

Tabla de contenidos

1. [Recursos didácticos y materiales curriculares. Introducción](#)
- ▼2. **Materiales impresos**
 - 2.1. [Libros](#)
 - 2.2. [Revistas](#)
 - 2.3. [Otros](#)
- ▼3. [Material audiovisual](#)
- ▼3.1. **Material audiovisual de imagen fija**
 - 3.1.1. [Diapositivas](#)
 - 3.1.2. [Diaporamas](#)
 - 3.1.3. [Proyección de cuerpos opacos](#)
 - 3.1.4. [Transparencias](#)
- ▼3.2. **Material audiovisual de imagen móvil**
 - 3.2.1. [Cine](#)
 - 3.2.2. [Televisión](#)
 - 3.2.3. [Vídeo](#)
 - 3.2.4. [Medios informáticos](#)
- ▼3.3. [Otros recursos visuales](#)
 - 3.3.1. [Láminas y pósteres](#)
 - 3.3.2. [Moldes](#)
 - 3.3.3. [Pizarra](#)
 - 3.3.4. [Libros de texto](#)
4. [Material de laboratorio](#)
5. [Recursos independientes del IES. "Excursiones"](#)
6. [Recursos didácticos \(EXAMEN\)](#)

Recursos didácticos y materiales curriculares

Introducción

Como se definen en la Guía de Recursos Didácticos del MECD (varios autores), los recursos son medios materiales o incluso hechos o fenómenos que ayudan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por tanto, no es necesario que sean directamente aplicables en el aula con nuestros alumnos.

No obstante, a nadie que haya probado la tarea de enseñar, se le escapa que resultan poco menos que imprescindibles y que cuantos más tengamos a nuestra disposición, mejor. También hemos de decir que en muchos casos se convierten en un elemento fundamental para la motivación del alumno.

Trataremos en adelante de presentar al futuro profesor de Ciencias de la Naturaleza los distintos materiales clasificados según su naturaleza, sin intentar abarcar una relación exhaustiva de todos ellos que, simplemente, sería una tarea imposible por la multitud de los mismos. Y por ello, no hemos de pensar que en los centros dispondremos de todos ellos; es más la diferencia entre unos y otros en cuanto a recursos disponibles puede ser enorme. No obstante, hemos de aclarar que no siempre debemos pensar que los recursos más sofisticados son los mejores. En ocasiones, cualquier objeto, por viejo o simple que sea, que esté en nuestro alrededor puede resultar de suma utilidad. Y en otras ocasiones, los recursos elaborados por nosotros mismos, profesores y alumnos, resultan ser los mejores.

Libros

Incluiremos en este apartado libros que pueden resultar útiles para:

- preparación de clases, de cualquiera de las áreas o materias de nuestro departamento y de cualquier nivel,
- ampliación de conocimientos del profesor o del alumno,
- elaboración de prácticas de laboratorio,
- obtención de distintos tipos de actividades,
- programación y elaboración de unidades didácticas,
- disponer de problemas y ejercicios de evaluación,
- ayudar a conocer mejor a los jóvenes,
- lectura, divulgación, etc.

Adjuntamos a cada obra un breve comentario sobre la misma.

ABBAS, A. & COLS.: *Inmunología celular y molecular*. Madrid. McGraw-Hill/Interamericana. 1998.

Libro para actualización del profesorado.

ALBALADEJO, C. & COLS.: *Materiales didácticos. Ciencias de la naturaleza. Primer ciclo ESO. Propuesta B*. Madrid. MEC. 1994.

Orienta en la elaboración de materiales curriculares del primer ciclo de la ESO.

ALBALADEJO, C. & COLS.: *Guía de recursos didácticos, Ciencias de la Naturaleza*. ESO. MEC. 1995.

Incluye abundante bibliografía sobre tres tipos de recursos: informáticos, audiovisuales y bibliográficos.

ALBERTS, B. & COLS.: *Biología molecular de la célula*. Barcelona. Omega. 1994.

Con contenido óptimo para el conocimiento de Biología celular, esquemas y resúmenes. Para los profesores.

AMMANN, K.: *La vida en las aguas dulces*. Barcelona. Teide, Col. "Vivac". 1983.

Libro de actividades y trabajos prácticos para conocer los seres vivos de las aguas dulces.

ANIMACIÓN Y PROMOCION DEL MEDIO. *Ecología de la vida cotidiana*. Manual para una conducta verde. Calenda Editorial. 1993.

Obra divulgativa, muy interesante para actividades de Educación Ambiental.

ASIMOV, I.: *El secreto del universo*. Barcelona. Ediciones B. 1993.

Libro de divulgación para comprender mejor los fenómenos astronómicos.

CABALLER, M. & COLS.: *"Los seres vivos cambian"*. En *Materiales didácticos*. 4º curso ESO. Ciencias de la naturaleza. Madrid. MEC. 1993.

Es una unidad didáctica preparada para mejorar la comprensión de los estudiantes en cuanto a la evolución de los seres vivos.

CALABRIA, M.: *Experimentos de Biología I: microorganismos*. Madrid. Akal. 1990. -

Experimentos de Biología II: vegetales. Madrid. Akal. 1990. - *Experimentos de Biología III: animales*. Madrid. Akal. 1990.

Estos tres libros incluyen trabajos prácticos de laboratorio (alrededor de 40 cada libro) muy diversos sobre los seres a los que se refiere el título. Ideal para la ESO.

CARRETERO, M.: "*Desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: las operaciones formales*". En Psicología evolutiva 3. adolescencia, madurez y senectud. M. CARRETERO; A. MARCHESI & J. PALACIOS (Eds). Madrid. Alianza psicológica. 1985.
Análisis de la posición clásica piagetiana sobre el pensamiento formal y estudios más recientes.

CELADA, A.: *Inmunología básica*. Barcelona. Labor. 1994.
Adecuado para los alumnos.

CHINERY, M.: *Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza*. Barcelona. Ed. Blume. 1989.
Presenta una serie de trabajos sobre historia natural que pueden realizarse en casa, el jardín o el campo. Apropriados para naturalistas de cualquier edad.

CLAXTON, G.: *Vivir y aprender*. Edt. Alianza. Madrid. 1987.
Trata los temas: teorías personales, motivación, enseñanza...

COLEMAN, J.C.: *Psicología de la adolescencia*. Ed. Morata. 1985.
Sobre las peculiaridades de los adolescentes, sus relaciones con padres y compañeros.

CRUEGER, W. & CRUEGER, A.: *Biotecnología: Manual de Microbiología industrial*. Zaragoza. Acribia. 1993.
Aborda los aspectos metodológicos de los procesos biotecnológicos.

CURSO DE ACTUALIZACION CIENTÍFICA Y DIDÁCTICA. CIENCIAS DE LA NATURALEZA. MEC. Dirección general de renovación pedagógica. Madrid. 1992.
El curso pretende favorecer la reflexión de los participantes en el proceso formativo, la integración de las diferentes informaciones que el curso proporciona y el trabajo en grupo, como experiencia necesaria en la construcción de un centro educativo capaz de dar respuestas propias en el marco de una mayor autonomía institucional.
Incluye seis tomos con los siguientes títulos y autores:
Orientaciones teórico-prácticas para la elaboración de proyectos curriculares.
Recursos y elementos de actualización científica. SOLBES, R. & COLS.
Teoría y practica del currículo. PORLAN, R. & COLS.
Psicología de la comprensión y el aprendizaje de las ciencias. POZO, J. I.
Didáctica de las ciencias de la naturaleza. JIMÉNEZ, P. & COLS.
Orientaciones teórica-prácticas para la elaboración de unidades didácticas.

DARNELL, J. & COLS.: *Biología celular y molecular*. Barcelona. Labor. 1986.
Incluye esquemas e ilustraciones excelentes. Destaca por su enfoque didáctico.

DICCIONARIO DE BIOLOGÍA. Ed. Universidad Complutense Oxford. 1998.
Contiene todos los términos y conceptos habitualmente utilizados en bachillerato. 40.000 entradas de biología, biofísica, bioquímica, medicina, paleontología, bioquímica. Más de 200 dibujos y esquemas. Incluye al final un vocabulario inglés-español.

DICCIONARIO DE CIENCIAS. Ed. Universidad Complutense Oxford.
8.000 entradas. 200 ilustraciones. Incluye al final un vocabulario inglés-español.

DICCIONARIO DE CIENCIAS DE LA TIERRA. Ed. Universidad Complutense Oxford.
9.500 Entradas. 180 ilustraciones. Incluye al final un vocabulario inglés-español.

DICCIONARIO DE FÍSICA. Ed. Universidad Complutense Oxford. 1998.
4.000 entradas; más de 200 dibujos y esquemas. Con términos clave de matemáticas, astrofísica, metalurgia, electrónica y química-física. Incluye al final un vocabulario inglés-español.

DICCIONARIO DE QUÍMICA. Ed. Universidad Complutense Oxford. 1999.
4.000 entradas referentes a química, física y bioquímica. Apéndices con tablas de elementos y de sus propiedades. Incluye al final un vocabulario inglés-español.

DUALDE, V.: *Cuadernos de prácticas de biología*. Valencia. Ed. Ecir. 1979.
Libro que tiene en cuenta prácticas que puedan realizarse en una hora de clase y con materiales disponibles en los IES o fácilmente conseguibles. 23 prácticas que van desde los principios inmediatos hasta ecología de poblaciones pasando por la célula, tejidos, respiración...

FERNÁNDEZ, D. & JUSTICIA, D.: *Recursos pedagógicos del entorno*. Madrid. Cincel. 1987.
Libro de consulta, muy práctico para preparar actividades en las salidas del centro.

FOGIEL, M.: *The biology problem solver*. REA. N.J. 1999.
Plantea multitud de problemas, con sus soluciones. En inglés.

GEOLOGICAL MUSEUM: *Historia de la Tierra. Ciencias de la naturaleza 2*. Madrid. Akal. 1990.
-Los volcanes. Ciencias de la naturaleza 3. Madrid. Akal. 1990.
-Las piedras preciosas. Ciencias de la naturaleza 4. Madrid. Akal. 1990.
-Los terremotos. Ciencias de la naturaleza 5. Madrid. Akal. 1990.
-La luna, Marte y los meteoritos. Ciencias de la naturaleza 6. Madrid. Akal. 1990.
-La edad de la Tierra. Ciencias de la naturaleza 7. Madrid. Akal. 1990.
Todos los libros de la colección son útiles al profesor para preparar actividades de aprendizaje.

GONZALEZ, M.: *Cuaderno de prácticas de Ciencias Naturales*. Ed. Noesis. Madrid. 1991.
Reúne una serie de experimentos muy diversos, con el común denominador de resultar accesibles (en material y conocimientos necesarios) a los alumnos que comienzan a adentrarse en el estudio de las Ciencias Naturales: Mineralogía, Citología, Zoología y Botánica.

GONZALEZ, M. P.: *Didáctica de las leyes de Mendel*. UNED. 1997.
Libro que da orientaciones sobre cómo enseñar a los alumnos a resolver problemas de genética.

HICKMAN, C. P. & COLS.: *Principios integrales de Zoología*. Ed. McGraw- Hill/Interamericana. 1998.
Libro completo, incluye las siguientes partes: Introducción a la vida animal, Continuidad y evolución, Diversidad, Actividad vital y El animal y su ambiente. Con esquemas, diagramas e ilustraciones y fotografías en color. Muchas de ellas editadas en transparencias.

INGRAHAM, J. L. & INGRAHAM, C. A.: *Introducción a la Microbiología I y II*. Barcelona. Reverté. 1998.
El primer tomo trata de Microbiología general, siendo adecuado para los alumnos. Sin embargo el tomo II es de nivel más elevado; trata del papel de los microorganismos e introduce a la Biotecnología.

