YUS, R. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12-14, 2.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

## 8. «Interacción de los componentes abióticos y bióticos del medio natural»

007 AMMANN, K. (1983). *La vida en las aguas dulces*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».

014 ASIMOV, I. (1980). *Fotosíntesis*. Barcelona: Plaza & Janés.

026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.

028 B.S.C.S. (1973). *Biología. El hombre y su ambiente. (I y II)*. Colombia: Norma.

029 B.S.C.S. (1980). *Biología. Interacción de experimentos e ideas*. México: Limusa.

030 B.S.C.S. (1970). *Biología: Unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*. México: CECSA.

031 B.S.C.S. (1981). *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*. México: CECSA.

035 CAAMAÑO, A., y HUETO, A. (1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas. Curso de actualización científica y didáctica. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

036 CABALLER, M. J., et al. (1993). «Los seres vivos cambian», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

037 CABALLER, M. J., et al. (1993). *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

047 CAÑAL, P. (1984). *Investigando los seres vivos de la ciudad*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».

053 DEL CARMEN, L. (1981). *Investigando en el bosque*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».

054 DEL CARMEN, L. (1984). *Investigando el suelo*. Barcelona: Teide. Colección «VIVAC».

066 GARCÍA BONA, L. M. (1993). *El bosque. Cómo es, cómo funciona*. Barcelona: Ediciones Octaedro.

084 GRUPO ZÉFIROS. (1991). «Humedad y nubes», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.

090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.

- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S.M.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 095 JIMÉNEZ, M. P. (1986). *Investigando a la orilla del mar*. Barcelona: Teide.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 106 MARGALEF, R. (1981). *Ecología*. Barcelona: Planeta.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 110 MELCHOR, J.; BELLOD, P., y ARA, J. (1991). «La vida de las plantas», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.
- 112 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989). «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», en *Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base. Secundaria*. Madrid: M.E.C.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 115 MURGADES, F. (1986). *Juegos de Ecología*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 117 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *La naturaleza trabaja. Introducción a la ecología. Ciencias de la naturaleza / 10*. Madrid: Akal.
- 118 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *Las cadenas naturales. Ciencias de la naturaleza / 11*. Madrid: Akal.
- 120 NUFFIELD FOUNDATION. (1972). *Biología*. Barcelona: Omega.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Popular.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.

- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 138 RUBIO, N., y PÉREZ, S. I. (1982). *El estudio de la vegetación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas didácticas».
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1994). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 150 THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.
- 151 THERON, A., y VALLIN, J. (1982). *Ecología*. Barcelona: Hora, S. A.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 161 VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Zoología. Las ciencias de la naturaleza*. Barcelona: Hora, S. A.
- 162 VOGEL, G., y ANGERMANN, H. (1974). *Atlas de Biología*. Barcelona: Omega.
- 168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 172 VV. AA. (1989). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Vida. (I, II)*. Barcelona: Planeta.

- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.
- 183 YUS, R. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12-14, 2.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

## 9. «Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes del cambio»

---

- 023 BECKLAKE, J., y BECKLAKE, S. (1991). *Contaminación*. Zaragoza: Luis Vives.
- 026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 028 B.S.C.S. (1973). *Biología. El hombre y su ambiente. (I y II)*. Colombia: Norma.
- 029 B.S.C.S. (1980). *Biología. Interacción de experimentos e ideas*. México: Limusa.
- 030 B.S.C.S. (1970). *Biología: unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*. México: CECSA.
- 031 B.S.C.S. (1981). *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*. México: CECSA.

- 032 BUENO, J. M., y MARTÍNEZ, M. B. (1983). *Erosión, transporte y sedimentación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas Didácticas».
- 037 CABALLER, *et al.* (1993). *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 038 CABELLO, M., y LOPE, S. (1987). *Evolución*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 049 CÓLERA, I. (1993). *Geomorfología*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 055 DICKSON, T. R. (1980). *Química. Enfoque ecológico*. México: Limusa.
- 056 DOMÉNECH, X. (1993). *Química Ambiental*. Barcelona: Miraguano.
- 062 FARNDON, J. (1993). *La Tierra en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.
- 068 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Historia de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 2*. Madrid: Akal.
- 069 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *La edad de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 7*. Madrid: Akal.
- 072 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Los terremotos. Ciencias de la naturaleza / 5*. Madrid: Akal.
- 073 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Los volcanes. Ciencias de la naturaleza / 3*. Madrid: Akal.
- 078 GIORDAN, A., y DE VECCHI, G. (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada Editoras.
- 084 GRUPO ZÉFIROS. (1991). «Humedad y nubes», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.
- 088 HARE, T. (1990). Colección *TERRAVIVA* (Varios títulos). Madrid: S. M.
- 090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.