JIMENO, G. T. & HERRERO, M.: *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*. Ed. Fundación Argentaria-Visor Dis. 1998.
Obra elaborada por un conjunto de 117 transparencias con su correspondiente explicación. Conviene resaltar que no son transparencias en láminas de acetato sino en papel por lo que para su uso práctico en el aula, como dice su autor, hay que fotocopiarlas en láminas de acetato. No obstante, es un material útil para su aplicación en el aula.

KARP, G. & COLS.: *Biología celular y molecular*. Madrid. McGraw-Hill/Interamericana. 1998.
Adecuado, por su alto nivel, para el profesor.

KLUG, W. & CUMMINGS, M.: *Conceptos de Genética*. Madrid. Prentice Hall. 1999.
Además de un libro actualizado, incluye numerosas preguntas con la solución.

LEHNINGER, A. & COLS.: *Principios de Bioquímica*. Barcelona. Omega. 1995.
Interesante para ampliación de conocimientos del profesorado.

LEWIN, B.: *Genes*. Barcelona. Reverté. 1996.
Libro fácil sobre Genética molecular, óptimo para los alumnos.

LILLO, J. & COLS.: *Prácticas de Geología*. Ecir. 1978.
Ideal para hacer prácticas de Geología de todo el temario. Válido, sobre todo, para cursos superiores.

MADIGAN, M. T. & COLS.: Brock. *Biología de los microorganismos*. Madrid. Prentice Hall. 1998.
Un texto esencial para consulta del profesor.

MARGALEF, R.: *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 1989.
Tratado de todos los aspectos de la ecología. Contiene gráficos, mapas, esquemas y multitud de datos.

MARGULIS, L.: *El origen de la célula*. Barcelona. Reverté. 1986.
Obra conocida y excelente para el estudio de la teoría endosimbionte de la autora.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA: "*Ciencias de la naturaleza. Secundaria obligatoria*". En Materiales para la Reforma (Caja Roja). Madrid. MEC. 1992.
Incluye la secuencia de objetivos y contenidos por ciclo, orientaciones didácticas y para la evaluación según la normativa vigente en ese momento (LOGSE). Algunos contenidos de esta obra han sido modificados por leyes o decretos posteriores, lo que hemos de tener en cuenta para que su consulta no nos lleve a errores.

MUÑOZ, E. & FERNÁNDEZ, B.: *Fundamentos de Biología celular*. Madrid. Síntesis. 1996.
Por su claridad y enfoque didáctico, es adecuado para los alumnos.

MURGADES, F. *Juegos de ecología*. Madrid. Biblioteca de recursos didácticos, Alambra. 1987.
Pequeño libro que pretende, a través de una serie de juegos y simulaciones, familiarizar al lector con una serie de principios ecológicos a la vez que permite trabajar, jugando, con ellos.

MUROOKA, Y. & IMANAKA, T.: *Recombinant microbes for industrial and agricultural applications*. Nueva York. Marcel Dekker. 1994.
Incluye resultados de la aplicación de las técnicas biotecnológicas moleculares a la industria y la agricultura.

ODUM: *Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma*. Barcelona, 1992.
Contiene conceptos generales de Ecología tratados de forma clara.

OLIVARES, E.: *¿Cómo se hace? Contenidos procedimentales en ciencias experimentales, en secundaria*. Narcea Ediciones y MEC. 1998.
Trata aspectos generales de los Procedimientos, técnicas para la lectura comprensiva de textos, resolución de problemas y procedimientos de investigación.

PANIAGUA, R. & COLS.: *Citología e Histología vegetal y animal*. Madrid. McGraw-Hill/Interamericana. 1998.
Para actualización y ampliación del profesor. Incluye ilustraciones muy valiosas.

PEÑA, J.: *Inmunología*. Madrid. Pirámide. 1998.
Obra para consulta del profesor.

POZO, J. I.: *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid. Ed. Visor. 1987.
Se centra en la mecánica newtoniana y analiza tanto la comprensión de la ciencia por los alumnos como algunos modelos de aprendizaje.

REMMERT, H.: *Ecología. Autoecología, ecología de poblaciones y estudio de ecosistemas*. Col. Blume Ecología. Ed. Blume. Barcelona. 1988.
Texto más sencillo que el de ODUM; contiene numerosos ejemplos.

ROITT, I. & COLS.: *Inmunología*. Barcelona. Medsi. 1998.
Recomendado, por su alto nivel, para el profesor. Incluye muchos esquemas.

ROLAND, J. C. & SZÖLLÖSI, A. D.: *Atlas de Biología*. Barcelona. Toray-Masson. 1976.
Incluye un elevado número de imágenes fotográficas que pueden ser útiles y prácticas para el profesor.

RUBIO, F. & COLS.: *Inmunología*. Madrid. Paraninfo. 1995.
Además de ser una obra muy completa, incluye gran cantidad de preguntas de autoevaluación.

RUBIO, J. M.: *Biogeografía. Paisajes vegetales y vida animal*. Colección Geografía de España. Ed. Síntesis. Madrid. 1988.
Trata de la riqueza ecológica de la Península Ibérica.

SMITH, R. L. & SMITH, T. M.: *Ecología*. Addison Wesley, Pearson Educacion. Madrid. 2000.
Se trata de un libro dirigido a estudiantes universitarios por lo que es óptimo para la actualización y ampliación de conocimientos del profesorado. Dividido en 6 partes. La parte I introduce el escenario de la Ecología. La parte II trata los organismos como individuos y sus interacciones con el ambiente físico en que viven. La parte III considera el ambiente biológico. La parte IV amplía el enfoque desde la población a la comunidad. La parte V estudia la dinámica del ecosistema y la parte VI tiene en cuenta toda la variedad de ecosistemas de la Tierra.

STANIER, R. & COLS.: *Microbiología*. Barcelona. Reverté. 1992.
Texto clásico de Microbiología, que trata con claridad la diversidad y características de los microorganismos.

STRYER, L.: *Bioquímica*. Barcelona. Reverte. 1995.
Obra clásica que suma al valor de su texto el de contener problemas resueltos.

TEIXIDO, F.: *Ejercicios de Biología general. 625 problemas resueltos*. Madrid. Ed. Paraninfo. 1991.
Libro escrito por un profesor que ejerce en Extremadura y que, con su experiencia en E. Secundaria, elabora una obra muy práctica para sus colegas y también para los alumnos.

THE EARTH. WORKS GROUP: *50 cosas fáciles que tu puedes hacer para salvar la Tierra*. Barcelona. Emecé Editores. 1991.
Libro de lectura dirigido al alumnado tratando de sensibilizar a éste de los problemas más graves que afectan actualmente al planeta y aportando distintos caminos para solucionarlos. Por ejemplo, incluye acciones que conllevan al reciclado de vidrio, a la disminución de la propaganda, al ahorro de agua...

TORTORA, G. J. & COLS.: *Introducción a la Microbiología*. Zaragoza. Acribia. 1993.
Trata de forma fácil los principios generales de Microbiología y además recoge resúmenes y esquemas excelentes.

UNESCO: *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. Barcelona. Edhasa. 1978.
Libro muy útil por su gran volumen de trabajos prácticos con materiales fácilmente accesibles.

USABIAGA, C. & COLS.: *Aproximación didáctica al método científico*. Madrid. Narcea, Apuntes IEPS, nº 38. 1984.

Orienta en la planificación de actividades de aprendizaje basadas en el método científico.

VOET, D. & VOET, J. G.: *Bioquímica*. Barcelona. Omega. 1992.

Interesante por los innumerables problemas.

VV.AA.: *Propuestas de secuencia. Ciencias de la naturaleza*. ESO. Madrid. MEC/Escuela Española. 1993.

Útiles al profesor para la elaboración de proyectos curriculares y programaciones.

VINAGRE, F. & VAZQUEZ, L. M.: *Fundamentos y problemas de Química*. Alianza Universidad. Alianza Editorial S.A. Madrid. 1989.

Con abundantes ejercicios.

Revistas

Señalaremos algunas revistas de interés tanto por resultar de actualidad o por la profundidad con que tratan sus temas (interesantes principalmente para el profesor) o por su carácter divulgativo (indicado preferentemente para el alumno), etc. Hemos considerado conveniente incluir también revistas que ya han desaparecido del mercado pero que en sus números publicados recogen información interesante.

Hablaremos de la prensa, de aquellos periódicos, diarios, semanales o mensuales que especialmente incluyen suplementos, complementos, noticias... relacionados con nuestra área.

(Salvo que se especifique lo contrario, las revistas son de tirada mensual.)

ALAMBIQUE. Ed. Graó Educación.

ANUARIO EL PAIS.

ANUARIO BANCO MUNDIAL.

AQUA. REVISTA TRIMESTRAL DEL AGUA. Ed. Consejería de Obras públicas y Turismo.

BIO. Revista del Colegio Oficial de Biólogos.

BIOLÓGICA. Ed. América Ibérica. (Desparecida recientemente).

BOLETÍN DE LA ASOCIACIÓN HERPETOLOGÍA ESPAÑOLA. Anual.

BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL. Sección biológica y sección Geológica. Anual.

BOLETÍN DEL I. COLEGIO OFICIAL DE DOCTORES Y LICENCIADOS.

CARABO. Ed SEO.

CIENCIA Y VIDA. Barcelona.

CONOCER

CUADERNOS DE PEDAGOGÍA. Ed. Fontalba.

ECOSISTEMAS. Ed. Multimedia ambiental.

EDUCACION Y NUTRICION. Suplemento del periódico Escuela Española.

EL PAIS SEMANAL.

ENSEÑANZAS DE LA CIENCIA. Ed. ICE de la UAB y servicio de formación del profesorado de la Universidad de Valencia. Trimestral

ESCUELA ESPAÑOLA. Periódico profesional de educación. Ed. Cisspraxis. Semanal.

EXTREMADURA XXI. Ed. Consejería de M. A., Urbanismo y Turismo de la Junta de Extremadura. Trimestral.

GEO. Ed. G y J España Ediciones.

GREENPEACE. Revista trimestral.

IBERCIENCIA. Revista de divulgación científica y tecnológica de la OEI (Organización de estudios iberoamericanos).

IMPACTO, CIENCIA Y SOCIEDAD. Ed. Mundi Prensa Libros.

INTEGRAL.

INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA. Ed. Díada Editoras. Tres números al año.

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA. Ed. Prensa científica.

LA HOJA VERDE. Boletín de ADENEX.

LA REVISTA DE EL MUNDO.

LA TIERRA (QUE TODOS DESEARIAMOS). Ed. La Tierra que todos deseáramos. Publicación medioambiental, S.L.

MUNDO CIENTÍFICO. LA RECHERCHE. Ed. RBA Revistas.

MUY INTERESANTE

NATIONAL GEOGRAPICY MAGAZINE ESPAÑA.

NATURA. Ed. Mundo Natura. G yJ. España ediciones.

OCU-SALUD. Ed. Edocusa. Bimestral.

QUERCUS. Ed. América Ibérica.

REVISTA ESPAÑOLA DE HERPETOLOGÍA. Ed. Asociación Herpetología Española. Anual.

T.E. TRABAJADORES DE LA ENSEÑANZA. Ed. Federación de Enseñanza de CC.OO.

WARMER. Revista de la World Resource Foundation.

Otros

Incluiremos en este apartado algunos de los folletos, trípticos... que elaboran algunos organismos oficiales o asociaciones "amigas de la naturaleza" y que pueden ayudar tanto al profesor como al alumno al estudio de algunos temas aportando material a los primeros y motivando en muchos casos a los segundos, principalmente en lo relacionado con la educación ambiental.

MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES. Exposiciones. CSIC.

EL SIDA. SU PREVENCIÓN ES COSA DE TODOS. Junta de Extremadura.

SIDA. LOS HECHOS LA ESPERANZA. Fundación La Caixa.

Material audiovisual

Todos hemos oído en muchas ocasiones el dicho: una imagen vale más que mil palabras. No nos cabe la menor duda que, como profesor o estudiante de las ciencias naturales, esta frase cobra aún mayor relevancia de la que pueden tener en la vida ordinaria o en otras áreas.

Lo medios audiovisuales permiten, entre otras cosas, acercar al aula elementos del entorno que, sin ellos, resultaría imposible observar por los alumnos incluso por el profesor. Valga como ejemplo, en nuestro entorno, una erupción volcánica, la sabana africana, la reproducción de ciertos seres vivos o simplemente la observación de muchos de ellos, las peculiaridades del fondo marino, etc.

Por tanto creemos que no es necesario hablar más sobre la importancia de estos medios, que son un magnífico recurso didáctico que facilitan enormemente la comprensión de los procesos naturales.

Sin embargo, antes de continuar, y dado que no encajarían en el siguiente epígrafe por no ser un medio visual, no queremos dejar pasar por alto el recurso del cassette y sus cintas de audio; si bien es cierto que su utilidad es mínima en la actualidad. Solo resultarían interesante como medio para oír algunos sonidos de animales como cantos de aves, de anfibios, etc.

Diapositivas

Por todos conocidas, por lo que no merecen mayor explicación; nos limitaremos a apuntar algunas de sus ventajas y de sus desventajas.

Entre las primeras destacarían la calidad y el tamaño de la imagen, que permiten ser vistas con claridad desde cualquier punto del aula.

Parecen más adecuadas cuando no necesitamos secuenciar o modificar las imágenes. Por ejemplo, visualizar seres vivos o ecosistemas inaccesibles, gráficas, estructuras microscópicas imposibles de ver a simple vista... Suelen utilizarse, sobre todo, para repasar un tema ya tratado.

La mayor desventaja deriva de la necesidad de oscurecer el aula, lo que puede llevar al alumno a la pasividad incluso a interrumpir la clase hablando, jugando... con los compañeros, arropados por el hecho de que el profesor no los ve. Por lo tanto, es importante la acción del profesor durante la proyección para procurar mantener al alumno atento, haciéndole participe, por ejemplo preguntándole, animándole a que expliquen lo que están viendo, a hacer comentarios, etc.

Las diapositivas generalmente se compran ya elaboradas aunque también podemos hacerlas nosotros si tenemos material conveniente para fotografiar, por ejemplo, cualquier imagen de un libro. Únicamente necesitamos un carrete de diapositivas, un soporte para mantener la cámara inmovilizada mientras se dispara la máquina y material fotográfico adecuado (macros) para imágenes de pequeño tamaño. Y la cámara, por supuesto.

Algunas colecciones editadas:

BIOLOGÍA. EL MUNDO DE LOS MICROBIOS. Hiares. MB-2. 24 diapositivas.

BIOLOGÍA. LA CELULA. Hiares. 24 diapositivas.

CIENCIAS NATURALES. Ed. Anaya. 400 diapositivas.

CIENCIAS NATURALES. Serie 2. EL SUELO Y LA AGRICULTURA. Magisterio Staff-color. 24 diapositivas con textos explicativos.

CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS. Documentos temáticos/BUP.

CITOLOGIA ANIMAL. Enviada por el MEC a los centros. 80 diapositivas.

CITOLOGIA VEGETAL I. Enviada por el MEC a los centros. 80 diapositivas.

CITOLOGIA VEGETAL II. Enviada por el MEC a los centros. 80 diapositivas.

COLECCIÓN ESCOLAR DE MICROGRAFIAS PARA BIOLOGÍA GENERAL. Enosa. 25 diapositivas.

EL BOSQUE. Jeulin. 36 diapositivas.

POLUCIÓN ATMOSFERICA. Jeulin. 28 diapositivas.

Diaporamas

Consisten en aportar sonido a las imágenes mostradas por las diapositivas, que se van superponiendo de forma sincronizada. Aunque pueden resultar muy motivadores, algunos aspectos tales como la complejidad en su elaboración, el hecho de necesitar dos proyectores, junto con la misma desventaja que indicábamos en el punto anterior, han hecho de este medio un recurso prácticamente inexistente en los institutos.

Proyección de cuerpos opacos

La proyección se efectúa mediante el opascopio.

Lo interesante del mismo es que permite proyectar tanto cuerpos opacos tridimensionales como libros. Por lo tanto, pueden utilizarse al proyectar libros, folios o revistas, para seguir un texto o algún párrafo que consideremos de especial interés, para mostrar fotos del mismo libro de texto o cualquier fotografía en papel, o láminas, etc. Y por otro lado, como ya apuntábamos, permite proyectar objetos tales como un mineral, un trozo de roca, un hueso, un instrumento de laboratorio, etc.

Las ventajas de su uso son:

- Permite que todos los alumnos vean la imagen de algún objeto frágil sin necesidad de manipularlo por lo que evita que se rompa, como cuando, por ejemplo, les decimos a los alumnos que se pasen de unos a otros una pluma, un hueso, etc.
- Hace posible que todos los alumnos estén viendo al mismo tiempo la imagen que nos interesa, cuando no hay un ejemplar para cada uno. Esto ocurre, por ejemplo, cuando estamos tratando los minerales y queremos enseñarles uno determinado. Sin opascopio, la única solución es hacerlo pasar de un alumno a otro por lo que no todos pueden seguir en iguales condiciones la explicación del profesor en ese instante y porque, si están mirando al mineral que les ha llegado a las manos, no pueden estar mirando al profesor, o al mineral que el profesor tuviera entre sus manos y sobre el que está hablando en ese momento.
- Evita el riesgo de que se pierda (o desaparezca por la causa que sea) el objeto que le hemos dado a los alumnos para que se lo pasen entre ellos.
- Finalmente, permite también proyectar transparencias.

Sin embargo, tiene las siguientes desventajas:

- La calidad de la imagen no es todo lo buena que desearíamos.
- El precio es muy caro para un IES.
- Si el centro dispone de alguno, necesitamos probablemente transportarlo al aula para la clase donde queramos utilizarlo, pero su peso haría desistir del intento a más de uno.

Transparencias

Resulta un material enormemente práctico para las clases de ciencias experimentales. Consisten en láminas, generalmente de tamaño DIN A4, de acetato, material transparente sobre el que se dibuja o escribe aquello que queremos proyectar a nuestros alumnos.

Pueden originarse de distintos modos.

- a) Comprándolas ya elaboradas. Cada día son más las editoriales de libros de texto que, dada su practicidad, desarrollan transparencias sobre los contenidos del libro. Generalmente son en color y de gran

calidad. Si la editorial del libro de texto elegido las proporciona, las convierten en las más idóneas para el desarrollo de nuestras clases.

- b) Podemos hacerlas nosotros fotocopiando en un folio el dibujo o lo que nos interese y posteriormente hacer otra fotocopia de ese folio en láminas de acetato para impresoras. (Es importante tener esto en cuenta puesto que si introducimos en la fotocopidora otro "papel" distinto al señalado, no solo nos quedaremos sin la transparencia sino que, a buen seguro, provocaremos una avería en la fotocopidora.)

Incluso tenemos la posibilidad de incluir dos o más dibujos, esquemas... (no muchos más puesto que entonces las imágenes proyectadas no serían de un tamaño adecuado para verlas con claridad) si recortamos y pegamos en un mismo folio.

La desventaja de este tipo de transparencias con respecto a las anteriores es que, dado que las fotocopadoras en color aún son prácticamente inexistentes en los IES, resultan caras. (Una forma de resolver este problema consistiría en escanear la imagen y posteriormente imprimirla como indicamos a continuación.)

- c) Es más fácil aún obtener transparencias en color imprimiendo directamente en la impresora cualquier dibujo, esquema, texto... que tengamos en la pantalla del ordenador. Previamente podemos escanear cualquier dibujo, fotografía...

Para ello se necesitan láminas especiales para impresoras, incluso son específicas para las impresoras de tipo láser y para las de tipo inyección de tinta. Estas láminas son aún más caras que las anteriores pero en el caso de que optemos por el último tipo de impresora señalado, podemos obtener transparencias a todo color.

- d) También tenemos la opción de originarlas nosotros mismos. Para ello solo hay que disponer de una lámina de acetato para impresión manual (son las más económicas) y rotuladores específicos para ellas. Únicamente tenemos que escribir o dibujar en ella como se de un papel corriente se tratara, y obviamente, podemos elegir y combinar cualquier tipo de color. Si nos equivocamos en su elaboración, tenemos la opción de borrar con gomas especiales.

El hecho de que sean tan fáciles de hacer, que podamos elaborarlas y proyectarlas al unísono incluso mientras miramos a los alumnos escribiendo sobre la lámina que descansa encima del proyector al mismo tiempo que explicamos (no es necesario mirar a donde se proyecta pues la proyección no es invertida como en las diapositivas) y el que sean las más baratas, las convierten en una de las más utilizadas aunque cuentan con el inconveniente de que probablemente la calidad de las imágenes sea inferior a la de los casos anteriores.

Como requisito general para obtener transparencias de buena calidad, diremos que la imagen debe ser clara y grande y que no debe incluir

mucho texto de manera que el resultado sea visto con facilidad por todos los alumnos.

Los usos didácticos de las transparencias son varios. Pueden ser usadas tanto en clases donde se está explicando la materia como en aquellas en las que queramos repasar, o incluso evaluar; el hecho de que podamos mostrar total o parcialmente (en este caso solo hace falta cubrir con un folio la parte que no queremos proyectar) el contenido de la lámina facilita estas tareas.

En general podemos señalar las siguientes ventajas de este tipo de recurso, además de las ya mencionadas más arriba:

- No es necesario oscurecer el aula (por lo que el alumno tiene menos posibilidades de "perderse").
- El profesor puede mantenerse en cualquier momento frente a los alumnos.

Como desventaja, hemos de apuntar que en la realidad de los IES no se dispone de retroproyector en las aulas por lo que hay que cargar con él hasta las mismas. Y eso en el caso de que haya retroproyectores suficientes a disposición del profesorado, puesto que en muchos casos se dispone de uno para todo el centro y puede estar ocupado cuando nosotros lo vayamos a utilizar; con el inconveniente de que si habíamos preparado con antelación la clase mediante el uso de transparencias puede que llegue el justo momento de comenzar la clase y nos demos cuenta de que no disponemos de él y, por lo tanto, hemos de cambiar la programación de esa clase sobre la marcha.

Finalmente, el retroproyector puede ser usado también con la ayuda de una pantalla de cristal líquido para proyectar imágenes de la pantalla del ordenador. Actualmente el uso del cañón invalida esta opción. No obstante, aún nos queda lejos la expectativa de poder contar con uno de ellos en los IES; aunque, obvio, sería sumamente interesante.

A continuación citamos títulos de transparencias disponibles en el mercado:

BIOLOGÍA MICROSCÓPICA. Phywe. Juego completo de 125 transparencias en blanco y negro, en tres carpetas: A, B, C. Incluye esquemas, hojas de trabajo y textos explicativos.

BOTÁNICA. Editex. Carpeta de transparencias con dibujos, gráficos y fotografías de muy buena calidad técnica (color). La carpeta incluye la explicación teórica de dichas imágenes en una ficha del profesor. Además incluye 12 fichas de trabajo que pueden servir para introducir, repasar o evaluar un tema. 32 láminas.

CITOLOGIA-HISTOLOGIA ANIMAL. Enviada por el MEC a los centros. Con carpetas con material complementario. Esquemas en blanco y negro. 25 láminas.

CITOLOGIA VEGETAL I. Enviada por el MEC a los centros. Con carpetas con material complementario. Esquemas en blanco y negro. 30 láminas.

MANUAL DE MICROSCOPIA. Enviada por el MEC a los centros. Con carpetas con material complementario. Esquemas en blanco y negro. 6 láminas

ECOSISTEMAS. Editex. Carpeta de transparencias con dibujos, gráficos y fotografías de muy buena calidad técnica (color). La carpeta incluye la explicación teórica de dichas imágenes en una ficha del profesor. Además incluye 15 fichas de trabajo que pueden servir para introducir, repasar o evaluar un tema. 32 láminas.

EL CUERPO HUMANO. Editex. Carpeta de transparencias con dibujos, gráficos y fotografías de muy buena calidad técnica (color). La carpeta incluye la explicación teórica de dichas imágenes en una ficha del profesor. Además incluye 15 fichas de trabajo que pueden servir para introducir, repasar o evaluar un tema. 32 láminas.

EVOLUCION. Editex. Carpeta de transparencias con dibujos, gráficos y fotografías de muy buena calidad técnica (color). La carpeta incluye la explicación teórica de dichas imágenes en una ficha del profesor. Además incluye 7 fichas de trabajo que pueden servir para introducir, repasar o evaluar un tema. 32 láminas.

INTEGRATED PRINCIPLES OF ZOOLOGY. McGraw-Hill. 152 transparencias de excelente calidad que acompañan al libro del mismo título de HICKMAN & COLS.

INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS GENÉTICO. McGraw-Hill Interamericana. 1995.

ZOOLOGÍA. Editex. Carpeta de transparencias con dibujos, gráficos y fotografías de muy buena calidad técnica (color). La carpeta incluye la explicación teórica de dichas imágenes en una ficha del profesor. Además incluye 15 fichas de trabajo que pueden servir para introducir, repasar o evaluar un tema. 32 láminas.

De manera general, podemos decir que las editoriales de los libros de textos cada vez incluyen más transparencias en el material complementario que acompaña al libro.

Cine

Frente a otros medios el cine presenta la ventaja del tamaño y de la calidad de la imagen, sin embargo, actualmente y desde que apareció el vídeo, el cine como recurso didáctico ha quedado en desuso en los IES.

Televisión

De todos los medios que aquí se están tratando quizás sea este el que más horas ocupa en la vida de los jóvenes. Sin embargo, no toda su programación es aprovechable desde el punto de vista didáctico, e incluso en algunos casos puede resultar contraproducente; en ocasiones los programas son vistos sin sentido crítico y generalmente sin ayuda del profesor o de un adulto.

No obstante, sí existen programas de gran valor didáctico (por ejemplo "La aventura del saber", "That's English" en TVE, etc) que muestran contenidos y actitudes que pueden ayudar al alumno en su tarea de formarse. Pero, generalmente, estos programas coinciden con el horario escolar y además en los centros no suele haber señal de antena por lo que para aprovecharlos, el profesor puede grabarlos en su casa en el vídeo para su posterior uso en el IES.

Otra opción para los programas que no coinciden con el horario lectivo, es programar para un día ver uno determinado, o un anuncio publicitario. Antes de visionarlo se le puede dar al alumno algunas cuestiones que deben contestar mientras lo ven y al día siguiente trabajar sobre el mismo en la clase.

Vídeo

Muy probablemente este sea el medio audiovisual con el que más familiarizados están los alumnos (al menos hasta ahora; puede que el ordenador lo desbanque en un futuro inmediato) y a su vez el de mayor uso en los IES.

Podemos tener en un vídeo desde un programa elaborado y grabado por nosotros con una cámara hasta vídeos didácticos originados por casas comerciales pasando por programas copiados de la televisión por nosotros mismos o por documentales también de casas videográficas. Por lo tanto, el modo de utilización no es el mismo en cada caso.

Los documentales suelen ser de larga duración, rondando la hora y el contenido es continuo, no divididos claramente en capítulos o subcapítulos lo que los hace complejos para los alumnos de menor edad, sobre todo los del primer ciclo de la ESO. No es conveniente verlos sin más.

Por el contrario, los vídeos didácticos, al estar hechos específicamente para la enseñanza, presentan sus contenidos gradualmente y subdividido en capítulos; en ocasiones vienen acompañados de una guía didáctica con actividades que se las podemos entregar al alumno antes del visionado para prepararles o introducirles en el tema de estudio. Esto los convierte en más adecuados para su uso en la ESO.

Tanto para los vídeos que nosotros elaboremos como para los documentales ya mencionados, es conveniente que elaboremos nosotros esa guía didáctica o al menos una ficha de trabajo para el alumno que puede incluir, por ejemplo, las siguientes actividades:

- - Título de la película
- - Algunas cuestiones sobre el contenido; deben ser de respuesta muy breve si les pedimos que las contesten mientras ven el documento pues lo que se pretende es que el alumno no pierda la atención y esté atento a las imágenes, pero si tiene que escribir respuestas muy largas es obvio que se perdería muchas imágenes, lo que desvirtúa el sentido de una clase en el aula del vídeo.
- - Resumen del vídeo; será elaborado inmediatamente después del visionado.

¿CUANDO?

¿Cuál es el momento idóneo para ver un vídeo? Si se trata de un vídeo relacionado estrechamente con los contenidos de una unidad didáctica, suelen ponerse bien antes del comienzo, bien al finalizarla. Tanto en un caso como en otro suelen ser útiles, si bien nosotros, con la experiencia acumulada, nos inclinamos en la mayoría de los casos por su visionado al final del tema debido a que, aunque el visionado previo al tratamiento del tema en clase puede resultar motivador para el alumno, nos parece que éste lo sigue con menos atención y aprovechamiento ya que muchos de sus contenidos son nuevos

para él y puede no entender parte del mismo. Por el contrario, si ponemos a nuestros alumnos delante del vídeo una vez que ya se ha estudiado, puede resultar un buen método de repaso y por tanto más aprovechable. No obstante, como ya dijimos, puede ser óptimo en cualquier caso.

¿CUANTO?

La duración idónea de documento será distinta según este destinado a alumnos del primer ciclo (con once o doce años) o a alumnos del bachillerato, mayores y sobre todo más maduros. Para los primeros parece que lo ideal serán unos veinte minutos o, máximo, la mitad del tiempo de clase. Para los segundos pueden ser un poco más largos, pero no es conveniente que duren todo el periodo de clase ya que puede decaer la atención y por tanto no ser útiles. Sin embargo, en ocasiones ocurre que tenemos un documental de cincuenta minutos, todo continuo, sin subcapítulos, que nos parece interesante y ¿qué hacer? ¿quedamos al narrador con la palabra en la boca a mitad del mismo?, ¿gastamos dos clases seguidas con cada documental de esas características? Puede ser que no dispongamos de tanto tiempo en nuestra programación y también es posible que no podamos disponer del aula de vídeo durante dos días seguidos por estar ocupada por otros grupos de alumnos, o que la clase siguiente sea dos o tres días más tarde, etc. Por lo tanto, en ocasiones no hay más remedio, podríamos decir, que ocupar toda la clase con la película, pero sin olvidarnos de que no es lo más conveniente.

¿DÓNDE?

Generalmente los IES disponen de vídeos suficientes para hacer posible el uso de este recurso. Es obvio que no cuentan con un televisor y vídeo para cada grupo ni siquiera para cada departamento didáctico; en la mayoría de los centros se dispone de una o dos aulas de vídeos cuyo manejo y dirección se le encarga a algún profesor y por lo tanto debemos ponernos en contacto con él para reservar, normalmente con una semana de antelación, una hora en la que queremos disfrutar de él.

Es posible que otros centros, sobre todo si son de gran tamaño y con muchos alumnos, dispongan de un televisor y vídeo en cada planta del edificio que pueden transportarse con ruedas al aula donde lo necesitamos. En este caso, debemos preguntar por su ubicación y el modo de hacerse con la llave cuando lleguemos al centro por primera vez.

También podemos encontrarnos con centros que tengan televisor y vídeo en el laboratorio de ciencias naturales, por lo que su uso es más fácil ya que solo tenemos que coordinarnos con nuestros compañeros del departamento. En ese caso, cuando el departamento es numeroso, los profesores que lo integran puede reservarse una hora semanal para cada uno de sus grupos durante todo el curso.

¿CÓMO SELECCIONAR UN VÍDEO?

Para tratar de sacarle el máximo provecho debemos establecer unos criterios:

- Nivel idóneo. No cualquier vídeo vale para cualquier nivel. Podemos tener un vídeo, por ejemplo, sobre ecología que puede ser muy útil para 2º bachillerato pero no para el primer ciclo y viceversa. Por lo tanto, si estamos estudiando, por ejemplo, la célula, en la materia de Biología de 2º bachillerato no podemos ir confiados a la videoteca y coger el primer vídeo de la célula que nos encontremos.
- Que sea adecuado en el tiempo. Es decir, si queremos mostrar un vídeo sobre los anfibios, debe ser cuando estemos tratando este tema y no después de empezar otro. Esto que parece tan evidente no siempre puede llevarse a cabo cuando a nosotros nos gustaría, por el hecho, ya apuntado, que es posible que no dispongamos del vídeo hasta el jueves o el viernes y hayamos terminado ese tema o esa unidad didáctica el lunes por ejemplo. Por lo tanto, es un hecho a tener en cuenta.
- Rigor científico. Todas las colecciones de vídeos disponibles o documentales de televisión no siempre son útiles para el aprovechamiento de los alumnos, sobre todo, de niveles superiores.
- Calidad visual y acústica idónea. Si la cinta no se oye bien en el aula, bien por defecto de la cinta, bien por defecto del aula, es muy probable que el alumno pierda rápidamente su interés por el vídeo y deje de prestar atención. Lo mismo puede ocurrir si existe alguna imagen borrosa en medio del visionado; puede llevar incluso a comentarios jocosos por parte de algunos, que disturbarán el desarrollo normal por lo que, según qué tipo de alumnos, puede ser conveniente que si nosotros sabemos con antelación que habrá algunos segundos de visión borrosa o interrumpida, o incluso que saldrán anuncios porque fue un programa grabado de la televisión, se lo anunciemos previamente al alumnado.

Por todo ello es muy útil un visionado previo por parte del profesor. En ese momento también podemos diseñar la ficha sobre la que deben trabajar los alumnos.

Para finalizar este apartado resumiremos las ventajas y desventajas de ese medio audiovisual.

Ventajas:

- Fácil manejo.
- Permite ver imágenes en movimiento de procesos, lugares, seres vivos... que no podrían ser vistos de otra manera o resultaría muy difícil. Por ejemplo: un ambiente glaciario, un desierto, el crecimiento a cámara rápida de una planta, imágenes microscópicas, parásitos, grandes herbívoros, funcionamiento de una central nuclear...
- Permite parar la imagen según nuestra voluntad, lo que puede ser muy interesante para volver a captar la atención del alumno que se despistó, para incidir en algún aspecto concreto, etc.
- Es posible eliminar el sonido y seguir el visionado con nuestras propias explicaciones.
- Podemos evitar las imágenes o el trozo del documento que menos nos interese.

Para todo ello es conveniente un mando a distancia que nos permita manipular el visionado desde cualquier punto del aula.