- 102 MANS, C. (1981). *El agua, cultura y vida*. Barcelona: Salvat, Colección «Aula Abierta Salvat».
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 106 MARGALEF, R. (1981). *Ecología*. Barcelona: Planeta.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 112 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989). «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», en *Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base. Secundaria*. Madrid: M.E.C.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)* Madrid: M.E.C.
- 115 MURGADES, F. (1986). *Juegos de Ecología*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 116 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *El origen de las especies*. Madrid: Akal.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 137 ROSTAND, J. (1985). *Introducción a la historia de la biología*. Barcelona: Planeta-Agostini.
- 139 RUDEL, A. (1982). *Geología*. Barcelona: Hora, S. A.
- 144 SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde*. Madrid: Hermann Blume.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 149 THE EARTH. WORKS GROUP (1991). *50 cosas fáciles que tú puedes hacer para salvar la tierra*. Barcelona: Emecé Editores.
- 150 THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 162 VOGEL, G., y ANGERMANN, H. (1974). *Atlas de Biología*. Barcelona: Omega.

166 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.

172 VV. AA. (1990). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Tierra. (I, II)*. Barcelona: Planeta.

173 VV. AA. (1989). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Vida. (I, II)*. Barcelona: Planeta.

174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.

## 10. «Las fuerzas y los movimientos»

016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

018 AVERBUJ, E. (1986). *Con el cielo en el bolsillo. La Astronomía a través de la historia*. Madrid: Zero.

019 AVERBUJ, E. (1981). *Para medir, aparatos y métodos*. Barcelona: Laia.

020 AYENSA, J. M., et al. (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.

021 BACAS, P.; et al. (1993). *Física y Ciencia-Ficción*. Madrid: Akal.

022 BACAS, P., et al. (1992). *Distintas motivaciones para aprender ciencias*. Madrid: M.E.C. / Narcea.

024 BELMONTE, M. (1993). *La práctica de la evaluación en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Aplicación al área de ciencias experimentales*. Bilbao: Ediciones Mensajero, I.C.E. de la Universidad Deusto.

026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.

043 CALATAYUD, M.<sup>a</sup> L., et al. (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.

044 CALVANI, P. (1988). *Juegos científicos*. Madrid: Pirámide.

058 DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (Eds.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M.E.C. / Morata.

064 FLOR, J. I. (1992). *Recursos para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada Editoras, Colección «Investigación y enseñanza», n.º 8.

065 GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.

074 GIL, D. (1982). *La investigación en el aula de física y química*. Madrid: Anaya.

- 075 GIL, D., *et al.* (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: I.C.E. de la Universidad de Barcelona / Horsori.
- 076 GIL, D., Y TORREGROSA, J. (1987). *Resolución de problemas de física. Una alternativa didáctica*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 080 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Física Faraday*. Barcelona: Teide.
- 086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*. Sevilla: Díada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 100 MACDONALD, F. (1992). *Albert Einstein. El excéntrico físico cuya teoría de la relatividad revolucionó los conocimientos sobre el universo*. Madrid: S. M.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 105 MARCO, B., *et al.* (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 111 MIGLIAVACCA, C. (1981). *Newton*. Madrid: Debate.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 122 NUFFIELD FOUNDATION. (1984). *Física Básica*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 125 OÑORBE, A., *et al.* (1993). *Resolución de problemas de Física y Química*. Madrid: Akal.

- 127 PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 128 PEJENAUTE, J. (1993). *Conocer, aprender y trabajar. El tiempo y el clima*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 129 PERELMAN, Y. (1989). *Física recreativa*. Barcelona: Martínez Roca.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 142 SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 147 STEWART, K., y SHARKEY, J. (1992). *La física y sus aplicaciones*. Madrid: Akal.
- 148 STRANDH, S. (1992). *Máquinas. Una historia ilustrada*. Madrid: Hermann Blume.
- 152 TISSANDIER, G. (1981). *Recreaciones científicas*. Barcelona: Altafulla.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 163 VV. AA. (1977). *Caminos abiertos por Galileo Galilei*. Madrid: Hernando.
- 165 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.
- 171 VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.
- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.
- 180 WALKER, J. (1979). *La feria ambulante de la física*. México: Limusa.
- 182 WHITE, M. (1991). *Isaac Newton. La historia del gran matemático que cambió nuestra concepción del universo*. Madrid: S. M.

## 11. «Electricidad y magnetismo»

---

- 001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».
- 006 ALCÁZAR, A., et al. (1989). *Descubrir la electricidad*. Madrid: Alhambra, Colección «BREDA», n.º 32.

- 016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- 019 AVERBUJ, E. (1981). *Para medir, aparatos y métodos*. Barcelona: Laia.
- 020 AYENSA, J. M., et al. (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.
- 026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 043 CALATAYUD, M.<sup>a</sup> L., et al. (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.
- 058 DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (Eds.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M.E.C. / Morata.
- 064 FLOR, J. I. (1992). *Recursos para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada Editoras, Colección «Investigación y enseñanza», n.º 8.
- 065 GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.
- 075 GIL, D., et al. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: I.C.E. de la Universidad de Barcelona / Horsori.
- 080 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Física Faraday*. Barcelona: Teide.
- 086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*. Sevilla: Díada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D. y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.