- Amplia disposición en el mercado de cintas de vídeo para todas las unidades didácticas.
- Fácil elaboración por nuestra parte o incluso de los alumnos.

Inconvenientes.

- Puede resultar paradójico que tantas ventajas terminen por convertirse en desventajas. Al ser tan fácil y cómodo de usar, existe el riesgo de que abusemos de su utilización, sin planificación, lo que puede generar rechazo por parte del alumno. Y en cualquier caso, no estaríamos sacándole el mayor rendimiento.
Hemos de tener en cuenta, también, que no podemos hacer el mismo uso del vídeo con todos nuestros alumnos ya que algunas de nuestras materias son de 2 horas/semanales, otras de 3 y otras de 4.
- Por parte del alumno, si se oscurece el aula, la duración de la cinta no es la apropiada y el nivel tampoco, conduce a actitudes pasivas o incluso que disturben el normal desarrollo de la clase.

Una ayuda para tratar de solventar la pasividad del alumno, puede consistir en parar la imagen cuantas veces nos parezca necesario, hablar nosotros suprimiendo el sonido del vídeo para hacer hincapié en algo determinado, preguntar a los alumnos, repasar, tratando de motivarles justo antes del visionado, desarrollar estrategias metodológicas que incorporen actividades, modificar el discurrir de la cinta, retrasándola o adelantándola, saltándonos algunas imágenes para llegar a otras más rápidamente, etc.

Por último, señalar que con el objetivo de incorporar y facilitar el uso de los medios audiovisuales en los centros de enseñanza, el MEC desarrolló el proyecto Mercurio empezando con centros piloto, con la consiguiente dotación de material (siempre los centros pilotos están mejor dotados que el resto).

A continuación proporcionamos una lista de vídeos adecuados para la Enseñanza Secundaria. Dado que recoger todos los vídeos existentes es tarea imposible, vaya, a modo de ejemplo, los disponibles en uno de los IES de los autores (Título, Distribuidora/Productora y año) y un breve comentario.

A TRAVES DE LOS OJOS DE LOS ANIMALES. BBC Education & Training. 1990. No cubre los contenidos de una unidad didáctica en concreto. Es un apoyo a temas de anatomía y fisiología animal, zoología, percepción de la imagen en general así como el hecho de la adaptación y del comportamiento. Encaja mejor en la ESO. Una hora de duración aproximadamente. Se acompaña de una guía de uso muy completa al contener además del guión de contenidos, el texto de la película y hojas de trabajo con 72 actividades.

ADN: LA ESCUELA DE LA VIDA. Ancora audiovisual. 25 min.
Introduce, explica y utiliza muchos de los conceptos básicos y de los principios de la biología.

ANTARTIDA. EL AGUJERO DE OZONO. Conocer-Grupo Z. 1990. 35 min. de duración.
Amena.

BIOVIDEO. BBC Education & Training. 1987.

Esta serie consta de tres carpetas que contienen dos cintas cada una. La duración de estas es 30 min. Cada cinta es monotemática y son adecuadas para iniciarse en el estudio comparado de esos temas. Útiles para la segunda etapa de la ESO, incluso para el bachillerato. Cada carpeta contiene, además, una guía didáctica muy completa con todo el texto de la película y sugerencias para el uso de las cintas. Abundantes ejercicios clasificados en Hojas de trabajo Introdutorias, Intermedias y Avanzadas.

Carpeta 1:

LOCOMOCIÓN

FOTOSÍNTESIS

Carpeta 2:

REPRODUCCIÓN SEXUAL EN LOS ANIMALES

SENTIDOS ANIMALES

Carpeta 3:

LA EVIDENCIA DE LA EVOLUCIÓN

INTRODUCCIÓN A LOS INVERTEBRADOS

BOTÁNICA. San Pablo film.

Contiene los siguientes temas, adecuados para la ESO:

Morfología de la flor.

La hoja.

La raíz.

El tallo. Estructura primaria.

BOTÁNICA I. Fundación del serveis de cultura popular. 1984.

Trata los siguientes temas:

El proceso de polinización (16 min.)

Germinación y crecimiento de las plantas (16 min.)

Dispersión de frutos y semillas (15 min.)

El ciclo vital de una planta fanerógama (11 min.)

Movimientos de las plantas (5 min.)

Por su claridad, se pueden utilizar en cualquier nivel. Contiene una guía didáctica que introduce cada uno de los temas, actividades y prácticas.

CIENCIAS NATURALES I y II. McGraw-Hill.

Adaptado a los libros de esa editorial para seguir los cursos 1º y 2º de la ESO. Trata todos los temas del curso en pequeños fragmentos. La duración total de cada una se acerca a la hora y media.

CITOLOGÍA I. Fundación del serveis de cultura popular. 1986.

Contiene los siguientes temas:

Separación de los orgánulos de la célula (10 min.)

Observación de células al microscopio electrónico (14 min.)

Estructura de las proteínas y de los ácidos nucleicos (21 min.)

Función del ADN y del ARN en la síntesis de proteínas (15 min.)

Observación de cromosomas humanos a partir de la sangre (11 min.)

Adecuados para el bachillerato y ciclos formativos relacionados. Se acompaña de una guía con sugerencias didácticas y actividades.

COSMOS. Turner Home Entertainment. 1990.

Serie popular por su claridad. De divulgación. Serie que incluye, entre otras, las siguientes cintas:

LAS VIDAS DE LAS ESTRELLAS. 60 min. Enseña como las estrellas nacen, viven, mueren.

UNA VOZ EN LA FUGA CÓSMICA. 60 min. Ejercicio de imaginación especulativa sobre las posibles formas que pueden adquirir la vida en otras partes del cosmos.

DESAFIOS DE LA VIDA. BBC Enterprises. 1992

Colección de divulgación muy conocida por su aparición en Televisión Española y cuyo autor

es David Attenborough. Consta de 37 vídeos, algunos de ellos espectaculares que pueden utilizarse con los primeros niveles. Duración aproximada de cada uno: 50 min.

DINOSAURIOS. Conocer-Grupo Zeta. 1993.

1ª parte: EL DESCUBRIMIENTO. 30 min. Desde el hallazgo de los primeros restos hasta las expediciones al desierto del Gobi.

2ª parte: ASÍ VIVÍAN. 30 min. Cómo se alimentaban, donde vivían y cuáles eran sus costumbres.

3ª parte: LA EXTINCIÓN. 30 min. Todas las teorías sobre su desaparición.

EL CUERPO HUMANO. Metrovideo.

9 volúmenes de aproximadamente 120 min.; total de 18 horas y media. Serie médico-científica que compendia todo el saber relacionado con las funciones corporales internas y los fenómenos externos que inciden en ellos. Además incluye imágenes sobre las anomalías que se producen en el interior de nuestro cuerpo, causas y prevención. Cada cinta consta de 4 capítulos de aproximadamente 30 min. Por el contenido y nivel eran muy adecuadas para 3º BUP. En la actualidad, por el tema serían adecuadas para 3º ESO, aunque a veces el nivel puede despistarlos. Como anécdota podemos decir que algunas de las imágenes quedan ya un poco anticuadas (vestidos, peinados...) y pueden hacer reír al alumnado lo que, obviamente, no desestima a la obra. Los volúmenes son:

- 1.- NACE UN SER - LA MUJER (desde el punto de vista reproductor) - EL HOMBRE - LA MUJER
- 2.- EL CEREBRO - LOS PROCESOS DEL ENTENDIMIENTO- CONDICIONES BIOLÓGICAS DEL PENSAMIENTO- CONDICIONES BIOLÓGICAS DEL APRENDIZAJE
- 3.- EL HOMBRE ANTENA- EL OLFATO Y EL GUSTO - LA PERCEPCIÓN ACÚSTICA- EL EQUILIBRIO
- 4.- MECANISMOS BIOLÓGICOS DE SUPERVIVENCIA- LA PIEL- LAS BARRERAS VITALES- LOS TRANSPLANTES
- 5.- LA COLUMNA VERTEBRAL- RITMOS BIOLÓGICOS- HUESOS Y CARTÍLAGOS- EL SUEÑO
- 6.- EL APARATO RESPIRATORIO- LAS CELULAS- SISTEMAS DE LIMPIEZA INTERIOR- LAS HORMONAS
- 7.- EL SISTEMA MUSCULAR- SÍNTOMAS DE VEJEZ- ELEMENTOS DE DIFERENCIACIÓN ENTRE LOS HUMANOS- REFLEJOS DE PROTECCIÓN VITAL
- 8.- EL APARATO DIGESTIVO- EL SISTEMA NERVIOSO- EL SISTEMA NEUROVEGETATIVO- LA BIOELECTRICIDAD
- 9.- EL CORAZÓN- LAS VENAS- EL CORAZÓN COMO MOTOR DEL SISTEMA CIRCULATORIO- LA SANGRE

EL MUNDO DE LOS ANIMALES. ARMADOS PARA MATAR. Océano grupo editorial.

De divulgación; para el primer ciclo de la ESO. Presenta los distintos modos que tienen las diferentes especies depredadoras de conseguir el alimento.

EL MUNDO DE LOS CRISTALES. Fundación del servicio de cultura popular.

Fija la atención en el mundo imaginario, y en concreto en los minerales que forman las rocas. Incluye una guía con información complementaria, actividades y ejercicios. Adecuada para segunda etapa y bachillerato. Contiene los temas:

¿Qué es un cristal? (16 min.)

Fenómenos ópticos en los cristales (13 min.)

El crecimiento de los cristales (14 min.)

EL PLANETA MILAGROSO. TVE-NHK. 1990.

La colección consta de 12 vídeos que viajan alrededor de la formación, los continuos cambios y la gradual destrucción ecológica de nuestro planeta. Cada uno de ellos de aproximadamente una hora de duración. Su contenido, todo continuo, y su nivel la hacen más adecuada para alumnos de mayor edad.

1. AL PRINCIPIO, EL TERCER PLANETA
2. EL ENFRIAMIENTO DE LA TIERRA
3. EL ORIGEN DEL OXÍGENO

4. LA APARICION DE LA VIDA
5. LA FORMACIÓN DE LOS CONTINENTES
6. LOS BOSQUES
7. LA DESAPARICIÓN DE LOS DINOSAURIOS
8. LOS GLACIARES
9. LOS DESIERTOS
10. LOS VOLCANES
11. LA ATMÓSFERA
12. LA TIERRA SE QUEJA

EL SISTEMA SOLAR. MEC.PNTIC.

Elaboradas por el MEC para la enseñanza; del proyecto Mercurio. Muy didácticas. Adecuadas para cualquier nivel. 18 min.

ENZIMAS: TRABAJADORES DE PRIMERA CLASE DE CÉLULA. Ancora. audiovisual. 25 min. Introduce los principios de taxonomía, analiza la diversidad de los organismos vivos y explora la relación entre la estructura y función de los animales y las plantas y sus células. Investiga la interacción entre las células.

EXTREMADURA. EL BOSQUE OLVIDADO DE ESPAÑA. El mundo de Survival. Divisa Ed. 60 min.

Un recorrido interesante por las distintas formaciones boscosas que podemos encontrarnos en nuestra región. Aprovechable con cualquier nivel.

GEOLOGÍA, METEOROLOGÍA, ENERGIA. Fundación del serveis de cultura popular. 1984.

Contiene los siguientes temas:

La deriva de los continentes (10 min.)

La superficie de la Tierra (17 min.)

Los glaciares (12 min.)

Fenómenos atmosféricos (13 min.)

Energía eólica (12 min.)

La energía y sus transformaciones (9 min.)

Válida para cualquier nivel. Se acompaña de una guía didáctica con información complementaria y actividades.

INGENIERIA GENETICA. Omniscience, Multimedia Group of Canadá. 1993.

Trata sobre el mundo de los genes y la creación de nuevas especies. Para bachillerato. 55 min.

LA CELULA VIVA: ADN. Enciclopedia británica educational. Ed. Magisterio Español.

Presenta una guía con método de trabajo. Adecuado para bachillerato. Trata de:

Teoría de la evolución (2 min.)

Ley de la transmisión (1 min.)

Cromosoma (3 min.)

El ADN (1 min.)

Estructura del ADN (1 min.)

Función del ADN (5 min.)

Duplicación del ADN (2 min.)

El ADN y la herencia (2 min.)

LA EVOLUCION. DEL MONO AL HOMBRE. BBC Enterprises. 1994.

Pertenece a la colección: La formación de la humanidad. Trata la evolución que condujo a las características fundamentales de nuestra especie. 50 min.

LA INCREÍBLE MAQUINA HUMANA. National Geographic Vídeo. 1987.

Duración aproximada 60 min. Se adentra en el mundo microscópico que existe dentro de cada uno de nosotros con imágenes de gran valor sobre su funcionamiento.

LA RESPIRACIÓN CELULAR. Mare Nostrum ediciones audiovisuales. 1990.
Serie de dos volúmenes que ilustran el complejo mundo de la respiración biológica comenzando con una perspectiva histórica y avanzando a través de la investigación. Dispone de una guía del profesor para su mejor uso; incluye actividades prácticas.
Volumen I (30 min.):
La célula y la energía. Glucólisis I. Glucólisis II.
Volumen II (30 min.):
El ciclo de Krebs. Fosforilación oxidativa. Metabolismo y nutrición.

LIFE ON EARTH. BBC vídeo.
En inglés. Por su contenido puede ser más adecuada para el profesorado.

LOS CINCO REINOS. Fundación del serveis de cultura popular.
Con dos temas, más adecuados para bachillerato:
Clasificación (22 min.)
Introducción a la teoría de L. Margulis (30 min.)

LOS PLANETAS. ORIGEN Y FORMACIÓN. BBCEnterprises. 1994.
De la serie: El planeta milagroso. Testimonio de las lluvias de meteoritos, choques entre ellos... desde hace 4600 millones de años que reconstruyen la formación de la Tierra. 50 min.

MÁS ALLÁ DE LA DOBLE HÉLICE. Ancora audiovisual. 25 min.
Trata la transmisión de los genes y los procesos de desarrollo que producen los caracteres de los organismos, así como la relación entre tales procesos y el entorno en que ocurren.

MEDIO AMBIENTE Y CONTAMINACIÓN. Omniscience, Multimedia Group of Canadá. 1993.
Trata los peligros que acechan a la conservación de nuestro planeta. 55 min. Para bachillerato.

MONERAS: BACTERIAS Y CIANOBACTERIAS. Fundación del serveis de cultura popular. 1991.
Recomendados para 2º bachillerato. Tratados temas:
Clasificación, estructura y reproducción (18 min.)
Nutrición, respiración y evolución (14 min.)

NUESTRO PLANETA. Ecir.
Elaborado por la editorial adaptándose a sus libros de texto. Ideal para la ESO.

ROCAS QUE SE FORMAN EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA. MEC.PNTIC.
Elaboradas por el MEC para la enseñanza; del proyecto Mercurio. Muy didácticas. Adecuadas para cualquier nivel. 17 min.

VIDEOTECA DEL ESPACIO. Tibidabo.
Con 6 volúmenes de aproximadamente 30 min. de duración cada uno:
EL CAMBIO CLIMÁTICO
LA ESTACION ESPACIAL INTERNACIONAL
EL LABORATORIO DE LA NATURALEZA
FUENTES DE ENERGIA. ENERGIAS RENOVABLES
NUESTRA ESTRELLA EL SOL
LA ATMÓSFERA DE LA TIERRA.
Recomendado para cursos de Bachillerato. Por supuesto que existen otros muchos vídeos de interés. Vaya una muestra como ejemplo:

ATLAS VISUAL DE HISTORIA UNIVERSAL (Varios capítulos). Time-Life.

ASTRONOMIA. Enciclopedia Británica Educacional.
Serie con varios títulos:
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.

BIOLOGÍA GENERAL. San Pablo film.
Trata:
El ecosistema.
El ciclo de la materia.
El flujo de energía.

CIENCIAS DE LA TIERRA. Enciclopedia Británica Educacional.
Serie con varios títulos:
AGUAS SUBTERRÁNEAS.
CICLO DEL AGUA.
DERIVA CONTINENTAL: LA TEORIA DE LA TECTONICA DE PLACAS.
DINAMICA DE LOS OCÉANOS: LA ACCION DEL MAR.
EL CICLO DE LAS ROCAS.
EROSION QUE NIVELA LA TIERRA.
GLACIAR EN MOVIMIENTO.
LA ATMOSFERA DE LA TIERRA.
LOS RIOS.
MINERALES Y ROCAS.
ROCAS QUE SE FORMAN EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA.
ROCAS QUE SE ORIGINAN BAJO LA TIERRA.
VOLCAN: NACIMIENTO DE UNA MONTAÑA.

CIENCIAS DE LA VIDA. Enciclopedia Británica Educacional.
Serie con varios títulos:
BOTANICA
CUERPO HUMANO
MICROBIOLOGIA
REPRODUCCIÓN, HERENCIA Y EVOLUCION.

CLASIFICACION DE LOS ORGANISMOS. PALANCAS. Ancora audiovisual. 15 min. la primera parte y 24 la segunda.

ECOSISTEMAS. Fundación del serveis de cultura popular.
APROXIMACIÓN A UN DELTA.
ECOSISTEMA URBANO.

EL CUERPO HUMANO. Fundación del serveis de cultura popular.
Serie con varios títulos; algunos de ellos son:
Composición y función dela sangre.
El olfato y el gusto.
Encéfalo y medula espinal.
Estructura y función del riñón.
Función digestiva.
La estructura del corazón.

EL PLANETA TIERRA. EL CEREBRO. Didavision. 30 min.

INVERTEBRADOS. Fundación del serveis de cultura popular.

LA TIERRA (Tres capítulos). Ehrlich, Paul & Anne H.

NACIDA DEL FUEGO. VOLCANES Y TERREMOTOS. National Geographic.

NATURALEZA EN AUSTRALIA. EL FIN DEL AISLAMIENTO. BBC.

ORIGENES DEL HOMBRE (Varios capítulos). Ed. Folio.

VERTEBRADOS. Fundación del serveis de cultura popular.

En cualquier caso, en los CPRs suelen tener cintas de vídeos didácticos a disposición de los centros de su demarcación. Y también en el ICE de la UEX.

Médios informáticos

La disponibilidad y el uso de medios informáticos es tal en nuestros días que incluso, en algunos ambientes académicos, se ha llegado a plantear que a las dos grandes revoluciones tecnológicas que supusieron la escritura y la imprenta en su tiempo, se le suma actualmente la tecnología digital.

Las grandes revoluciones en las tecnologías de la información (Rodríguez, J. M., en "Educación y cultura en la sociedad de la información"; Curso de verano de El Escorial 2002):

	Transiciones
	Cultura Oral
Escritura:	
	Cultura escrita
Imprenta:	
	Cultura tipográfica
Tecnología digital:	
	¿Cultura digital?

En esta "sociedad digital" es importante el papel de los educadores para desarrollar todas las posibilidades de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación); haciéndolo sin que desplacen el papel óptimo de otros recursos tradicionales; no debemos olvidar que el ordenador y estas TIC son un buen recurso para facilitar y hacer agradable el proceso de enseñanza-aprendizaje pero no vienen, en absoluto, a sustituir al profesor en dicho proceso.

Por otro lado, es evidente que su uso por parte de los alumnos conlleva riesgos, según la manipulación que se haga de la misma, hecho que a veces lleva a algunos profesores a ser reacios a la utilización de las TIC en la educación. Ante esta indiferencia de alguna parte del profesorado y cierta, posiblemente, animadversión en otra pequeña parte (por no haber hecho uso de ellas nunca) animamos a perder el miedo a su uso pues representan un medio didáctico válido, y no solo como simple usuario sino también como productor.

Como ya dijimos, las TIC son nada más y nada menos que un recurso.

Sus ventajas derivan de la interactividad, que permite al alumno tomar decisiones a medida que se presente la información (ante la inflexibilidad que en este aspecto presenta, por ejemplo, el vídeo donde las posibilidades de intervención son mínimas). En el campo de las ciencias experimentales simulan procesos que no solo permiten al alumno observar sino también interactuar. Ello, unido a la cada vez más amplia gama de programas existentes y a la rapidez con la que realiza los cálculos y genera la información, los convierte en sumamente atractivos para el alumnado.

TIPOS DE RECURSOS INFORMÁTICOS:

- a) Generales.

Validos para cualquier área. Incluye:

- Procesadores de texto. Normalmente usados para escribir, elaborar y almacenar trabajos.
 - Hojas de cálculo. Para tratamiento matemático de los datos.
 - Bases de datos. Muy útiles para almacenar datos y modificar su diseño según nuestros intereses.
 - Programas de diseño. Para dibujar, hacer esquemas...
- b) Enseñanza asistida por ordenador.

Mediante programas específicos se facilita el estudio de ciertos fenómenos naturales, la resolución de ejercicios... proporcionándonos preguntas, respuestas, análisis y evaluación, etc.

- c) Programas de adquisición de datos en el laboratorio.

Gestión de los laboratorios a través de un ordenador. Destaca el proyecto L.A.O. (Laboratorio Asistido por Ordenador) como aplicación de los medios informativos al laboratorio, que provoca un cambio cualitativo en las aportaciones de las tradicionales prácticas de laboratorio.

- d) Sistemas multimedia.

Integran sonido, imagen, texto y gráficos controlados por ordenador. El soporte en el que se almacena la información es el CD-ROM, con capacidad para elevada información, de acceso rápido y fácil y con una gran calidad de presentación. Son muy utilizados en los centros que disponen de ordenadores con lector de CD, que actualmente son la mayoría. Cada día son más los programas específicos de ciencias naturales en este soporte.

- e) Internet.

No cabe duda de que es el recurso que, en la actualidad, nos proporciona más ayuda para la docencia, sobre todo, en cuanto a cantidad de información disponible, destinada a elaborar trabajos, ampliación de los contenidos, actividades para reforzarlos, etc.

Sin embargo, esa cantidad ingente de información puede resultar problemática si no aprendemos a seleccionarla. Por tanto, aquí, el papel del profesor es esencial para orientar (guiar, programar, vigilar que se cumplen las orientaciones dadas...) a los alumnos, que podrían perderse o "ahogarse" mientras navega.

La incorporación de ordenadores y de recursos informáticos a los centros de enseñanza se realizó mediante el proyecto ATENEA por parte del MEC, comenzando de forma experimental en algunos de ellos y extendiéndose posteriormente hasta su generalización.

SUGERENCIAS METODOLOGICAS

Para un buen uso de los, cada vez más abundantes, medios informáticos y no originar rechazo por parte del alumnado hacia ellos, ante los cuales presenta generalmente una predisposición positiva, hemos de tener en cuenta lo siguiente:

- Conocer el programa para ver si se ajusta a los contenidos y al nivel del grupo destinatario.
- Elaborar actividades o una ficha de trabajo. Siempre es recomendable puesto que facilita el desarrollo de los contenidos del programa y además pueden servir como instrumento de evaluación.
- Desarrollo de la actividad. Llegado este momento hemos de tener en cuenta varios aspectos que serán diferentes dependiendo del tipo de centro que nos encontremos:

o Si podremos disponer de los ordenadores cuando nos convenga. Puede que trabajemos en un IES de los que se están poniendo en marcha actualmente y en los que cada 2 alumnos tienen un ordenador a su disposición; o por el contrario, puede que desarrollemos nuestra labor en otro centro que disponga únicamente de un aula de informática, generalmente coordinada por el profesor de la materia.