- 112 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989). «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», en *Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base. Secundaria*. Madrid: M.E.C.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 122 NUFFIELD FOUNDATION. (1984). *Física Básica*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 127 PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste ediciones.
- 128 PEJENAUTE, J. (1993). *Conocer, aprender y trabajar. El tiempo y el clima*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 129 PERELMAN, Y. (1989). *Física recreativa*. Barcelona: Martínez Roca.
- 131 PUIG, I. (1993). *Los procedimientos 12-16*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 142 SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 147 STEWART, K., y SHARKEY, J. (1992). *La física y sus aplicaciones*. Madrid: Akal.
- 148 STRANDH, S. (1992). *Máquinas. Una historia ilustrada*. Madrid: Hermann Blume.
- 152 TISSANDIER, G. (1981). *Recreaciones científicas*. Barcelona: Altafulla.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la Unesco para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 154 USABIAGA, C., y DEL VALLE, C. (1982). *La historia de la Ciencia en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 28.
- 159 VARELA, P., et al. (1993). *Iniciación a la Física en el marco de la teoría constructivista*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.
- 165 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.

- 167 VV. AA. (1992). Colección *COMPRENDER LA NATURALEZA*. Barcelona: Edibook.
- 169 VV. AA. (1990, 1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 171 VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.
- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C./ Escuela Española.
- 180 WALKER, J. (1979). *La feria ambulante de la física*. México: Limusa.

- 004 ALBALADEJO, C., et al. (1986). *¿Por qué comemos?* Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 005 ALBALADEJO, C., y RUBIO, M. L. (1993). «Diferentes formas de vida», en *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.
- 007 AMMANN, K. *La vida en las aguas dulces*. (1983). Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 009 ARANA, A. (1993). *Reproducción en los vegetales (Angiospermas)*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 010 A.S.E. (1992). *Ciencia a través de Europa*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- 011 A.S.E. (1992). *Early S.A.T.I.S. 8-14*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- 014 ASIMOV, I. (1980). *Fotosíntesis*. Barcelona: Plaza & Janés.
- 016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- 023 BECKLAKE, J., y BECKLAKE, S. (1991). *Contaminación*. Zaragoza: Luis Vives.

## Por las materias disciplinares que integran el área

### Biología

- 001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».
- 003 ALBALADEJO, C.; CAAMAÑO, A., y SANMARTÍ, N. (1994). *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.

- 025 BISHOP, O. (1986). *Aventuras con...* Barcelona: Labor.
- 026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 028 B.S.C.S. (1973). *Biología. El hombre y su ambiente. (I y II)*. Colombia: Norma.
- 029 B.S.C.S. (1980). *Biología. Interacción de experimentos e ideas*. México: Limusa.
- 030 B.S.C.S. (1970). *Biología: unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos*. México: CECSA.
- 031 B.S.C.S. (1981). *Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre*. México: CECSA.
- 034 BURNIE, D. (1992). *Naturaleza en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.
- 035 CAAMAÑO, A., y HUETO, A. (1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas. Curso de actualización científica y didáctica. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 036 CABALLER, M. J., et al. (1993). «Los seres vivos cambian», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 037 CABALLER, M. J., et al. (1993). *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 038 CABELLO, M., y LOPE, S. (1987). *Evolución*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 039 CALABRIA, M. (1989). *Cría y estudio de animales pequeños*. Madrid: Akal.
- 040 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología I: microorganismos*. Madrid: Akal.
- 041 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología II: vegetales*. Madrid: Akal.
- 042 CALABRIA, M. (1990). *Experimentos de Biología III: animales*. Madrid: Akal.
- 047 CAÑAL, P. (1984). *Investigando los seres vivos de la ciudad*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 048 COBB, V. (1972). *Experimentos científicos que se pueden comer*. La Coruña: Adara.
- 051 CHINERY, M. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza*. Barcelona: Blume.
- 052 DE MIGUEL, L. (1993). *Ondas, sonido y ruido*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 053 DEL CARMEN, L. (1981). *Investigando en el bosque*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».

- 054 DEL CARMEN, L. (1984). *Investigando el suelo*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 057 DOÑATE, M. P.; ROSET, M. A., y AMATLLER, R. (1987). *Técnicas alimentarias*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 059 DUALDE, V. (1979). *Cuaderno de prácticas de Biología*. Valencia: ECIR.
- 063 FERNÁNDEZ, D., y JUSTICIA, D. (1987). *Recursos pedagógicos del entorno*. Madrid: Cincel.
- 066 GARCÍA BONA, L. M. (1993). *El bosque. Cómo es, cómo funciona*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- 067 GAVIÑO, G.; JUÁREZ, J. C., y FIGUEROA, H. (1977). *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo*. México: Limusa.
- 077 GIORDAN, A., et al. (1988). *Conceptos de biología. (1 y 2)*. Madrid: M. E. C. / Barcelona: Labor.
- 078 GIORDAN, A., y DE VECCHI, G. (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada Editoras.
- 079 GONZÁLEZ, P., y AUSIN, B. (1982). *Cómo criar y estudiar pequeños animales terrestres. (I y II)*. Barcelona: Teide, Colección «VIVAC».
- 085 GUTIÉRREZ, R., et al. (1988). *Ciencia integrada. Archivo del profesor. Recursos didácticos*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 088 HARE, T. (1990). Colección *TERRAVIVA* (Varios títulos). Madrid: S. M.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D., y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 098 LÓPEZ, V. L., y FERNÁNDEZ, M. C. (1983). *Prácticas de disección*. Madrid: Anaya, Colección «Técnicas Didácticas».