- o En este último caso, tendremos que pedirle a él un hueco o espacio libre en su horario, ya que generalmente son sus alumnos los que ocupan el aula casi todo el día.
- o En el caso de que hayamos conseguido esa aula, en un periodo determinado, tenemos que ver con qué grupos tenemos clase en ese momento (puede que no sea con el grupo que nosotros queríamos). Y, por supuesto, si caben físicamente los hasta 38 alumnos de nuestro grupo (probablemente no).
- o Una vez allí hay que organizar a los alumnos en grupos de 2 ó 3 por cada ordenador y ¡comenzar a trabajar!
- o Pero si queremos trabajar en la Red, es posible que solo el ordenador del profesor sea el que esté conectado.

Por todo ello y, al día de hoy, es prácticamente inviable el uso del ordenador en algunos institutos. Pero hemos de suponer que ello en un

futuro muy cercano se haya superado y podamos presentar la actividad a nuestro alumnado.

- Coordinar el trabajo de cada grupo de alumnos.
- Evaluar la actividad.

Algunos programas informáticos:

DISCO 3 1/2 (Soporte actualmente casi en desuso)

ECOSISTEMA LACUSTRE. Edicinco.

GENETICA. Edicinco.

CD-ROM

ANIMALES INCREÍBLES. Grupo Zeta Multimedia. 1997.

CD educativo que ofrece una introducción a las maravillas del mundo animal.

BIOSFERA. Tibidabo Ediciones. 2000.

Incluye cuatro capítulos:

LA CAPA DE OZONO.

EL EFECTO INVERNADERO.

LAS ENERGÍAS RENOVABLES.

FUTURAS FUENTES DE ENERGÍA.

CLIMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA. Tibidabo Ediciones. 2000.

Con los siguientes temas:

EL AGUA.

LA ESTACION ESPACIAL INTERNACIONAL.

EL CAMBIO CLIMÁTICO.

EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS.

LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.

EL MUNDO DE LOS MINERALES. Innova Multimedia. 1993

ENCICLOPEDIA. Británica.

ENCICLOPEDIA. Encarta.

ENCICLOPEDIA. Micronet.

ENCICLOPEDIA. Planeta.

ENCICLOPEDIA. Salvat.

ENCICLOPEDIA. World Book Inc.

ENCICLOPEDIA. CIENCIAS EXPERIMENTALES. FÍSICA 3. NECH.

Distribuida por el Periódico.

Incluye: Magnetismo. Electromagnetismo. Electricidad y Electrónica.

LOS ORIGENES DEL HOMBRE. Erbe Software.

MONFRAGÜE Y EXTREMADURA. NEX Media. 1999.

NO DEJES QUE EL FUEGO APAGUE EL COLOR DE LA VIDA.

Ministerio del Medio Ambiente.

Incluye juegos sobre los bosques, para el Primer ciclo. Enviado gratuitamente a los centros.

DIRECCIONES ÚTILES DE INTERNET

Empecemos citando a la mejor herramienta para la búsqueda de información "seria" en Internet. Es también el mejor buscador de imágenes: Google.

- Google
<http://www.google.com>
- A Structure for Deoxyribonucleic Acid
<http://biocrs.biomed.brown.edu/Books/Chapters/Ch%208/DH-Paper.html>
- Amigos de la Tierra
<http://www.tierra.org>
- Apuntes de Biología
<http://www.arrakis.es/~lluengo/biologia.html>
- Astronomy Picture of the Day
<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/lib/aptree.html>
- Bact303 (Bacteriology at UW-Madison)
<http://www.bact.wisc.edu/Bact303/Bact303mainpage>
- Botanica
<http://www.unex.es/botanica>
- CDC en español
<http://www.CdC.gov/spanish/default.htm>
- BORNET
<http://www.bornet.es>
- Chime Plug-in
<http://www.mdlchime.com/chime/>
- Deep View/Swiss-Pdb Viewer.
<http://www.expasy.ch/spdbv/>
- Early Classics in Biogeography
<http://www.wku.edu/~smithch/biogeog/>
- Ecología, turismo alternativo
<http://www.ecoportal.com.ar>
- Environmental News Work
<http://www.enn.com>
- Foundations of Classical Genetics.
<http://www.esp.org/foundations/genetics/classical/browse/>
- Free Medical Journals.
<http://www.freemedicaljournals.com/>
- Greenpeace
<http://www.greenpeace.es>
- Imagen Astronómica del Día
<http://www.astrored.org/astrofotos/apod/>
- Mamma
<http://www.mamma.com/>
- Medio Ambiente
<http://www.enoschool.org>
- MECD
<http://www.pntic.mec.es>
- Open Directory,
<http://dmoz.org/>
- Overcoming Antimicrobial Resistance
<http://www.who.int/infectious-disease-report/2000/>
- Plant Genetic Resources
<http://www.fao.org/ag/cgrfa/PGR.htm>

- Programa Info XXI
<http://www.infoXXI.es>
- Pubmed
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
- PNAS
<http://www.pnas.org/>
- Ras-Mol
<http://www.umass.edu/microbio/rasmol/>
- Science
<http://www.sciencemag.org/>
- The Naturalist on the River Amazons
<http://www.inform.umd.edu/EdRes/ReadingRoom/Nonfiction/Bates/>
- Tree of Life
<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
- Virtual Library.
<http://vlib.org/>
- Visible Earth
<http://visibleearth.nasa.gov/>
- 3D Molecular Structures
<http://www.nyu.edu/pages/mathmol/library/>
- Microbook
<http://gsbs.utmb.edu/microbook/toC.htm>
- Life at High Temperatures
<http://www.bact.wisc.edu/bact303/b1>
- Cells Alive
<http://www.cellsalive.com/>
- D.S. Goodse
<http://www.scripps.edu/pub/olson-web/people/goodsell/gallery/patterson.html>
- Excellence
<http://www.accessexcellence.org/RC/>
- Biodidac
<http://biodidac.bio.uottawa.ca/>
- Real Sociedad Española de Historia Natural
<http://www.ucm.es/info/rsehn/>

Otros recursos visuales

Nos referimos aquí a una serie de materiales que no encuadran completamente en ninguno de los anteriores pero muy útiles en algunos casos.

Láminas y pósteres

Son interesantes por contener dibujos que no sería posible pintar en la pizarra por lo dificultoso y el tiempo que nos llevaría. Dibujos en color de distintos tipos de hojas, de frutos, anatomía interna de un vertebrado, esqueleto, músculo, partes de un volcán, etc. Son innumerables y pueden servir para acompañar la explicación del profesor.

En la actualidad han perdido peso en la enseñanza ya que las transparencias, libros de textos con dibujos también en color e incluso fotografías, etc. los han desbancado.

Otra opción puede ser los murales hechos por los alumnos en cartulina. Una vez utilizados pueden quedar expuestos en las paredes del aula.

A continuación citamos algunas de las láminas editadas. Todas ellas son en color y de un tamaño aproximado cercano al metro cuadrado.

ECOSISTEMAS: EL ENCINAR. Colección. Ed. Solstici.

EL AGUA EN ESPAÑA. Ed. Santillana.

EL SISTEMA SOLAR. Ed. Oxford.

EVOLUCION. LA TIERRA. Ed. Instituto Tecnológico Minero de España.

FOSILES. Ed. Santillana.

MAPA LITOLÓGICO DE ESPAÑA Y PORTUGAL. Ed. Oxford.

SONIDOS DE NUESTRA NATURALEZA. Ed. Ministerio de Medio Ambiente.

Ediciones Jover tiene numerosas láminas que están presentes en gran número de institutos desde hace tiempo, no por ello dejan de tener valor. Todas las láminas están hechas en cartón duro y llevan una cuerda que permite colgarlas en cualquier punto para la mejor exposición en el aula. Algunas son:

BOTÁNICA. CLASIFICACION:

1. VEGETALES UNICELULARES
2. ALGAS UNICELULARES
3. FEOFICEAS Y RODOFÍCEAS
4. CLOROFICEAS Y CAROFITAS
5. FICOMICETOS Y ASCOMICETOS
6. BASIDIOMICETOS Y LÍQUENES
7. BRIOFITAS, MUSGOS
8. PTERIDOFITAS, HELECHOS
9. GIMNOSPERMAS
10. DICOTILEDÓNEAS
11. MONOCOTILEDÓNEAS.

(Aunque la clasificación esté obsoleta, los dibujos siguen siendo válidos y útiles para acompañar las explicaciones de los diferentes taxones.)

BOTÁNICA ORGANIGRAFICA:

1. YEMA-TALLO
2. CLASES DE TALLOS
3. LA RAIZ. SUS CLASES
4. LA HOJA. SUS FORMAS
5. LA HOJA. MODIFICACIONES
6. LA HOJA. CALIZ Y COROLA
7. LA HOJA. ANDROCEO-GINECEO
8. LAS INFLORESCENCIAS
9. POLINIZACIÓN Y FECUNDACIÓN
10. LA SEMILLA Y FRUTOS SECOS
11. FRUTOS CARNOSOS
12. OTROS FRUTOS Y GERMINACIÓN.

EL CUERPO HUMANO:

1. ESQUELETO
2. HUESOS DE LA CABEZA
3. COLUMNA VERTEBRAL
4. HUESOS DE LOS MIEMBROS
5. MUSCULOS (CARA ANTERIOR)
6. MUSCULOS (CARA POSTERIOR)

7. APARATO DIGESTIVO
8. APARATO RESPIRATORIO
9. CORAZON Y ELEMENTOS DE LA SANGRE
10. SISTEMA ARTERIAL
11. SISTEMA VENOSO
12. APARATO EXCRETOR
13. RIÑON
14. ORGANO DE LA VISTA
15. ORGANO DEL OIDO Y DEL OLFATO
16. ORGANO DEL GUSTO Y DEL TACTO
17. SISTEMA NEUROESPINAL
18. MUSCULOS DE LA CABEZA Y EL CUELLO
19. SISTEMA NEUROVEGETATIVO.

INVERTEBRADOS: ANATOMIA GENERAL:

1. ESPONGIARIOS Y CELENTEREOS
2. ANÉLIDOS
3. CRUSTÁCEOS
4. ARÁCNIDOS
5. INSECTOS
6. LAMELIBRANQUIOS
7. GASTERÓPODOS
8. EQUINODERMOS.

VERTEBRADOS: ANATOMIA GENERAL:

1. ELASMOBRANQUIOS
2. TELEOSTOMOS
3. BATRACIOS
4. REPTILES
5. AVES
6. MAMÍFEROS.

Otras láminas de menor tamaño:

ACONTECIMIENTOS DE LA HISTORIA DE LA TIERRA Y DE LA VIDA. Ed. SM.

APARATOS RELACIONADOS CON LA NUTRICIÓN. Ed. SM.

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE MINERALES. Ed. SM.

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE ROCAS. Ed. SM.

MAPAS DE CANTERAS Y YACIMIENTOS MINERALES. Ed. SM.

ROCAS SEDIMENTARIAS, METAMÓRFICAS E ÍGNEAS. Ed. SM.

SISTEMAS DE CONTROL. Ed. SM

Moldes

Para el estudio de algunas unidades didácticas, tales como las que se refieren al cuerpo humano, los minerales, etc. puede ser muy conveniente disponer a nuestro lado de moldes o modelos en relieve de los distintos órganos; modelos atómicos; maqueta de estratos plegados, etc.

En ocasiones, los mejores recursos resultan ser, una vez más, los que elaboran el profesor y sus alumnos. Es fácil, por ejemplo, completar modelos atómicos o redes de Bravais con bolitas de plastilina y palillos, relieves montañosos con la cota, equidistancia... ayudándonos de láminas de cartón y pegamento, etc.

Pizarra

Presente en todas las aulas. Constituye un buen material visual. No hay que olvidarse de ella pues permite fijar la atención del alumno. Si hablamos continuamente, sin escribir nada en la pizarra, el alumno puede perder interés; sin embargo, cuando nos dirigimos a la pizarra, el alumno observa un cambio y pone más atención o recupera la atención perdida.

Se puede utilizar la pizarra para hacer esquemas de lo que se está explicando (ejemplo: un esquema con llave del Perfil del suelo), dibujos (ejemplo: dibujar los horizontes del suelo), escribir palabras clave, palabras que son nuevas para el alumno, etc.

Pautas:

- Debe escribirse con letras grandes. Que todos los alumnos puedan leer sin dificultad, incluso los de atrás; puede ser conveniente dirigirnos al final de la clase para comprobar si desde allí se ve con nitidez lo que escribimos.
- Debe escribirse poco y claro. A veces los profesores optamos por no borrar la pizarra hasta que está completamente llena, de tal forma que a veces los alumnos preguntan: ¿dónde has escrito tal cosa?

Libros de texto

Aunque se trata de un material impreso, lo incluimos en este apartado por ser un material impreso muy especial.

El libro de texto es una gran ayuda no solo para que el alumno estudie en casa sino además para seguir en ellos, durante la clase, algunos dibujos, fotografías, lecturas complementarias..., para realizar ejercicios, etc. En relación con ello, los actuales libros de textos ofrecen mayores y mejores recursos que los anteriores (la calidad y colorido de los dibujos, la incorporación frecuente de fotografías, la abundancia y diversidad de actividades, la introducción de prácticas de laboratorio... los distingue).

Por otro lado, las editoriales, en la actualidad, producen además carpetas de recursos de valor estimable. Estas carpetas suelen incluir todos o algunos de los siguientes apartados:

- - Programación y didáctica de cada unidad didáctica
 - 0 Objetivos generales de la Etapa
 - 1 Objetivos del área
 - 2 Contenidos
 - 3 Criterios de evaluación

- Mapa conceptual de las unidades didácticas
- Actividades para el inicio del curso
- Actividades de refuerzo y ampliación
- Propuestas de evaluación
- Prácticas de laboratorio
- Recursos interactivos
- Vídeos
- Bibliografía de cada tema
- Ilustraciones de apoyo

Son numerosas las editoriales de libros de texto de enseñanza secundaria.
Algunas de las más corrientes:

AKAL www.akal.com/cabecera.html

ALHAMBRA

ANAYA www.anaya.es

BRUÑO www.editorial-bruno.es

CASALS www.editorialcasals.com

ECIR www.ecir.com

EDEBE www.edebe.com

EDITEX www.editex.es

EVEREST www.everest.es

LABERINTO www.edicioneslaberinto.es

McGRAW-HILL www.mcgraw-hill.es

OXFORD

SANTILLANA www.santillana.es

SM www.grupo-sm.com

VICENS-VIVES www.vicensvives.es

Material de laboratorio

Aunque en otro lugar de este curso se tratan los trabajos prácticos de laboratorio, no podíamos saltarnos aquí un recurso que resulta básico para una actividad eminentemente práctica como la ciencia.

En todos los IES suele haber un equipo básico de laboratorio, con el que probablemente no podamos hacer todas las que nos gustaría (por falta de material fungible, de espacio, del profesor de desdoble -que lo contempla la ley pero las administraciones no lo permiten casi nunca) pero en el que sí podemos iniciar al alumno en los trabajos experimentales.

A la hora de programar una práctica en el laboratorio tenemos dos opciones:

- Elegir un guión de prácticas de cualquier libro (los libros de textos cada vez son más ricos en ellas). Únicamente nos tenemos que preocupar de si disponemos en nuestro laboratorio de todo el material necesario.
- Elaborar nosotros mismo el guión, teniendo en cuenta las posibilidades de nuestro laboratorio y de nuestro alumnado.

En cada práctica programada, podemos optar por:

- Darle el guión al alumno para que él lo siga.
- Dejarle que él investigue la manera de solucionar un problema planteado.
- Otro tipo de prácticas, aunque más pasivas en cuanto a la manipulación de
- objetos, son aquellas de observación; en las que el alumno se dedica básicamente a observar ejemplares tales como minerales, rocas, animales, herbarios, preparaciones microscópicas, etc. Para este tipo de prácticas puede ser conveniente por nuestra parte ir recolectando, por ejemplo, animales encontrados muertos, sobre todo, en la carretera y que se encuentren en buen estado, etc.

Hemos de advertir que los trabajos de recolección si los practicamos con todos nuestros alumnos puede resultar bastante problemático. Si estuviésemos muy interesados en ese tipo de trabajos, sería mejor agrupar a nuestros alumnos, así evitaríamos que los 35 alumnos de una clase fueran, por ejemplo, al mismo árbol para recoger hojas, etc.

Dado que el material de laboratorio es caro y frágil, y puesto que al laboratorio no solo van los alumnos de un grupo sino los de todos los grupos de todos los profesores del IES, una medida para evitar destrozos y mantener el material más controlado puede consistir en sentar a los alumnos siempre en el mismo sitio y con el material numerado. Por ejemplo, la lupa marcada con una pegatina con el número 1, lo mismo con el estuche de disección, el microscopio... Así, si falta un material de esa mesa podemos tener más fácil su búsqueda entre los alumnos que allí se sientan.

Resulta esencial para el mejor aprovechamiento de la visita al laboratorio, preparar una ficha que posteriormente el alumno debe completar y almacenar para hacer su cuaderno de prácticas.

El material básico más común presente en los laboratorios de los IES se relaciona en el apartado de Prácticas de laboratorio.

No obstante citaremos aquí, de la misma manera que lo hicimos en los anteriores epígrafes, material disponible en el mercado para estudiar en el laboratorio.

Preparaciones microscópicas ya elaboradas:

MICROPREPARACIONES BIOLÓGICAS. CITOLOGIA E HISTOLOGIA ANIMAL.
II. 50 muestras. Enviadas por el MEC a los centros.

MICROPREPARACIONES BIOLÓGICAS. CITOLOGIA E HISTOLOGIA VEGETAL.
25 muestras. Enviadas por el MEC a los centros.

MICROPREPARACIONES BIOLÓGICAS. PETROGRAFIA.
25 muestras. Enviadas por el MEC a los centros.

MICROPREPARACIONES BIOLÓGICAS. COMPLEMENTO MANUAL MICROSCOPIA.
25 muestras. Enviadas por el MEC a los centros.

ORGANOS DE LOS SENTIDOS. Jeulin.
10 muestras.

PREPARACIONES MICROSCÓPICAS DE ROCAS. Enosa.

PREPARACIONES MICROSCÓPICAS A PARA BIOLOGIA GENERAL. Phywe.
25 muestras.

PREPARACIONES MICROSCÓPICAS B PARA BIOLOGIA GENERAL. Phywe.
50 muestras.

PREPARACIONES MICROSCÓPICAS A PARA BIOLOGIA GENERAL. Phywe.
50 muestras.

RECURSOS HÍDRICOS DE UNA PLANTA.
Jeulin. 10 muestras.

TEJIDOS ANIMALES I. Jeulin.
25 muestras.

TEJIDOS ANIMALES II. Jeulin.
20 muestras.

Recursos independientes del IES. "Excursiones"

En este apartado incluimos aquellas actividades desarrolladas fuera del centro (por lo tanto extraescolares) que por un lado complementan lo aprendido en él y por otro, nos permite generalmente conocer mejor al alumno. Nos referimos a viajes de estudio, visitas a museos, trabajos de campo, participación en aulas de educación ambiental, intercambio con otros centros, participación en programas de Educación Ambiental, etc.

Con el fin de que el "viaje" no se convierta en una mera excursión festiva, es importante tener en cuenta:

- Antes de la excursión: el profesor informará sobre el lugar al que vayamos y los objetivos que queremos conseguir; familiarizará al alumno con el entorno a visitar. Preparará un guión o ficha para los alumnos.
- Durante la excursión: el alumno debe completar la ficha. Esta no debe ser extensa, pues se trata de que el alumno disfrute con la visita, lo que le permitirá aprender más y mejor.

También podemos optar si son, sobre todo, alumnos mayores y según el tipo de excursión (visita a museos, trabajo de campo...), por que el alumno no tenga que estar pendiente del papel y lápiz y que se dedique "solo" a observar con atención.

- Después de la salida: realización por parte del alumno de un informe sobre la misma, o bien cumplimentar la ficha que el profesor le entregó. El profesor evaluará la salida del centro.

A modo de ejemplo citamos algunas de las muchas que pueden llevarse a cabo. Se plantean actividades que puedan desarrollarse en una jornada principalmente. Para que puedan ser realizadas, todas ellas deben incluirse a principio de curso en la programación y ser aprobadas por el Consejo Escolar. Es recomendable una autorización por escrito de los padres o tutores legales de los alumnos en el momento de efectuar la salida del centro. La salida se debe programar con el jefe de estudios y el jefe del departamento de actividades extraescolares.

Los gastos de la misma, generalmente, correrán a cargo entre el IES y el propio alumno, aunque cada centro puede dictar normas diferentes.

Desde un Instituto de Extremadura podemos, entre otros muchos lugares, dirigirnos a:

AULA APICOLA MUNICIPAL "EL VIEJO VALLE". SIERRA DE FUENTES.

AZUD DEL RIO GUADIANA EN LA CIUDAD DE BADAJOZ.
Ideal para la observación de aves.

CENTRO DE ESTUDIOS MARINOS DE EL TERRON. Lepe (Huelva).
Cuenta con un aula marina de Educación Ambiental (Ambientes marino y costero).

CENTRO DE RECUPERACIÓN DE FAUNA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL "LOS HORNOS".
LLANOS DE CACERES Y SIERRA DE FUENTES.
Zona de especial protección para las aves Z.E.P.A.

DEPURADORA MUNICIPAL DE AGUAS.

EMBALSE DE CANCHALES.
Dispone de itinerarios didácticos.

EMBALSE DE ORELLANA Y SIERRA DE PELA. Z.E.P.A.

ESTACION DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

GRUTA DE ARACENA.

INDUSTRIAS CONSERVERAS DE VILAFRANCO
(o cualquier otra: Montijo, Miajadas...).

LA ORDEN. CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA JUNTA DE EXTREMADURA.

LOS BARRUECOS.

MINA LA JAYONA.
Monumento Natural.

MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DE MADRID.
En ocasiones montan exposiciones temáticas de varias semanas de duración.

MUSEO GEOLÓGICO DE MERIDA.

PARQUE NACIONAL DE DOÑANA.

PARQUE NATURAL DE CORNALVO.

PARQUE NATURAL DE MONFRAGÜE.

PISCIFACTORIA DE VILAFRANCO
(tencas, carpas...). Cuenca del Guadiana.

PISCIFACTORIA DEL JERTE
(Truchas y otras especies de ríos más montañosos y oxigenados). Cuenca del Tajo.

PLANETARIO DE MADRID.

PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA.

RESERVA DE HORNACHOS DE ADENEX.