- 101 MACKAY, A. L. (1982). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 104 MARCO, B., et al. (1990). *La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 52.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 106 MARGALEF, R. (1981). *Ecología*. Barcelona: Planeta.
- 108 MARTÍNEZ TORREGROSA, J., et al. (1993). *Investigando / comprendiendo la naturaleza. 12/16*. Alicante: Aguacleara.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 110 MELCHOR, J.; BELLOD, P., y ARA, J. (1991). «La vida de las plantas», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 115 MURGADES, F. (1986). *Juegos de Ecología*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 116 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *El origen de las especies*. Madrid: Akal.
- 117 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *La naturaleza trabaja. Introducción a la ecología. Ciencias de la naturaleza / 10*. Madrid: Akal.
- 118 NATURAL HISTORY MUSEUM. (1992). *Las cadenas naturales. Ciencias de la naturaleza / 11*. Madrid: Akal.
- 120 NUFFIELD FOUNDATION (1972). *Biología*. Barcelona: Omega.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.
- 126 ORTIZ DE LANDÁZURI, E., y BARBERÍA, J. J. (1982). *El cuerpo humano*. Madrid: Salvat, Colección «Temas clave. Aula abierta».
- 127 PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.

- <sup>133</sup> RAYNER, C. (1985). *El cuerpo humano*. (Vol. I, II). Barcelona: Orbis, Colección «Biblioteca de divulgación científica».
- <sup>134</sup> RAYNER, C. (1985). *La mente humana*. Barcelona: Orbis, Colección «Biblioteca de divulgación científica».
- <sup>135</sup> REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- <sup>137</sup> ROSTAND, J. (1985). *Introducción a la historia de la biología*. Barcelona: Planeta-Agostini.
- <sup>138</sup> RUBIO, N., y PÉREZ, S. I. (1982). *El estudio de la vegetación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas didácticas».
- <sup>141</sup> S. A. T. I. S. 14-16 (1986). *Science & Technology in Society*. Herts (Reino Unido): A. S. E. (Association for Science Education).
- <sup>144</sup> SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde*. Madrid: Hermann Blume.
- <sup>145</sup> SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- <sup>149</sup> THE EARTH. WORKS GROUP (1991). *50 cosas fáciles que tú puedes hacer para salvar la tierra*. Barcelona: Emecé Editores.
- <sup>150</sup> THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.
- <sup>151</sup> THERON, A., y VALLÍN, J. (1982). *Ecología*. Barcelona: Hora, S. A.
- <sup>153</sup> UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- <sup>154</sup> USABIAGA, C., y DEL VALLE, C. (1982). *La historia de la Ciencia en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 28.
- <sup>155</sup> USABIAGA, C.; FERNÁNDEZ, J. M., y FERNÁNDEZ, M. (1984). *Aproximación didáctica al método científico*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 38.
- <sup>156</sup> USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 30.
- <sup>157</sup> VALLÍN, J. (1992). *Biología 1. El cuerpo humano, los vertebrados y las plantas con flores*. Barcelona: Hora, S. A.
- <sup>158</sup> VALLÍN, J. (1992). *Biología 2. Las plantas sin flores y los invertebrados*. Barcelona: Hora, S. A.
- <sup>160</sup> VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Biología 3. Anatomía, fisiología e higiene*. Barcelona: Hora, S. A.
- <sup>161</sup> VILLENEUVE, F., y DESIRE, CH. (1982). *Zoología. Las ciencias de la naturaleza*. Barcelona: Hora, S. A.

- 162 VOGEL, G., y ANGERMANN, H. (1974). *Atlas de Biología*. Barcelona: Omega.
- 164 VV. AA. (1991). Colección *BIBLIOTECA BÁSICA ALTEA*. Madrid: Altea.
- 166 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.
- 167 VV. AA. (1992). Colección *COMPRENDER LA NATURALEZA*. Barcelona: Edibook.
- 168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 170 VV. AA. (1993). Colección *ORIGEN Y EVOLUCIÓN* (Premio Internacional Andersen). Madrid: Anaya.
- 171 VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.
- 173 VV. AA. (1989). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Vida. (I, II)*. Barcelona: Planeta.
- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.
- 175 VV. AA. *Proyecto A.C.E.S.* Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 176 VV. AA. *Proyecto Axarquía*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En prensa).
- 177 VV. AA. *Proyecto C.I.E.N.C.I.A. 12-16*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 178 VV. AA. *Proyecto CIÈNCIES 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Centre de Documentació i Experimentació en Ciències. (En fase de elaboración).
- 179 VV. AA. (1994, 1995). *Proyecto Ciències Experimentals GAIA 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya/València: ECIR.
- 183 YUS, R. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12-14, 2.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

## Física

- 001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».
- 003 ALBALADEJO, C.; CAAMAÑO, A., y SANMARTÍ, N. (1994). *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.
- 006 ALCÁZAR, A., et al. (1989). *Descubrir la electricidad*. Madrid: Alhambra, Colección «BREDA», n.º 32.

- 008 ANGUITA, F. (1983). *El sistema solar y su exploración*. Madrid: Anaya.
- 010 A.S.E. (1992). *Ciencia a través de Europa*. Herts (Reino Unido): A. S. E. (Association for Science Education).
- 011 A.S.E. (1992). *Early S.A.T.I.S. 8-14*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- 013 ASIMOV, I. (1993). *El secreto del universo*. Barcelona: Ediciones B.
- 016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- 018 AVERBUJ, E. (1986). *Con el cielo en el bolsillo. La Astronomía a través de la historia*. Madrid: Zero.
- 019 AVERBUJ, E. (1981). *Para medir, aparatos y métodos*. Barcelona: Laia.
- 020 AYENSA, J. M., et al. (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.
- 021 BACAS, P., et al. (1993). *Física y Ciencia-Ficción*. Madrid: Akal.
- 022 BACAS, P., y MARTÍN-DÍAZ, M. J. (1992). *Distintas motivaciones para aprender ciencias*. Madrid: M.E.C. / Narcea.
- 023 BECKLAKE, J., y BECKLAKE, S. (1991). *Contaminación*. Zaragoza: Luis Vives.
- 024 BELMONTE, M. (1993). *La práctica de la evaluación en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Aplicación al área de ciencias experimentales*. Bilbao: Ediciones Mensajero, I.C.E. de la Universidad Deusto.
- 026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 027 BROMAN, L.; ESTALELLA, R., y ROSS, M. (1988). *Experimentos de Astronomía*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 033 BULLEJOS, J., et al. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12/14. 1.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 035 CAAMAÑO, A., y HUETO, A. (1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas. Curso de actualización científica y didáctica. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 036 CABALLER, M. J., et al. (1993). «Los seres vivos cambian», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 043 CALATAYUD, M.<sup>a</sup> L., et al. (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.
- 044 CALVANI, P. (1988). *Juegos científicos*. Madrid: Pirámide.

- 052 DE MIGUEL, L. (1993). *Ondas, sonido y ruido*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 058 DRIVER, R.; GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (Eds.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M.E.C. / Morata.
- 063 FERNÁNDEZ, D., y JUSTICIA, D. (1987). *Recursos pedagógicos del entorno*. Madrid: Cincel.
- 064 FLOR, J. I. (1992). *Recursos para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada Editoras, Colección «Investigación y enseñanza», n.º 8.
- 065 GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.
- 074 GIL, D. (1982). *La investigación en el aula de física y química*. Madrid: Anaya.
- 075 GIL, D., et al. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: I. C. E. de la Universidad de Barcelona / Horsori.
- 076 GIL, D., y TORREGROSA, J. (1987). *Resolución de problemas de física. Una alternativa didáctica*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 080 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Física Faraday*. Barcelona: Teide.
- 082 GRUPO AZARQUEL. (1987). *Matemáticas desde la Astronomía*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 084 GRUPO ZEFIROS. (1991). «Humedad y nubes», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades*. Madrid: M.E.C.
- 085 GUTIÉRREZ, R., et al. (1988). *Ciencia integrada. Archivo del profesor. Recursos didácticos*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 088 HARE, T. (1990). Colección *TIERRAVIVA* (Varios títulos). Madrid: S. M.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*. Sevilla: Díada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.

- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBADALEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M. E. C.
- 096 JOU, D., y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 097 KEIDEL, C. K. (1981). *Pequeña Guía de Meteorología*. Barcelona: Omega.
- 100 MACDONALD, E. (1992). *Albert Einstein. El excéntrico físico cuya teoría de la relatividad revolucionó los conocimientos sobre el universo*. Madrid: S. M.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 108 MARTÍNEZ TORREGROSA, J., et al. (1993). *Investigando / comprendiendo la naturaleza. 12/16*. Alicante: Aguaclara.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 111 MIGLIAVACCA, C. (1981). *Newton*. Madrid: Debate.
- 112 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989). «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», en *Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base. Secundaria*. Madrid: M.E.C.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 114 MOLLEDO, J.; GUTIÉRREZ, F., y RODRÍGUEZ, L. (1993). «La energía: pasado, presente y futuro», en *Materiales Didácticos. 4.º curso. E.S.O. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 122 NUFFIELD FOUNDATION. (1984). *Física Básica*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.
- 125 OÑORBE, A., et al. (1993). *Resolución de problemas de Física y Química*. Madrid: Akal.
- 127 PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.

- <sup>128</sup> PEJENAUTE, J. (1993). *Conocer, aprender y trabajar. El tiempo y el clima*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- <sup>129</sup> PERELMAN, Y. (1989). *Física recreativa*. Barcelona: Martínez Roca.
- <sup>132</sup> RAMÍREZ, E. (1982). *La meteorología en la escuela*. Madrid: Anaya.
- <sup>135</sup> REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- <sup>136</sup> RONAN, C. A. (1982). *Los amantes de la astronomía*. Barcelona: Blume.
- <sup>140</sup> SAGAN, C. (1982). *Cosmos*. Barcelona: Planeta.
- <sup>141</sup> S.A.T.I.S. 14-16 (1986). *Science & Technology in Society*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- <sup>142</sup> SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- <sup>145</sup> SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- <sup>146</sup> SMOLUCHOWSKI, R. (1986). *El Sistema Solar*. Barcelona: Labor, Colección «Prensa Científica».
- <sup>147</sup> STEWART, K., y SHARKEY, J. (1992). *La física y sus aplicaciones*. Madrid: Akal.
- <sup>148</sup> STRANDH, S. (1992). *Máquinas. Una historia ilustrada*. Madrid: Hermann Blume.
- <sup>152</sup> TISSANDIER, G. (1981). *Recreaciones científicas*. Barcelona: Altafulla.
- <sup>153</sup> UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- <sup>154</sup> USABIAGA, C., y DEL VALLE, C. (1982). *La historia de la Ciencia en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 28.
- <sup>155</sup> USABIAGA, C.; FERNÁNDEZ, J. M., y FERNÁNDEZ, M. (1984). *Aproximación didáctica al método científico*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 38.
- <sup>156</sup> USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 30.
- <sup>159</sup> VARELA, P., et al. (1993). *Iniciación a la Física en el marco de la teoría constructivista*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.
- <sup>163</sup> VV. AA. (1977). *Caminos abiertos por Galileo Galilei*. Madrid: Hernando.
- <sup>164</sup> VV. AA. (1991). Colección *BIBLIOTECA BÁSICA ALTEA*. Madrid: Altea.

- 165 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.
- 167 VV. AA. (1992). Colección *COMPRENDER LA NATURALEZA*. Barcelona: Edibook.
- 169 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 171 VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.
- 172 VV. AA. (1989). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Tierra. (I, II)*. Barcelona: Planeta.
- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.
- 175 VV. AA. *Proyecto A.C.E.S.* Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 176 VV. AA. *Proyecto Axarquía*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En prensa).
- 177 VV. AA. *Proyecto C.I.E.N.C.I.A. 12-16*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 178 VV. AA. *Proyecto CIÈNCIES 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Centre de Documentació i Experimentació en Ciències. (En fase de elaboración).
- 179 VV. AA. (1994, 1995). *Proyecto Ciències Experimentals GAIA 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya / Valencia: ECIR.
- 180 WALKER, J. (1979). *La feria ambulante de la física*. México: Limusa.
- 181 WATTS, A. (1988). *Predicción instantánea del tiempo*. Barcelona: Juventud.
- 182 WHITE, M. (1991). *Isaac Newton. La historia del gran matemático que cambió nuestra concepción del universo*. Madrid: S. M.

## Geología

- 003 ALBALADEJO, C.; CAAMAÑO, A., y SANMARTÍ, N. (1994). *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.
- 010 A.S.E. (1992). *Ciencia a través de Europa*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- 011 A.S.E. (1992). *Early SATIS 8-14*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- 027 BROMAN, L.; ESTALELLA, R., y ROSS, M. (1988). *Experimentos de Astronomía*. Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».

- 032 BUENO, J. M., y MARTÍNEZ, M. B. (1983). *Erosión, transporte y sedimentación*. Madrid: Anaya/2, Colección «Técnicas Didácticas».
- 035 CAAMAÑO, A., y HUETO, A. (1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas. Curso de actualización científica y didáctica. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.
- 049 CÓLERA, I. (1993). *Geomorfología*. Zaragoza: I.C.E. de la Universidad de Zaragoza, Colección «Sugerencias curriculares».
- 062 FARNDON, J. (1993). *La Tierra en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés / Tusquets / Fundación la Caixa.
- 063 FERNÁNDEZ, D., y JUSTICIA, D. (1987). *Recursos pedagógicos del entorno*. Madrid: Cincel.
- 068 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Historia de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 2*. Madrid: Akal.
- 069 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *La edad de la tierra. Ciencias de la naturaleza / 7*. Madrid: Akal.
- 070 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *La Luna, Marte y los meteoritos. Ciencias de la naturaleza / 6*. Madrid: Akal.
- 071 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Las piedras preciosas. Ciencias de la naturaleza / 4*. Madrid: Akal.
- 072 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Los terremotos. Ciencias de la naturaleza / 5*. Madrid: Akal.
- 073 GEOLOGICAL MUSEUM. (1990). *Los volcanes. Ciencias de la naturaleza / 3*. Madrid: Akal.
- 090 HERNÁNDEZ, A. J., y GÓMEZ, M. J. (1983). *Hacia una concepción integrada de la naturaleza*. Madrid: Narcea.
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.
- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D., y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 108 MARTÍNEZ TORREGROSA, J., et al. (1993). *Investigando / comprendiendo la naturaleza. 12/16*. Alicante: Aguaclara.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.

- 112 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989). «La construcción de presas: una necesidad y una polémica», en *Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base. Secundaria*. Madrid: M.E.C.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.
- 127 PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 139 RUDEL, A. (1982). *Geología*. Barcelona: Hora, S. A.
- 141 S. A. T. I. S. 14-16. (1986). *Science & Technology in Society*. Herts (Reino Unido): A. S. E. (Association for Science Education).
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 150 THERON, A. (1982). *Botánica. Las ciencias naturales*. Barcelona: Hora, S. A.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 166 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alfaguara.
- 168 VV. AA. (1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 170 VV. AA. (1993). Colección *ORIGEN Y EVOLUCIÓN* (Premio Internacional Andersen). Madrid: Anaya.
- 172 VV. AA. (1990). *Nueva Enciclopedia Temática Planeta. Ciencias de la Tierra. (I, II)*. Barcelona: Planeta.
- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M. E. C. / Escuela Española.
- 175 VV. AA. *Proyecto A.C.E.S.* Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 176 VV. AA. *Proyecto Axarquía*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En prensa).

177 VV. AA. *Proyecto C.I.E.N.C.I.A. 12-16*, Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).

178 VV. AA. *Proyecto CIÈNCIES 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Centre de Documentació i Experimentació en Ciències. (En fase de elaboración).

179 VV. AA. (1994, 1995). *Proyecto Ciències Experimentals GAIA 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya / Valencia: ECIR.

## Química

001 AINLEY, D., y ELLIS, G. (1992). *Problemas de ciencias. Cosas a investigar*. Madrid: Akal, Colección «Biblioteca de aula».

003 ALBALADEJO, C.; CAAMAÑO, A., y SANMARTÍ, N. (1994). *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.

010 A.S.E. (1992). *Ciencia a través de Europa*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).

011 A.S.E. (1992). *Early SATIS 8-14*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).

012 ASIMOV, I. (1977). *Breve historia de la Química*. Madrid: Alianza Editorial.

015 ASIMOV, I. (1983). *La búsqueda de los elementos*. Barcelona: Plaza & Janés.

016 ASIMOV, I. (1981). *Momentos estelares de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

020 AYENSA, J. M., et al. (1993). *El aprendizaje cooperativo de la Física y Química. Un proyecto para la Educación Secundaria*. Zaragoza: Mira.

023 BECKLAKE, J., y BECKLAKE, S. (1991). *Contaminación*. Zaragoza: Luis Vives.

024 BELMONTE, M. (1993). *La práctica de la evaluación en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Aplicación al área de ciencias experimentales*. Bilbao: Ediciones Mensajero, I.C.E. de la Universidad Deusto.

026 BRENNAN, R. P. (1992). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.

033 BULLEJOS, J., et al. (1993). *Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria. Ciclo 12/14. 1.º curso*. Vélez-Málaga: Elzevir.

035 CAAMAÑO, A., y HUETO, A. (1992). *Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de Unidades Didácticas. Curso de actualización científica y didáctica. Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: M.E.C.

043 CALATAYUD, M.ª L., et al. (1992). *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau.

- 044 CALVANI, P. (1988). *Juegos científicos*. Madrid: Pirámide.
- 045 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1975). *Química Elemental Básica-1, (Sustancia y cambio)*. Barcelona: Reverté.
- 046 CANE, B., y SELLWOOD, J. (1978). *Química Elemental Básica-2, (Elementos y compuestos)*. Barcelona: Reverté.
- 048 COBB, V. (1972). *Experimentos científicos que se pueden comer*. La Coruña: Adara.
- 055 DICKSON, T. R. (1980). *Química. Enfoque ecológico*. México: Limusa.
- 056 DOMÉNECH, X. (1993). *Química Ambiental*. Barcelona: Miraguano.
- 058 DRIVER, R., GUESNE, E., y TIBERGHEN, A. (Eds.) (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: M.E.C. / Morata.
- 063 FERNÁNDEZ, D., y JUSTICIA, D. (1987). *Recursos pedagógicos del entorno*. Madrid: Cincel.
- 075 GIL, D.; CARRASCOSA, J.; FURIÓ, C., y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: I.C.E. de la Universidad de Barcelona / Horsori.
- 081 GRUP RECERCA-FARADAY. (1988). *Química Faraday*. Barcelona: Teide.
- 083 GRUPO MARTÍ Y FRANQUÉS. (1986). *¿Eso es química?* Madrid: Alhambra, Colección «Biblioteca de Recursos Didácticos».
- 084 GRUPO ZÉFIROS. (1991). «Humedad y nubes», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A). Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de unidades didácticas*. Madrid: M.E.C.
- 085 GUTIÉRREZ, R., et al. (1988). *Ciencia integrada. Archivo del profesor. Recursos didácticos*. Barcelona: Vicens Vives / M.E.C.
- 086 HANN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Plaza & Janés.
- 087 HANN, J. (1981). *Guía práctica ilustrada para los amantes de la ciencia*. Barcelona: Blume.
- 088 HARE, T. (1990). Colección *TIERRAVIVA* (Varios títulos). Madrid: S. M.
- 089 HARRE, R. (1986). *Grandes experimentos científicos*. Barcelona: Labor.
- 091 HIERREZUELO, A., y MONTERO, A. (1992). *La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la física y química*. Sevilla: Díada Editoras. (Publicado inicialmente por Laia / M.E.C., 1988).
- 093 JENNINGS, T. (1987). Colección *EL JOVEN INVESTIGADOR*. Madrid: S. M.

- 094 JIMÉNEZ, M. P.; ALBALADEJO, C., y CAAMAÑO, A. (1992). «Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza», en *Materiales del área de Ciencias de la Naturaleza. Curso de Actualización Científica y Didáctica (modalidad A)*. Madrid: M.E.C.
- 096 JOU, D., y BAIG, M. (1993). *La naturaleza y el paisaje*. Barcelona: Ariel.
- 099 LLORENS, J. A. (1991). *Comenzando a aprender química. Ideas para el diseño curricular*. Madrid: Aprendizaje/Visor.
- 101 MACKAY, A. L. (1992). *Diccionario de citas científicas*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- 102 MANS, C. (1991). *El agua, cultura y vida*. Barcelona: Salvat, Colección «Aula Abierta Salvat».
- 103 MARCO, B. (1986). *La perspectiva histórica en el aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 41.
- 104 MARCO, B., et al. (1990). *La actualidad científica en el diseño curricular de las ciencias experimentales*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 52.
- 105 MARCO, B., et al. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Proyecto 12/16*. Madrid: Narcea.
- 107 MÁRQUEZ, C., y SANMARTÍ, N. (1993). «Agua para todo y para todos», en *Materiales Didácticos. Ciencias de la Naturaleza. Primer ciclo. E.S.O. Propuesta B*. Madrid: M.E.C.
- 108 MARTÍNEZ TORREGROSA, J., et al. (1993). *Investigando / comprendiendo la naturaleza. 12/16*. Alicante: Aguacleara.
- 109 MASON, S. F. (1985). *Historia de las ciencias*. (5 volúmenes). Madrid: Alianza Editorial.
- 113 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Ciencias de la Naturaleza. Secundaria Obligatoria. (Caja Roja)*. Madrid: M.E.C.
- 119 NUFFIELD FOUNDATION. (1970). *Química*. Barcelona: Reverté.
- 121 NUFFIELD FOUNDATION. (1974). *Ciencia Combinada*. Barcelona: Reverté.
- 123 NUFFIELD FOUNDATION. (1975). *Proyecto Nuffield de Ciencias para la Enseñanza Secundaria*. (Tema 4: «El empleo de la energía»; Tema 5: «Extensión de la percepción sensorial»). Barcelona: Omega.
- 124 O.E.I. / U.N.E.S.C.O. (1989). *Educación y medio ambiente*. Madrid: Editorial Popular.
- 125 OÑORBE, A., et al. (1993). *Resolución de problemas de Física y Química*. Madrid: Akal.
- 127 PARKER, S. (1992, 1993). Colección *PIONEROS DE LA CIENCIA*. Madrid: Celeste Ediciones.

- 130 POZO, I., *et al.* (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la Química*, Madrid: M.E.C. / C.I.D.E.
- 135 REID, D. J., y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- 141 S.A.T.I.S. 14-16 (1986). *Science & Technology in Society*. Herts (Reino Unido): A.S.E. (Association for Science Education).
- 142 SEMINARIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA. (1989). *Aprendizaje de la Física y Química*. Vélez-Málaga: Elzevir.
- 143 SERRANO, T., y BLANCO, A. (1988). *Las ideas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 47.
- 144 SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde*. Madrid: Hermann Blume.
- 145 SHAYER, M., y ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- 152 TISSANDIER, G. (1981). *Recreaciones científicas*. Barcelona: Altafulla.
- 153 UNESCO. (1978). *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Edhasa.
- 156 USABIAGA, C.; MARCO, B., y OLIVARES, E. (1982). *Científicos en el aula*. Madrid: Narcea, Apuntes IEPS, n.º 30.
- 165 VV. AA. (1989, 1990). Colección *BIBLIOTECA VISUAL ALTEA*. Madrid: Altea, Taurus, Alaguara.
- 169 VV. AA. (1990, 1991). Colección *NATURALEZA ABIERTA*. Madrid: Bruño.
- 171 VV. AA. (1985). *La pandilla científica*. Madrid: Alhambra Mexicana.
- 174 VV. AA. (1993). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la Naturaleza. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C. / Escuela Española.
- 175 VV. AA. *Proyecto A.C.E.S.* Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 176 VV. AA. *Proyecto Axarquía*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En prensa).
- 177 VV. AA. *Proyecto C.I.E.N.C.I.A. 12-16*. Madrid: M.E.C. / C.I.D.E. (En fase de elaboración).
- 178 VV. AA. *Proyecto CIÈNCIES 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Centre de Documentació i Experimentació en Ciències. (En fase de elaboración).
- 179 VV. AA. (1994, 1995). *Proyecto Ciències Experimentals GAIA 12-16*. Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya / Valencia: ECIR.





CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR

DIRECCIÓN GENERAL DE RENOVACIÓN PEDAGÓGICA

CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR