



# EDUCACION Y MEDIO AMBIENTE

## Actividades y Experiencias

Estudios y Experiencias Educativas  
Serie E.G.B. N° 7







# **Educación y Medio Ambiente**

**(Actividades y experiencias)**

**COLECCION  
ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS EDUCATIVAS**

**Serie E.G.B.**

- N.º 1. La enseñanza de las ciencias y sus relaciones interdisciplinarias en la 2.ª etapa de E.G.B.
- N.º 2. Didáctica de la Lengua Inglesa en E.G.B. (I).
- N.º 3. Educación vial. Documento de apoyo para la educación vial en Pre-escolar y E.G.B.
- N.º 4. El área Social en la E.G.B.
- N.º 5. Ciencias de la Naturaleza (I). Documento de Apoyo para el Profesorado. Guía para el desarrollo de actividades y experiencias.
- N.º 6. Ciencias Sociales. Documento de Apoyo para el Profesorado.
- N.º 7. Educación y Medio Ambiente. Documento de Apoyo para el Profesorado. Actividades y Experiencias.

**En preparación:**

Matemáticas. Documento de Apoyo para el Profesorado.  
Didáctica del Inglés (II).

**Serie PREESCOLAR:**

- N.º 1. La matemática en la educación preescolar y 1.º y 2.º de E.G.B.
- N.º 2. Área de expresión dinámica: educación psicomotriz.
- N.º 3. Área de expresión plástica.
- N.º 4. El lenguaje en la Educación Preescolar y Ciclo Preparatorio (1.º y 2.º de E.G.B.).
- N.º 5. El lenguaje en la Educación Preescolar y Ciclo Preparatorio Catalán-Castellano.
- N.º 6. El lenguaje en la Educación Preescolar y Ciclo Preparatorio Vasco-Castellano.
- N.º 7. El lenguaje en la Educación Preescolar y Ciclo Preparatorio Gallego-Castellano.
- N.º 8. La formación religiosa en Preescolar y Ciclo Preparatorio (1.º y 2.º de E.G.B.).
- N.º 9. Colección de textos para valorar el dominio lector del alumno y reforzar su aprendizaje.

**En preparación:**

Desarrollo psicológico del niño de 2 a 8 años.

**Serie ORIENTACION ESCOLAR Y VOCACIONAL:**

- N.º 1. Vademecum de pruebas psicopedagógicas.
- N.º 2. Requisitos y perspectivas del campo profesional Administrativo y Comercial.
- N.º 3. Requisitos y perspectivas de los campos profesionales de: Electricidad y Electrónica, Construcción y Obras y Artes Gráficas e Industria del Papel.
- N.º 4. Requisitos y Perspectivas de los campos profesionales: Marítimo-Pesquero, Hostelería y Turismo y Agrario.

**En preparación:**

Requisitos y Perspectivas de los campos profesionales: del Metal, Automoción y Estética y Peluquería.

ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS EDUCATIVAS

SERIE: E.G.B.

N.º 7

# **Educación y Medio Ambiente**

**(Actividades y experiencias)**

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

Dirección General de Educación Básica

1 9 8 1

© Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia y Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

Se prohíbe la reproducción total o parcial del texto o ilustraciones de esta obra, sin autorización expresa del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia y Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

**Texto:** Subdirección General de Ordenación Educativa.

**Coordina:** Servicio de Planes de Estudio y Orientación.

**Equipo de trabajo:** Técnicos y especialistas correspondientes a las Direcciones Generales de Medio Ambiente y de Educación Básica.

**Edita:** Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

**Diseño de cubierta:** E. CATA.

**Imprime:** RUAN, S. A. - P.º de la Industria, s/n. - Alcobendas (Madrid). - O. 290.

ISBN: 84-369-0828-7

Depósito legal: M. 10.413-1981.

Impreso en España.

## SUMARIO

	<i>Págs.</i>
Introducción .....	9
I. Equilibrios ecológicos .....	11
II. Energía .....	35
III. Contaminación del aire .....	69
IV. Contaminación de las aguas .....	85
V. Espacios naturales agrarios .....	105
VI. Espacios urbanos .....	127
VII. Bibliografía .....	159



## **PRESENTACION**

*En la línea de colaboración y coordinación de esfuerzos que viene manteniendo esta Dirección General con los distintos organismos e instituciones que se relacionan con aspectos que de alguna manera inciden en los programas escolares, presentamos este trabajo, producto de la estrecha colaboración entre la Dirección General del Medio Ambiente y este órgano directivo.*

*El documento, siguiendo la línea práctica y concreta con que se elaboran los documentos de apoyo al profesorado, recoge un conjunto de actividades y experiencias que los alumnos de distintos cursos pueden realizar en su medio ambiente y que sirven como vehículo para reforzar el aprendizaje en las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales y crear actitudes favorables hacia la conservación y mejora del medio ambiente natural y social.*

*Este trabajo refuerza la línea de los proyectos de Programas Renovados en los que se recogen con especial cuidado aquellos temas y objetivos que constituyen tarea preferente de la sociedad actual y de inmediato futuro. Cada uno de los apartados va precedido de un pequeño comentario en los que se concretan a qué temas de trabajo de las citadas áreas corresponden las actividades que se sugieren a fin de evitar la dispersión en la actividad escolar.*

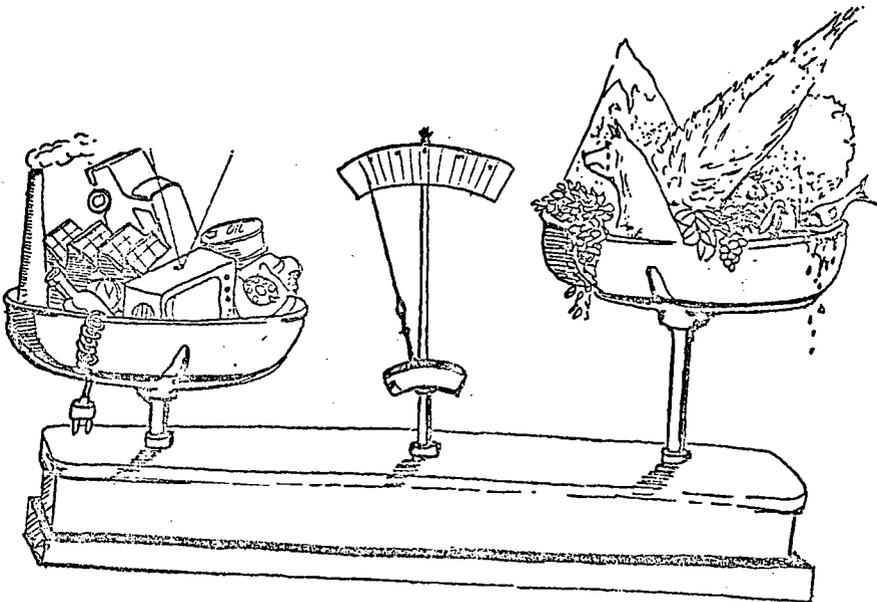
*Esperamos que el profesorado encuentre en este trabajo sugerencias suficientes para enriquecer su modo de actuar y para facilitar la incorporación efectiva de los problemas y soluciones que requieren el aprecio, conservación y mejora de los recursos naturales a la actividad escolar.*

*Por último, esta Dirección General, se complace en expresar su agradecimiento al esfuerzo y trabajo de la Dirección General del Medio Ambiente que ha aportado, con sus técnicos y especialistas, un material valioso para apoyar los esfuerzos en pro de un ambiente más humano y de responsabilidad hacia cuanto nos rodea.*



I.

# EQUILIBRIOS ECOLOGICOS





## I N D I C E

	<i>Págs.</i>
<b>Introducción</b> .....	15
<b>1.1. Síntesis teórica</b> .....	17
<b>1.2. Actividades</b> .....	19
1.2.1. Reconstrucción de cadenas alimenticias humanas .....	19
1.2.2. Estudio de las cadenas tróficas de un ecosistema sencillo .....	21
1.2.3. Las cadenas tróficas en la Literatura y en la Historia .....	21
1.2.4. Dietas alimenticias: en el zoo .....	22
1.2.5. Dietas alimenticias: en el hombre .....	22
1.2.6. Dietas alimenticias: agagrópilas .....	23
1.2.7. Ciclos de la materia .....	23
1.2.8. Estudio de un ecosistema .....	24
1.2.9. Especies en peligro: fauna .....	24
1.2.10. Especies en peligro: ejemplos concretos ..	25
1.2.11. Desarrollo de una actividad: los residuos sólidos en el campo .....	25
<b>1.3. Vocabulario</b> .....	29
<b>1.4. Experiencia.</b> —Estudio de un vertedero de basura a cielo abierto .....	31



## INTRODUCCION

La ciencia y la técnica pueden originar graves problemas, si se utilizan inadecuadamente, creando, en esa misma naturaleza que se pretende dominar, elementos perturbadores del equilibrio ecológico.

Un aspecto en el que el hombre ha creado desaprensivamente desequilibrios ecológicos es el de las cadenas tróficas. El alimento es el nexo que une a los eslabones de una cadena en cuyo inicio siempre encontramos una planta, como encargadas que son de captar la energía solar y transformarla en energía química almacenada en los alimentos.

Si pensamos, por ejemplo, en la cadena: hoja, oruga, pájaro, gato, bastará la caza indiscriminada de pájaros para crear un aumento de orugas, hasta el punto de ocasionar una plaga peligrosa para la vegetación.

Lo expuesto en «Equilibrios ecológicos», en el presente documento, esperamos sea útil para el profesorado, ya que pone a su disposición un conjunto de actividades tendentes a lograr por los alumnos una mejor comprensión y adopción de conductas formuladas en los objetivos que, referentes a esta materia, figuran en los Niveles Básicos de Referencia de los Programas Renovados en el Área de Ciencias de la Naturaleza.

Destacamos a continuación la correspondencia entre las actividades de este apartado y los temas de trabajo de los Ciclos Medio y Superior del área citada.

### 1.2.1. Reconstrucción de cadenas alimenticias humanas:

- |        |                 |        |              |
|--------|-----------------|--------|--------------|
| (1.2.) | Ciclo Medio.    | (1.5.) | Ciclo Medio. |
| (1.1.) | Ciclo Superior. |        |              |
| (1.4.) | Ciclo Superior. |        |              |

### 1.2.2. Estudio de las cadenas tróficas de un ecosistema sencillo:

- |        |                 |         |                 |
|--------|-----------------|---------|-----------------|
| (2.3.) | Ciclo Medio.    | (2.16.) | Ciclo Medio.    |
| (3.4.) | Ciclo Medio.    |         |                 |
| (2.3.) | Ciclo Superior. | (2.4.)  | Ciclo Superior. |

### 1.2.4. Dietas alimenticias en el zoo.

- 1.2.6. Dietas alimenticias egagrópilas.
  - (3.2.) Ciclo Medio.
  - (2.3.) Ciclo Superior.
  
- 1.2.5. Dietas alimenticias en el hombre.
  - (3.11.) Ciclo Medio.
  - (1.2.) Ciclo Superior.
  
- 1.2.7. Ciclos de la materia.
  - (3.8.) Ciclo Medio.
  - (1.2.) Ciclo Superior.
  
- 1.2.9. Especies en peligro: Fauna.
  
- 1.2.10. Especies en peligro: Flora.
  - (3.5.) Ciclo Medio.      (3.7.) Ciclo Medio.
  - (3.4.) Ciclo Superior.

## 1.1. SINTESIS TEORICA

Figura al final de este módulo un vocabulario de los términos utilizados, cuya lectura previa al desarrollo de las actividades aconsejamos vivamente ya que es una auténtica síntesis de los contenidos desarrollados a lo largo de éstas.

Asimismo en la bibliografía comentada que figura al final de la obra, existe un apartado: Ecología, el hombre y su entorno, que está expresamente dedicado a este tema.

Por ello creemos que se hace innecesario repetir aquí de nuevo estos conceptos y nos limitamos a una breve exposición, que sólo pretende motivar e introducir al lector en este apasionante tema.

Al final de ésta figura un esquema síntesis del funcionamiento de un ecosistema natural, donde puede apreciarse el flujo y la pérdida progresiva de energía a lo largo de una cadena trófica y el ciclo cerrado de los materiales.

Asimismo, la utilización por parte de cada organismo, de esa energía asimilada, en buena parte utilizada mediante la respiración para el desarrollo de las actividades vitales o pérdida en forma de residuos y, finalmente, en pequeña proporción, utilizada mediante un proceso de síntesis metabólica, para el crecimiento y reproducción de ese organismo.

Nuestro pequeño planeta azul es como una nave espacial. Tan rápida y no menos insegura. Provista para un viaje más largo, de cientos de millones de años, hasta la consumación de nuestro sistema planetario. Los recursos naturales de que disponemos son, pues, limitados, finitos. Nuestros desechos nos acompañarán hasta el fin de los tiempos o, mejor dicho, determinarán esa fecha, sobreviviéndonos en muchos casos.

Afortunadamente, algunos recursos naturales, si el hombre no se lo impide, se renuevan de modo natural, y los llamamos recursos renovables. Así, la madera o la pesca, si no se abusa extrayendo anualmente más cantidad de la que es capaz de autorenovarse en ese período de tiempo, no tienen por qué disminuir. Al contrario, una «entresaca» de árboles bien realizada puede mejorar, no sólo por su productividad, sino sus posibilidades de supervivencia.

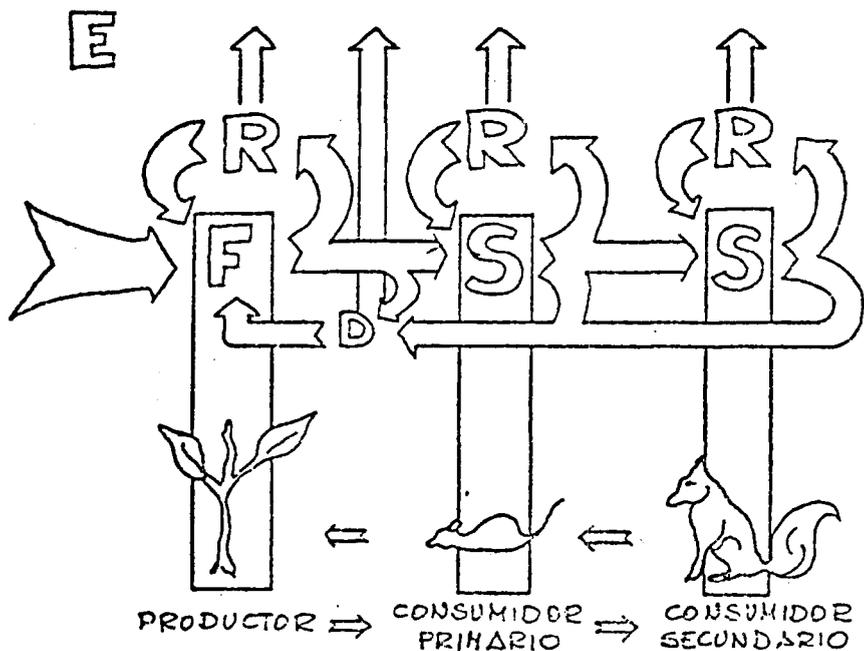
¿Ocurre esto en la realidad? Pensemos sólo en el agua potable disponible, es decir, la que no es salada, ni subterránea profunda, ni con-

taminada, ni se halla evaporada en forma de nubes o nieblas... ¿Qué proporción, cada vez menor nos resta? Y ese resto ¿para qué lo utilizamos?

Otros recursos naturales, como el petróleo, *no son renovables*. Se produjeron a lo largo de miles de años, y cuando se utilizan, desaparecen definitivamente. Es algo así como encontrar una momia egipcia o un mamut fósil, quemarlos y seguir buscando.

Como contrapartida, veremos que algunos residuos se reciclan de modo natural, es decir, se biodegradan cerrando el ciclo de la materia y pudiendo ser reutilizados una y otra vez. Es el caso de las hojas caídas que, bajo la acción de los descomponedores (bacterias, hongos, etc.), vuelven a convertirse en sales minerales, absorbibles y utilizables por la planta en la fabricación de nuevas hojas. Esto también ocurre con algunos desechos humanos (excreciones, cadáveres y ciertos productos).

Los residuos biodegradables suelen provenir normalmente de recursos orgánicos, renovables; los residuos no biodegradables, de materiales creados por el hombre. Así, un trozo de papel o de tejido de algodón que un barco arroja por la borda, tarda algún tiempo, pero es reciclado. Una bolsa o una botella de plástico puede flotar casi indefinidamente en el mar hasta que éste la arroje a una playa, y sólo se destruye si la recogemos y quemamos al aire libre.



E = Energía  
R = Respiración  
F = Fotosíntesis

S = Síntesis metabólica  
D = Descomposición

Esto nos lleva a introducirnos en el apasionante terreno de la interdependencia entre el hombre, los animales y las plantas, que comparten con él, el agua, el suelo y el aire de un área determinada. También comparten sus necesidades, en frágil y complementario equilibrio.

Todo cambia constatemente en la superficie de la Tierra. Dentro de cientos o miles de años la extinción de una serie de especies habrá producido cambios drásticos en la biósfera. Ellos no pueden seleccionar ni adoptar estrategias para impedirlo; los seres humanos, sí podemos.

La supervivencia se constituye pues en un problema a nivel de especie. Sólo la cooperación urgente y generosa entre los individuos y los pueblos podrá asegurar un equilibrio ecológico saludable que permita la continuidad de la vida.

## 1.2. SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES

En este apartado, pretendemos aportar simplemente unas pistas para la acción, sin desarrollarlas con minuciosidad. Más adelante figura un ejemplo concreto más desarrollado: los residuos sólidos.

### 1.2.1. Actividad

Reconstrucción de cadenas alimenticias humanas.

Objetivo: Conocer el origen primario de los alimentos que consumimos y los pasos intermedios por los que atraviesan.

Una vez construido el gráfico ilustrado (véase pág. 18), elabora un mural con fotografías o dibujos con fechas, buscando muestras de esos alimentos, etc., conservados en formol o mediante otros experimentos, etc.

Fíjate bien en dicha gráfica sobre:

Reconstrucción de cadenas de alimentación, poniendo de relieve que las plantas verdes son siempre el primer eslabón.

Podría haberse elaborado del modo siguiente, en el caso del león:

Primera pregunta: ¿Qué come el león?

Lista de respuestas: antílopes, cabras, ñús, etc.

Segunda pregunta: ¿Qué come cada uno de ellos?

De este modo es posible llegar siempre a los vegetales, pero hay que usar cadenas muy conocidas. Por ello hemos preferido centrar el ejercicio sobre la alimentación humana.

#### *Actividades sobre cadenas tróficas*

Objetivos: Introducir el concepto de ecosistema y cadena trófica a nivel práctico, suponiendo que los alumnos ya lo conocen a nivel teórico, mediante el estudio de ecosistemas sencillos y próximos.

Interpretar el papel que los diferentes seres vivos, incluido el hombre, juegan en un ecosistema, y, en particular, sus relaciones alimenticias.

Nombre del alimento	¿Es de origen animal o vegetal?	Si es animal ¿quién lo produce?	El animal productor ¿qué come?	¿De qué está hecho el alimento del animal productor?	¿Animal o vegetal?	Si es animal ¿quién lo produce?	¿Animal o vegetal?	Si es animal ¿qué come?
Huevos	→ Animal	→ Gallinas	→ Pienso	→ Grano	→ Vegetal			
				Harina de pescado	→ Animal	→ Peces	→ Animal	→ Planctón
Leche	→ Animal	→ Vacas	→ Pasto Pienso	→ Hierbas → Granos → Harina	→ Vegetal			

### 1.2.2. Estudio de las cadenas tróficas de un ecosistema sencillo

El lugar delimitado no debe ser muy amplio ni alejado del centro. Por ejemplo, puede tratarse del propio patio escolar, si está ajardinado o, en su defecto, de un parque o jardín próximo, si se trata de un medio urbano, o bien, en el medio rural, de alguna zona de vegetación próxima a la escuela.

Es imprescindible dar previamente una base teórica mínima. Las etapas a seguir serían:

1. Listar el mayor número posible de especies animales y vegetales presentes en el ecosistema. No es necesario indicar los nombres científicos, basta con conocer los nombres locales. Esta actividad dependerá de la riqueza del medio, pero no es preciso que sea exhaustiva. En muchas ocasiones no podremos observar los animales directamente, pero sí señales de su actividad, como nidos de pájaros, toperas o madrigueras de micromamíferos, huellas, restos de alimentos, plumas, pelos, huesos, etc.

2. Una vez realizado el listado anterior, debemos comprobar, mediante observaciones de visu y el uso de bibliografía, cuál es la dieta alimenticia de los animales presentes en la zona, para catalogarlos como consumidores primarios, secundarios o descomponedores.

3. Establecer cuáles son las cadenas tróficas de este ecosistema. Tratar de establecer un cuadro resumen o un dibujo en el que se pongan claramente de manifiesto las relaciones predador-presa.

### 1.2.3. Las cadenas tróficas en la Historia y la Literatura

— Escoge la cadena trófica que te resulte más familiar. Explica qué ocurre, al desaparecer uno de los eslabones, con el eslabón inferior y superior.

Trata de mostrarlo mediante un dibujo y escribe un cuento sobre el tema.

— Busca en la literatura ejemplos, como la fábula de La Fontaine, refranes: El pez grande se come al chico, canciones: «Estando la rana sentada cantando debajo del agua», etc., donde se aluda a las cadenas tróficas.

— Investiga ejemplos históricos en que la desaparición de un eslabón provoque un desastre ecológico, ejemplo: Federico de Prusia pagaba las cabezas de pájaros para ahorrar cereales, y la langosta, que tiene los mismos efectos nocivos, asoló al año siguiente el ecosistema, ejemplo; la introducción de los conejos en Australia. En ambos casos haz una redacción narrando como ocurrieron los hechos y qué decidieron hacer en el futuro.

#### *Actividades sobre dietas alimenticias*

Objetivo: Distinguir los diferentes tipos de alimentos que utilizan los seres vivos y las adaptaciones morfológicas que presentan en función de su dieta.

#### **1.2.4. Dietas alimenticias: en el zoo**

— Al visitar un parque zoológico, o aprovechando la visita de un circo, puedes preguntar a los encargados de cuidar y dar alimento a los animales cuál es la dieta y el peso diario de alimento que ingieren. Quizás lo hagas mejor eligiendo solo algunos de los más representativos, por ejemplo, cocodrilo, león, jirafa, águila, etc.

¿Cuántas veces al día y a la semana comen, y a qué hora? Averigua y explica a otros chicos por qué no debe darse de comer a los animales del zoo y qué objetos son los más peligrosos para ellos, ejemplo: bolsas de plástico.

— Compara la cantidad de alimento ingerido y el tamaño y el peso del animal. Haz dos cuadros, uno en el que ordenarás a los animales por su peso, y otro por el peso del alimento tomado.

También puedes agrupar a los animales por el tipo de alimento, leche, etc., vegetal (grano, hierbas, paja, tubérculos, etc.), artificiales (sales minerales, antibióticos, etc.). ¿Varían tanto el tipo de alimento ingerido, como la frecuencia del mismo, en la situación de cautividad y libertad?

— Si te fijas podrás comprobar cómo dentro de un mismo grupo animal, por ejemplo, las aves, la forma del cuerpo varía según su alimentación. Comprueba ésto, en aves que se alimentan de granos, insectos, néctar de flores, peces, mamíferos, etc., citando un ejemplo de cada clase y dibujando su pico y sus patas.

#### **1.2.5. Dietas Alimenticias: En el hombre**

— Después de realizada la visita al zoo, comparar todo lo observado con el caso particular del hombre. Para ello, fíjate y anota la cantidad aproximada de alimento que has ingerido en un día. También puedes comparar el alimento ingerido, con la producción de basuras que se almacena a lo largo del día en tu casa. ¿Cuánta basura y de qué tipos se produce en el zoológico? Comparativamente ¿es mayor o menor?

— Haz igualmente una lista de la variación de los alimentos que consumes a lo largo de las distintas estaciones, o bien de los que se producen y consumen en otros países de la Tierra que se consumían en otras épocas históricas (Edad de Piedra, Edad Media, etc.). Así podrás verificar el concepto del hombre como ser omnívoro o diversívoro, y compararlo con las estrictas dietas de otros seres vivos (ver en Módulo de Energía y Alimentación otras experiencias).

— Del mismo modo muestra la evolución de la dieta de algún animal desde que nace hasta su muerte. Compáralo con el caso del hombre.

Recoger en grupo datos estadísticos del consumo de Recursos Naturales en nuestra área y en el mundo (ejemplo: EE.UU. con el 5,8 por 100 de la población mundial consume 40 por 100 de los recursos mundiales en general y un tercio de los energéticos en particular).

— Construir murales, diseñar gráficos, dibujos, etc., que ilustren el

tema, y realizar una exposición y debate que ponga en evidencia la urgencia de una redistribución solidaria de recursos entre países y regiones pobres y ricos, como condición necesaria para afrontar de forma global los graves problemas ambientales que padecemos.

### **1.2.6. Dietas de Alimentación: Egagrópilas**

— Recoge, sin molestar al animal, sus egagrópilas (pequeñas bolas, arrojadas por la boca, después de la digestión), de cigüeña, lechuzas u otras aves, y que se encuentran cerca de sus nidos. Desmenuzalas con cuidado, sumergiéndolas previamente en agua, para extraer de ellas una cierta cantidad de cráneos y otros huesos, pelos, partes duras de insectos, etcétera.

— Todo ello clasifícalo por grupos de animales y podrás conocer aproximadamente cuál es la dieta de estas aves. Si repites esta operación a lo largo de varios meses del año, podrás conocer cómo ésta ha ido variando acorde con las estaciones y con los seres vivos presentes en cada una de ellas con este fin.

Haz un cuadro con cuatro columnas, una por cada estación, y anota la cantidad de cada clase de restos encontrados.

— Antes de desmenuzar cada egagrópila, debes tomar algunos datos, como: localidad, fecha y lugar donde la recogiste, peso de la misma, dimensiones (longitud y anchura), color y animal que la ha producido.

— Si has recogido varias de una misma especie y en varias localidades distintas, podrás apreciar las diferencias de color y tamaño y sacar las conclusiones oportunas.

— Si has recogido de varias aves distintas, compara sus colores, tamaños y pesos. Relaciónalo con el propio tamaño y peso del animal.

### **1.2.7. Actividades: Ciclos de materia**

Objetivo: Conocer el carácter cíclico de los materiales que constituyen nuestro entorno.

1. La caída de las hojas y su acumulación en el mantillo. Esta es una fase decisiva en la devolución de materiales al suelo. Una observación detenida del mantillo permitirá darse cuenta del proceso de descomposición que allí tiene lugar descubriendo hojas en estado más o menos avanzado de descomposición.

2. La función de algunos organismos del suelo, en particular, las lombrices, pueden prestarse para obtener una idea de los procesos que tienen lugar en esta parte del ecosistema. Las lombrices son fáciles de observar en el laboratorio. Véase Proyecto Nuffield de Biología.

3. Recuerda como en la ciudad, como ecosistema, también existe un flujo de entrada y salida de materiales. Relaciona este tema con las actividades sobre residuos sólidos.

4. El ejemplo del sistema de cosecha y abono: el hombre restituye al suelo en forma de abonos, los nutrientes retirados con la cosecha.

### 1.2.8. Actividades sobre el estudio de un ecosistema

Objetivo: Constatar la variedad y complementariedad de los seres vivos, así como en el tiempo, su variabilidad a lo largo del día y de las estaciones.

— Escoger un ecosistema sencillo natural (charca, seto, bosquecillo, etcétera) o artificial (acuario construido y mantenido por los mismos alumnos).

— Estudiar la influencia de la variación de los distintos factores abióticos: terrenos, humedad, presión, luz, vientos, lluvias, influencias del hombre de tipo físico-químico, abonos, plaguicidas, etc.

— Hacer lo mismo con los factores, bióticos. Número aproximado y clases de vegetales (estratos vegetales, especies dominantes, asociaciones vegetales), inventario de fauna (relaciones de predación).

— Anotar las variaciones a lo largo de 24 horas en ambos tipos de factores. Aumento y descenso de la actividad metabólica, ejemplo: sueño-vigilia, fotosíntesis-respiración, etc.

— Comprobar las variaciones estacionales tanto en los vegetales (ejemplo: estudio de un árbol de hoja caediza), como en los animales (ejemplo: estudio de un pequeño mamífero hibernación, cría, etc.).

Hacer dibujos o fotos de un mismo lugar concreto en las cuatro estaciones. Exponerlas juntas con comentarios.

— Imaginar y describir mediante dibujos y redacciones los cambios que sufrirá el ecosistema en caso de: a) fuego, b) inundación, c) helada, d) sequía, e) plaga de insectos, f) aumento brusco de la presencia humana, etc.

### *Actividades sobre especies en peligro de extinción*

Objetivo: Sensibilizar y provocar un cambio con respecto al problema de las especies en peligro de extinción, analizando las causas que han conducido a esta situación.

### 1.2.9. Especies en peligro de extinción: Fauna

— Elige una especie animal que esté en peligro de extinción y, por tanto, protegida. Busca toda la información posible sobre ella. Una vez realizado esto, contesta el siguiente cuestionario:

¿Cuál es su área de distribución?

¿En qué ecosistema se encuentra presente?

¿Cuál es su papel dentro de ellos?

¿Qué factores han influido para que esta especie esté en peligro de extinción?

¿Has contribuido directa o indirectamente a esta situación?

¿Cómo puedes colaborar para que no se extinga?

Esta posible colaboración ¿la harás mejor solo, o bien asociándote con otras personas?

— Realiza la misma operación con otras especies, utilizando para ello la información de los posters y folletos de I.C.O.N.A. sobre especies protegidas y construye un mural con recortes de prensa sobre este tema en general o mejor aún sobre una especie concreta.

— Como complemento de esta actividad, puedes entrevistar a un campesino anciano o a un guarda forestal sobre los cambios o descripciones en los seres vivos de su entorno desde hace cierto número de años. Si procede, haz una lista de las especies que se han hecho raras o han desaparecido, analizando las causas e indicando qué podría hacerse todavía.

— Infórmate e informa a otros de las campañas a nivel internacional en este aspecto, ejemplo: ballenas, tigre de bengala, elefante, rapaces, etc.

— Puedes emplear la misma Metodología referida a especies vegetales: drago canario, flores silvestres de alta montaña, etc.

### **1.2.10. Especies en peligro de extinción: ejemplos concretos**

— Haz un reportaje ilustrado con dibujos o fotos sobre *la caza* en vuestra región. Aludir a las consecuencias sobre el equilibrio de las especies distinguiendo entre caza reglada y furtiva. Conoce el reglamento de caza y pesca, los periodos de veda de las principales especies y los motivos de elección de esas fechas.

— Algunos *coleccionistas* de animales (mariposas, huevos, plumas, pieles o ejemplares disecados, fósiles, etc.), o de flores silvestres, como el Edelweiss, colaboran con determinados cazadores, a hacer más raras esas especies; por esta causa, su precio y su cotización sube y hace que sean buscadas aún con más intensidad. ¿Qué podríamos hacer para romper ese círculo vicioso?

— Explica a tu familia y amigos el ejemplo del *Acebo*, que es ese árbol de hojas verde oscuro y frutos rojos con que se adornan muchas casas en Navidad. Esta funesta costumbre está acabando con ellos y rompe el equilibrio ecológico, ya que este árbol es el único, que en nuestros bosques da fruto en invierno y, por tanto, es imprescindible en la dieta de algunas especies animales para su supervivencia. Como sabemos, si esas especies mueren o deben cambiar su residencia, todo el ecosistema se resiente.

### **1.2.11. Desarrollo de una actividad: Los residuos sólidos en el campo**

#### **A) Objetivos**

A continuación, a modo de ejemplo, desarrollamos en detalle una actividad, cuyos *objetivos* serían:

— Sensibilizar y provocar un cambio de actitud respecto al tema de los residuos sólidos.

- Comprender la importancia de los procesos naturales de descomposición y la influencia del hombre en estos ciclos.
- Introducir el concepto de reciclado, su importancia y urgencia desde el punto de vista medioambiental.

## B) *Introducción al tema y motivación*

Muchas veces, en las excursiones o paseos por el campo, hemos hallado, sin duda, huesos de animales muertos, plumas de aves, etc. Es muy habitual también para todos la observación de la hojarasca, el mantillo, sobre todo durante el otoño. Todos estos restos son de hecho residuos naturales. Generalmente, a través de un rápido proceso de descomposición, los elementos que forman estos materiales son liberados y reutilizados por la comunidad (reciclado); el carbono pasa a  $\text{CO}_2$ , se liberan sales minerales como fosfatos, nitratos, cloruros, etc.

En algunos casos, estos residuos se acumulan, por ejemplo, en las zonas pantanosas. Los yacimientos de carbón y petróleo no son más que acumulaciones de grandes cantidades de materia orgánica de origen similar a los descritos, que no ha podido ser degradada.

La actividad humana siempre ha producido residuos, pero como primitivamente se utilizaban sólo productos naturales, eran fácilmente degradados. Los materiales consistían en restos de alimentos, estiércol, paja, etc. Modernamente, con la industrialización, fueron introduciéndose en la naturaleza productos extraños, que los mecanismos de descomposición no podían romper con rapidez suficiente para evitar su acumulación. Sobre la base de productos naturales, o de materia orgánica acumulada en el pasado, se obtienen una serie de productos como plásticos, lacas, pinturas, vidrios y otros que son extraños a la naturaleza.

La utilización de muchos de estos productos consiste en la fabricación de envases u otras formas de protección de materiales más frágiles. El abandono de estos envases, tras su uso no sólo es antiestético, sino peligroso, las latas, con su borde abierto pueden herir a personas y animales domésticos o salvajes y producir el tétanos. Las botellas de leche abandonadas se convierten en trampas mortales para los micromamíferos que resbalan al intentar salir, sobre todo, si por estar medio llenas de agua la boca queda elevada. Sus cadáveres constituyen una fuente adicional de infección. Un alimento presentado en envase plástico se considera más higiénico, una lata con una capa de estaño se considera mejor porque la atmósfera terrestre es oxidante. Todo esto hace que muchos de estos productos se diseminen de una forma alarmante en las zonas pobladas. Toda persona es un diseminador potencial, y demasiado a menudo, real, de estos productos. Ya es casi imposible entre nosotros pasear por el bosque, la montaña o la playa, sin hallar plásticos, papeles, latas, etc.

Generalmente, el público lleva al campo comida y deja, por tanto, todo tipo de envases como residuos. Los vestigios de comida son materiales orgánicos que se descomponen rápidamente y desaparecen en pocos días (excepto los huesos, más duraderos). Las latas y plásticos pueden tardar

decenas de años. Incluso los papeles tardan años por tratarse de celulosa pura muy apretada. Si el ambiente es frío, como sucede en la alta montaña, la duración de los plásticos es casi ilimitada y la descomposición del papel muy lenta.

Los pescadores abandonan también, a veces, en la orilla, trozos de sedal con anzuelos que hieren a las aves y a otros animales.

### C) *Desarrollo de la actividad*

La única solución que puede frenar la diseminación de estos residuos por todas las áreas rurales (los alrededores de las grandes ciudades pueden considerarse de momento causas perdidas) es lograr una sensibilización ciudadana y hacer aceptar unas normas muy elementales:

- La norma fundamental es llevar siempre bolsas para recoger todos los residuos producidos y depositarlos al regreso en vertederos municipales o entregarlos con las basuras domésticas. Esto no impide la contaminación, pero sí la diseminación. Si los residuos están concentrados será mucho más fácil aplicar cualquier tratamiento moderno: compactación, quemado y depuración, reciclado. Los desperdicios que hay que recoger son mínimos, pues sólo es necesario hacerlo con los envases de lata o vidrio, los plásticos y los papeles. Los restos de comida pueden enterrarse someramente o hundirse en el mantillo. Los restos de envases y envolturas no deben enterrarse, pues, aunque esto acelera su descomposición, ésta seguiría durante años y algunos animales que buscan alimentos desentierren a menudo estos materiales. Además algunos animales ingieren trozos de bolsas de plástico y se asfixian o sufren trastornos digestivos.

Es muy importante dar a conocer estas normas en educación ambiental, y además es fácil hallar ocasión para hacerlo. También pueden considerarse otros tipos de actividades relacionadas con este tema:

- Establecer relaciones entre la frecuentación humana y el número de desperdicios hallados. Realizar entrevistas en su lugar de trabajo a la dotación de un camión de basura. ¿Qué pasaría si hicieran huelga?
- Reunir información sobre los tipos de desperdicios (porcentaje en peso de latas, vidrios, papel, etc., hallados en un bosque, tomando una determinada superficie como muestra). Distinguir, en este orden, los putrescibles, quemables, transformables y purificables.
- Realizar coloquios y otras actividades (películas, comentario de noticias, etc.) sobre el tema de los residuos, aprovechando para dar a conocer los resultados de una encuesta realizada en el bosque.

El tema de los desperdicios en la naturaleza puede conectarse con el problema de las basuras en las ciudades y debe fomentarse un comportamiento cívico ya en la propia escuela. Los temas eternos de la limpieza y la conservación del material adquieren un sentido de virtudes ecológicas.

Parece demostrado, por otra parte, que una actitud cívica es contagiosa y viceversa. Así un lugar limpio, «retrae» inconscientemente al contaminador potencial; por el contrario, la presencia de desperdicios, malos olores, etc., «invita», o al menos desculpabiliza, al que arroja nuevas basuras.

Finalmente, de nada servirá conseguir un cambio de actitud si no conseguimos simultáneamente una mejora de facilidades disponibles. Por ejemplo, si no se instalan papeleras y se renuevan con frecuencia, junto al lugar donde los niños compran golosinas, sea en el recreo o a la salida de clases.

#### D) *Actividades complementarias*

A un nivel muy elemental es recomendable realizar ejercicios con los objetivos básicos que proponíamos: la comprensión de la importancia de los procesos de descomposición y la sensibilización sobre el tema de los residuos. Damos aquí algunos ejemplos:

- Se toma una superficie de 20 × 20 cm. en un bosque de hoja caduca (hayedo, robledal, olmedo, alameda). Se separan las hojas secas y recientes, se pesan o bien se guardan en bolsas etiquetadas para pesarlas en el laboratorio.
- Es posible así dar a entender qué ha sucedido con las hojas anteriores.

Podemos suponer una caída de hojas parecida cada año. La diferencia entre el peso de hojas recientes y el de hojas ya descompuestas da idea de la velocidad de descomposición o, si se prefiere, de la cantidad de materiales devueltos al suelo.

- Se toma una muestra orgánica, preferiblemente un trozo de carne o un animalito muerto. Se pone en una bolsa de malla fina y se pesa. Luego se entierra en el suelo de un jardín o en el campo dejando una señal clara (por ejemplo, un cordel de plástico atado a la bolsa, que salga a la superficie). Al cabo de un tiempo, se desentierra la bolsa y se vuelve a pesar. Podrá observarse:
  - a) El cambio de peso.
  - b) El cambio de aspecto.
  - c) La actividad, e incluso la presencia, de organismos.

A menudo las muestras desaparecen por haber sido desenterradas por algún animal.

- Se dejan hojas secas en una bolsa de malla sobre el suelo, después de pesarlas. Al cabo de un mes se vuelve a pesar y se deja de nuevo la bolsa. La operación se repite varias veces a lo largo del curso ¿Cómo varía el peso?
- Producción de basuras en la escuela y en casa. Durante un día se separan los desperdicios en tres bolsas:
  - Restos de comida.
  - Papeles y cartón.
  - Envases, plásticos y latas.

Se estudiarán los pesos, midiéndose todas las cantidades observadas en cada categoría, y se harán estimaciones para barrios o para toda la ciudad. ¿Qué diferencias existirán con el cubo de basuras de hace 50 años? También pueden hacerse ejercicios de «descomposición» en bolsas de malla enterradas.

### E) *Evaluación de la actividad*

— Realizar al final de la campaña, y repetir al cabo de tres meses, una encuesta entre los alumnos preguntando quiénes han tratado el tema con sus padres y amigos, pidiéndoles que citen cinco ocasiones en las que se hayan comportado de acuerdo con los objetivos pretendidos y otras tantas en que no lo hayan hecho; en qué medida consideran alcanzados los objetivos, y qué propuestas concretas de acción sugieren a nivel de escuela y de su entorno social.

— Comparar los resultados de ambas consultas, a la luz del comportamiento observado en la escuela (patios, servicios, papeleras, calles adyacentes, etc.); elaborar unas conclusiones y contrastarlas con las que los alumnos hayan elaborado en pequeños grupos.

— Proponer, discutir y aprobar unas normas de comportamiento, coherentes con las conclusiones elaboradas, reproducirlas y colocarlas en lugares visibles como recordatorio del compromiso colectivo contraído.

— Tratar de ir extendiendo el área de influencia de la campaña a las familias, al barrio (campañas de recogida de papel, vidrio o residuos metálicos reciclables, etc.), a otras escuelas (intercambios de resultados, materiales actividades conjuntas, invitación a la exposición, etc.), a las autoridades locales, etc.

## 1.3. VOCABULARIO

*Biocenosis*: conjunto de seres vivos que pueblan un lugar o biotopo.

*Biomasa*: conjunto de sustancias orgánicas procedentes de los seres vivos presentes en un determinado lugar (ejemplo: en un lago).

*Biotopo*: espacio vital característico de determinados animales o plantas (ejemplo: una marisma, una dehesa, un pinar, una charca, etc.).

*Cadena trófica o alimenticia*: transferencia de energía de un ecosistema por medio de las actividades de los organismos productores, consumidores y descomponedores. Por ejemplo, la hierba (productor) es comida por el adílfope (consumidor primario) y éste a su vez por el león (consumidor secundario); los restos de todos ellos son utilizados por los descomponedores.

*Consumidores*: aquellos seres vivos que se alimentan de los vegetales, bien directamente; consumidores primarios o herbívoros o bien a través de otros: consumidores secundarios o carnívoros.

*Depredadores*: animales que se alimentan de otros animales a los que llamamos «presas».

*Descomponedores:* organismos que reducen los tejidos y desechos de otros organismos a materiales más simples: ejemplo de descomponedores: bacterias, hongos, algas, etc.

*Ecología:* es la ciencia que se ocupa de las relaciones de los organismos y las poblaciones entre sí y con su medio.

*Ecosistema:* es el conjunto formado por el medio físico o biotopo y las especies que lo pueblan o biocenosis.

*Factores bióticos y abióticos:* son elementos que influyen sobre los seres vivos, a nivel de individuos y especies. Los abióticos dependen del mundo inanimado, por ejemplo: temperatura, humedad, etc. Los bióticos, de otros seres vivos. Ejemplo: asociaciones de animales, como el parasitismo, las cadenas tróficas, etc.

*Fotosíntesis:* se trata de un proceso bioquímico que tiene lugar en las plantas verdes y en el que la energía de la luz del sol se transforma y almacena en forma de energía química. De hecho, consiste en la producción de materia orgánica, mediante la energía del Sol, a partir del anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ), agua y sales minerales, con desprendimiento de oxígeno ( $\text{O}_2$ ).

*Hábitat:* en sentido amplio, las condiciones naturales que rodean a una especie vegetal o animal y el lugar mismo en que dicha especie vive dentro de un biotopo.

*Medio ambiente:* el conjunto, en un momento dado, de los aspectos físicos, químicos, biológicos y los factores sociales y económicos susceptibles de provocar un efecto directo o indirecto, inmediato o diferido, sobre los seres vivos y las actividades humanas.

*Nicho ecológico:* un espacio vital que, únicamente a una especie y sólo a ella, ofrece las condiciones de vida que dicho especie necesita.

*Niveles tróficos:* son los distintos tipos de seres vivos en una cadena trófica según su modo de alimentación.

*Pirámide trófica:* es una secuencia ordenada de niveles tróficos en un biotopo determinado.

*Producción:* cantidad de materia viva fabricada por unidad de tiempo por la biomasa.

*Productores:* aquellos seres vivos que crean materia orgánica, a partir de materia mineral y de energía solar, es decir, las plantas verdes.

*Reciclado:* la obtención de materiales a partir de desechos, e introducción de los mismos de nuevo en el ciclo de reutilización.

*Recursos naturales renovables y no renovables:* denominación que se aplica a la totalidad de las materias primas y a los medios de producción aprovechables en la actividad económica del hombre. Los renovables, como la pesca y la madera, son aquellos que se regeneran por sí mismos si no se explotan excesivamente. Los no renovables, como el petróleo o el carbón, se agotan por el uso, ya sea porque las condiciones para su formación son difícilmente repetibles, o porque dicho proceso es extremadamente lento.

*Rendimiento:* mayor o menor capacidad de un organismo para captar energía del nivel inferior al suyo, en la pirámide alimenticia o trófica, y transformarla en energía almacenada en su campo.

*Respiración:* proceso de intercambio de gases, tomando oxígeno y desprendiendo anhídrido carbónico, entre un organismo y su medio; es decir, proceso metabólico realizado por los animales y las plantas en el que se produce energía que el ser vivo utiliza para el desarrollo de sus actividades vitales.

#### **1.4. EXPERIENCIA «ESTUDIO DE UN VERTEDERO DE BASURAS A CIELO DESCUBIERTO»**

Experiencia realizada con alumnos de 6.º de E.G.B. del C.N. «Nuestra Señora de la Milagrosa», de Arganda del Rey (Madrid), por M.<sup>a</sup> Angeles Arasanz Cortina y Pilar Caballero Javierre.

A partir de la lectura en clase de la noticia que narraba una huelga de basureros surgió esta pregunta: ¿qué pasa con las basuras y residuos? Después de una serie de comentarios por parte de los chavales se decidió estudiar el vertedero del pueblo, situado a las afueras.

En la visita cada niño anotaría todos los datos que apreciase, clasificándolos de la siguiente manera:

- Respecto a los residuos:
  - Confección de un inventario de los distintos tipos de materiales.
  - Características y estado de los mismos.
  - Clasificación de éstos según su frecuencia y cantidad en el vertedero.
- Respecto a la situación del vertedero:
  - Distancia del pueblo.
  - Proximidad de alguna fuente de abastecimiento de aguas.
  - Suelo en el que está situado.
  - Medición de la pendiente.

Una vez hecha la observación sobre el terreno se hizo una puesta en común en la clase, en la que se constataron los siguientes aspectos:

- En cuanto a los residuos:
  - La mayor cantidad y frecuencia correspondía a los plásticos, latas y botellas, apareciendo en último término los residuos orgánicos (restos de alimentos).
  - La mayor parte de latas y hierros estaban oxidados y la materia orgánica olía a descomposición; los plásticos no sufrían modificación alguna con el tiempo.
  - Una parte de los residuos se estaba quemando muy despacio, lo que provocaba humos y olores desagradables.
  - Había animales muertos y vivos, sobre todo ratas.
  - En la superficie del vertedero no había vegetación viva.
- En cuanto a la situación:
  - Está a 5 Km. del pueblo por carretera (menos en línea recta).
  - Cerca del vertedero hay un arroyo, que aparentemente no sufre ningún tipo de contaminación por el vertedero.

El suelo sobre el que se depositan las basuras no tiene ninguna protección y los límites están llenos de barro y cenizas. La altura era mucho más pronunciada que la de la ladera original de la cortada.

En vista de esto se pensó en la necesidad de otra visita, aunque ya no irá toda la clase, sino uno de cada equipo para investigar lo siguiente:

- Ya que en el vertedero no había plantas, observar la vegetación de los alrededores.  
Anotar qué tipo de residuos eran los arrastrados por el viento. Comprobar a qué distancia, en varias direcciones, se empieza a oler mal.

Por su parte el resto de la clase investigaría:

- Desde cuándo estaba allí el vertedero.  
Si los vertidos provenían sólo de Arganda o de algún pueblo más. Cómo es el sistema de recogida de basuras.  
La cantidad media de residuos que se recogen diariamente.  
Si se aprovechaba alguna basura (traperos, chatarreros...).  
Analizar la bolsa de basura de su propia casa y ver las diferencias con los residuos ya observados en el vertedero.  
Si llegaban al pueblo olores y humos y con qué frecuencia e intensidad.  
Qué ocurría con el arroyo.

De la segunda visita el vertedero se concluyó:

- La vegetación circundante se compone básicamente de olivos, vides y matas bajas.
- El viento dispersaba por la parte más alta humo, cenizas y algún papel o plástico ligero.
- Como el lugar es muy abierto, la dispersión de los olores es grande, los niños comprobaron que había que estar bastante cerca para percibirlos.

Los que se quedaron a recorrer el pueblo concluyeron:

- El vertedero existía desde hace unos ocho años.
- Los vertidos venían exclusivamente del municipio de Arganda.
- La basura se recogía en camiones que no trituraban, pero sí comprimen.
- La cantidad media de residuos es de unos trece camiones diarios.
- En algunas zonas del pueblo los olores se percibían débilmente. No se pudo determinar la frecuencia.
- El arroyo cercano es uno de los que abastecen de agua al pueblo, según un análisis del Ayuntamiento, había contaminación en el arroyo pero era eliminada por la depuradora que existe en el casco. En la actualidad, hay un proyecto de canalización del arroyo.
- Por otro lado se averiguó que existía un proyecto de traslado del vertedero, ajustado a mejores condiciones higiénicas, aunque de momento no se podía llevar a cabo por razones económicas.

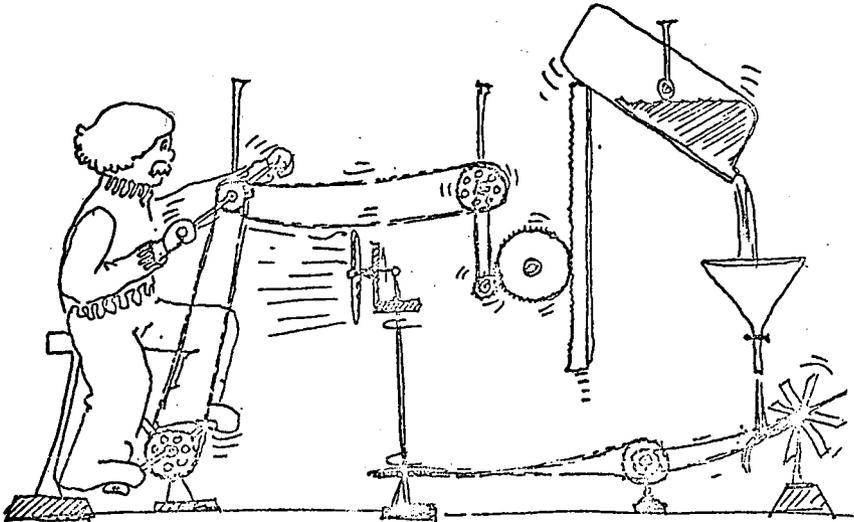
Todos estos datos se organizaron en clase y se dedicaron dos sesiones al estudio de cómo se podían aprovechar los residuos, qué materiales se

podían reciclar y cuál sería el sistema ideal de recogida de las basuras. Esto nos dio pie para introducir otros temas de interés medioambiental como la producción de la energía y los recursos naturales, y la fabricación de compost y su empleo en la agricultura.



II.

# ENERGIA





## I N D I C E

	<i>Págs.</i>
<b>Introducción</b> .....	39
<b>2.1. Síntesis teórica sobre fuentes de energía</b> ..	41
2.1.1. Definición y clases .....	41
2.1.2. Fuentes de energía .....	42
2.1.3. Conservación de la energía .....	43
<b>2.2. Actividades sobre fuentes de energía</b> .....	44
2.2.1. La energía y las plantas .....	45
2.2.2. La energía en la vida diaria .....	45
2.2.3. Origen, transferencia y disipación de la energía .....	46
2.2.4. La magneto de Faraday .....	47
2.2.5. Una central hidroeléctrica .....	48
2.2.6. Conducción de la energía .....	49
2.2.7. Almacenamiento de la energía: las pilas ..	49
2.2.8. Las fuentes de energía .....	51
2.2.9. El ahorro de energía .....	51
2.2.10. Los combustibles .....	52
2.2.11. Producción de gas .....	53
2.2.12. La energía del Sol .....	53
<b>2.3. Proyecto interdisciplinar: la energía eólica. Semana del Viento</b> .....	54
<b>2.4. Vocabulario</b> .....	57
2.4.1. Ideas básicas sobre la energía .....	57
2.4.2. Vocabulario .....	58
2.4.3. Actividades de utilización del vocabulario ..	60

	<i>Págs.</i>
<b>2.5. Síntesis teórica sobre energía y alimentación</b>	60
<b>2.6. Actividades sobre energía y alimentación . . .</b>	62
2.6.1. Variación de las características de los productos . . . . .	62
2.6.2. Preparación de dietas equilibradas . . . . .	63
2.6.3. Plantación de verduras y legumbres . . . . .	65
2.6.4. Actividad globalizada en relación con la alimentación . . . . .	66

## INTRODUCCION

La energía, en sus distintas manifestaciones (mecánica, química, eléctrica, nuclear, calorífica, etc.), así como los procesos de fotosíntesis y metabólicos que configuran la adquisición de energía en los seres vivos, es el aspecto básico que subyace en gran parte de los temas de trabajo propuestos en los Programas Renovados del Área de Ciencias de la Naturaleza, de manera que las actividades contenidas en esta publicación desarrollan, o amplían, a veces, las indicadas junto a los Niveles Básicos de Referencia.

A continuación se correlacionan las actividades relativas al tema energía y documentación y los temas de trabajo del documento publicado en VIDA ESCOLAR (núm. 20 t.).

## FUENTE DE ENERGIA

- 2.2.1. La energía y las plantas: 2.16 (c.m.).
- 2.2.2. La energía en la vida diaria: 2.16 (c.m.), 3.10 (c.m.), 3.9 (c.s.).
- 2.2.3. Origen, transferencia y disipación de la energía: 2.6 (c.m.), 2.10 (c.s.).
- 2.2.4. La magneto de Faraday: 3.7 (c.s.).
- 2.2.5. Una central hidroeléctrica: 3.7. (c.s.).
- 2.2.6. Conducción de la energía: 2.5 (c.m.).
- 2.2.7. Almacenamiento de la energía. Las pilas: 2.17 (c.m.), 3.7 (c.s.).
- 2.2.8. Las fuentes de energía: 2.6 (c.m.), 2.17 (c.m.), 3.8 (c.s.).
- 2.2.9. El ahorro de energía: 3.10 (c.m.), 3.7 (c.s.).
- 2.2.10. Los combustibles: 3.8. (c.s.).
- 2.2.11. Producción de gas: 3.6 (c.s.).
- 2.2.12. La energía del Sol: 2.6 (c.m.), 2.16 (c.m.).

## ENERGIA Y ALIMENTACION

- 2.6.1. Variación de las características de los productos: 1.2 (c.m.).
- 2.6.2. Preparación de dietas equilibradas: 1.2 (c.s.).
- 2.6.3. Plantación de verduras y legumbres: 2.4 (c.s.).
- 2.6.4. Actividad globalizada en relación con la alimentación: 3.11 (c.m.).



## 2.1. SINTESIS TEORICA SOBRE FUENTES DE ENERGIA

### 2.1.1. Definición y clases

Cada cosa o ser vivo que realiza un trabajo, necesita para ello una fuerza impulsora a la que llamamos *energía*. En otras palabras, es la aptitud que posee un sistema o un ser para hacer o producir un trabajo.

Las plantas y los animales trabajan para llevar adelante sus procesos vitales, por eso necesitan un aporte constante de energía.

¿De dónde obtienen la energía que necesitan todos estos seres y cosas que realizan un trabajo? Podemos contestar que de las fuentes de energía naturales, en último término el Sol, o artificiales.

La energía puede tomar muchas formas (calorífica, luminosas, almacenada químicamente, mecánica, etc.), y tiene la propiedad de que puede ser convertida de una forma en otra, ya que no puede destruirse.

Por ejemplo, cuando se enciende una cerilla, la energía química almacenada en la cabeza se convierte por la fricción, en energía calorífica y luminosa.

Algo parecido ocurre cada vez que la energía pasa de una forma a otra, ya que parte de la energía se transforma en calor y se disipa.

En la Biosfera, el Sol es la fuente primaria de energía vital para todos los seres vivos. La luz se transforma en energía química almacenada en las células vegetales, mediante el proceso de la fotosíntesis. Respecto a su origen podemos distinguir dos tipos de energía:

- Energía *primaria*, que es cualquier tipo de energía que haya sido producida de manera directa por la Naturaleza (energía solar, eólica, nuclear, petróleo, gas natural, carbón...).
- Energía *secundaria*, cuyo origen se encuentra en un proceso de transformación. Así la electricidad o energía producida en una central hidroeléctrica.

También se puede hablar de otras dos formas de energía *potencial* y energía *cinética*. La energía potencial es la aptitud que se tiene para efectuar un trabajo, mientras que la energía cinética es la aptitud de un cuerpo para producir trabajo por el hecho de estar en movimiento, un arco tendido tiene energía potencial que se convierte en cinética al soltar la flecha. En un columpio de un parque, por ejemplo, la energía potencial

que tienen columpio y niño cuando están en el punto más alto de su balanceo, se va transformando en energía cinética cuando el niño y el columpio se van desplazando hacia delante o hacia atrás.

Cualquier acontecimiento natural o artificial nos puede servir para analizar las transformaciones y manifestaciones de la energía.

Por ejemplo, cuando se cae un árbol talado en un parque, el contacto del tronco con el suelo proyecta astillas en todas direcciones (energía mecánica), pero además el golpe produce un gran ruido (energía sonora) y el impacto tanto del tronco como del hacha que lo tiró desprende calor (energía calorífica), eventualmente el hacha podría producir chispas (si por ejemplo chocara contra un clavo introducido en la madera), con lo que tendríamos también energía luminosa.

Además, la energía, en sus distintas formas, puede transmitirse por todos aquellos medios que permitan su conducción.

Existen, pues, buenos y malos conductores de energía y materiales que no la conducen en absoluto.

### 2.1.2. Fuentes de energía

*Fuente de energía* es todo aquello de donde se puede obtener energía.

A lo largo de la historia han variado los mecanismos y las materias primas de donde se obtenía energía. Durante mucho tiempo el hombre ha ignorado muchas de las actuales fuentes de energía.

Aún hoy, nos falta muchas veces la tecnología para la obtención rentable de energía de algunas fuentes y, en otras, la manera de transformarla en otra más utilizable y controlable. Incluso existirán muchas fuentes de energía que ni siquiera conocemos.

Podemos distinguir las fuentes tradicionales de energía más utilizadas como son: el carbón, el petróleo, la hidroeléctrica, la nuclear y las llamadas energías alternativas, que en la actualidad están en fase de desarrollo tecnológico para su aplicación.

El que las energías tradicionales sean escasas, caras y contaminantes, en su mayor parte, mientras que las alternativas se presentan en muchos casos como abundantes, baratas y no contaminantes, hace más acuciante la necesidad de generalizar su uso.

Estas energías alternativas son: la energía solar, la geotérmica, la de fusión nuclear, la eólica, la energía de las olas y las mareas, la energía térmica de los mares y la energía «verde».

En el vocabulario quedan suficientemente definidas.

Sin embargo, en la actualidad, y dentro de las energías tradicionales, los combustibles siguen siendo la fuente más corriente de energía.

Se denomina *combustible* a toda materia que es susceptible de ser quemada con la finalidad de obtener energía calorífica para el uso doméstico, industrial o para producir la energía que necesitan los medios de transporte.

Los combustibles usados, tanto antes como en la actualidad, son: la madera, el carbón vegetal, los carbones minerales, la turba, el gas de

hulla, el gas natural, la gasolina, el gas-oil, los aceites (minerales, animales y vegetales), el alcohol, etc.

La dominante importancia del petróleo en el mundo actual se debe a la gran cantidad de productos que se extraen del tratamiento de los crudos en las refinерías. Así en porcentajes aproximados se obtienen:

- Gasolinas: 38,5 por 100.
- Querosenos: 13,5 por 100.
- Combustibles para plantas energéticas: 8,5 por 100.
- Gases (etano, propano, butano): 11 por 100.
- Lubricantes, ceras, asfaltos y productos petroquímicos: 8 por 100.
- Combustibles para transportes (trenes, barcos, camiones): 6,5 por 100.
- Combustibles para aviones: 6 por 100.
- Combustibles para industria: 6 por 100.
- Pérdidas: 2 por 100.

Además, en los yacimientos de petróleo se obtiene muchas veces, y otras en solitario, el gas natural. Este combustible debe su importancia a poseer un 1,6 por 100 mayor poder calorífico que los combustibles líquidos, y a que su combustión no contamina la atmósfera.

Tras la crisis mundial desencadenada por los países productores de petróleo (O.P.E.P.), la preocupación por la puesta a punto tecnológica de otras fuentes energéticas se ha acentuado. La que parece llevar la delantera, es la solar, ya que une a su popularidad el que permite al educador realizar experiencias sencillas con más facilidad. Nuestra nación se encuentra, por su situación geográfica, en óptimas condiciones para aprovechar este tipo de energía que ya ha encontrado aplicaciones en edificios (sistemas de calefacción y refrigeración, obtención de agua caliente) o en pequeños aparatos de uso cotidiano (encendedores, relojes solares, calculadoras, etcétera).

Las intensas investigaciones que se llevan a cabo han cristalizado en la instalación de plantas de utilización de la energía del sol con la finalidad de producir energía eléctrica (Almería).

Para que este tipo de energía sea totalmente útil, hay que solucionar básicamente dos problemas:

- a) Al estar muy esparcida es necesario recogerla y concentrarla.
- b) En principio no se dispone siempre que se necesita, se gasta más luz durante la noche, y está sometida a oscilaciones en su intensidad: cielo nublado, niveles de contaminación atmosférica altos, variaciones estacionales, por lo que habrá que hacer posible su almacenamiento.

### **2.1.3. Conservación de la energía**

Las reservas de las fuentes de energía en uso son limitadas. Las energías alternativas aún no pueden cubrir todas las necesidades. Por ello es necesario economizar energía y conservar el mayor tiempo posible la que ahora utilizamos. Para ello, en la actualidad, y entre otras medidas:

- Se tratan de modo más completo los crudos petrolíferos, utilizando

fracciones que antes eran consideradas desperdicios y se quemaban o arrojaban.

— Se disminuye el consumo de energía mediante la creación y utilización de máquinas más rentables.

— Se ahorra energía en muchas ciudades disminuyendo la intensidad y número de horas de iluminación y las calefacciones se apagan por la noche, fines de semana, etc., en centros oficiales, escuelas, etc. Hay que tener muy presente que la cantidad que se ahorra de esta forma puede ser pequeña pero al extrapolarla a todo el país se hace muy grande. Cualquiera puede colaborar a este ahorro, para ello se debe:

— Apagar las luces de las habitaciones no ocupadas.

— No dejar la TV, radio, tocadiscos o magnetófono funcionando si no se está utilizando.

— Analizar cuántos electrodomésticos pequeños hay en la casa y cuáles son realmente útiles. No hacerlos funcionar de manera supérflua (ver actividad aparte).

— De los grandes aparatos electrodomésticos comprobar su estado de conservación. Si están bien cuidados y a punto, gastan menos energía.

— Pensar la cantidad de energía que se gasta en calentar y enfriar las casas, sobre todo, si no están bien aisladas.

Las calefacciones y los aparatos de aire acondicionado son grandes consumidores de energía. Se ha calculado que si en los Estados Unidos de América las casas se mantuvieran simplemente a un grado menos por debajo de la temperatura que suelen estar actualmente, se ahorrarían 100 millones de barriles de petróleo al año.

A continuación se proponen una serie de actividades que intentan cubrir todos los campos teóricos sobre la energía, dentro de las disponibilidades y capacidades de la E.G.B.

Los conceptos de producción (actividades: 1, 2, 3, 5 y 7), transformación (actividades: 1, 2, 4 y 5) y transmisión (actividades: 3 y 6) de la energía, sus fuentes (actividad: 8), su conservación (actividad: 9), así como ejemplos relativos a los combustibles (actividades: 10 y 11) y las energías alternativas —solar, eólica— (actividad: 12 y proyecto interdisciplinar), son tratadas a nivel práctico con la finalidad general de desarrollar en el alumno unas capacidades de observación, deducción y síntesis al tiempo que toma conciencia de los problemas del medio, de los que será protagonista cuando llegue a adulto.

## **2.2. ACTIVIDADES SOBRE FUENTES DE ENERGIA**

**2.2.1. La energía y las plantas.**

**2.2.2. La energía en la vida diaria.**

**2.2.3. Origen, transferencia y disipación de la energía.**

- 2.2.4. **Magneto de Faraday.**
- 2.2.5. **Una central hidroeléctrica.**
- 2.2.6. **Conducción de la energía.**
- 2.2.7. **Almacenamiento de la energía: las pilas.**
- 2.2.8. **Las fuentes de energía.**
- 2.2.9. **El ahorro de energía.**
- 2.2.10. **Los combustibles.**
- 2.2.11. **Producción de gas.**
- 2.2.12. **La energía del sol.**

### 2.2.1. La energía y las plantas

Objetivo:

- Comprobar las transformaciones que se llevan a cabo en las hojas de las plantas al convertir la energía solar en energía química, y cómo al morir parte de la energía queda almacenada en los residuos vegetales.
- Descubrir la producción de energía a partir de restos vegetales.

Desarrollo:

- ¿Qué tipo de energía podríamos obtener de fuentes vegetales como las hojas secas, la madera, los frutos? ¿Para qué utilizaríamos esa energía?

Reconstruye, en un esquema, la circulación y transformación de la energía desde la solar hasta la que escojas.

- ¿Conoces alguna otra forma de producir energía a partir de restos vegetales? ¿Sabes en qué consiste la fermentación? ¿Se produce en ella algún tipo de energía?

— Llena un bote de vidrio de restos vegetales húmedos, pero sin agua líquida, hasta la tapadera. Haz un orificio en ella, justo para que pase un termómetro, y rodea la entrada con masilla o pegamento, de manera que no pase nada de aire. Si los restos están muy compactados, cuando se consume el oxígeno del aire entre sus huecos, se creará una atmósfera sin oxígeno y se producirá una fermentación.

Nada más cerrar el bote anota la temperatura de su interior leyéndola en el termómetro. Por el bote al sol.

- ¿Qué ocurre con la temperatura? ¿Se estará produciendo alguna energía en el interior del bote? ¿Cuál es su origen primario?

### 2.2.2. La energía en la vida diaria

Objetivo:

- Descubrir las distintas formas de energía, su producción y sus transformaciones en hechos de la vida cotidiana.

Desarrollo:

- Analiza cualquier otra acción de la vida cotidiana e intenta encontrar las siguientes formas de energía útil: calorífica, mecánica, química, luminosa.

¿Hay algún otro tipo de energía que puedas reconocer?

— Describe todas las transformaciones de unas formas de energía a otras en las siguientes acciones, después de haber elaborado previamente la lista anterior con las formas de energía presente (aún en forma potencial), en cada una de ellas:

— Trabajar en una cantera.

— Remar en una barca.

— Pedalear en una bicicleta por la noche.

— Reaccionar frente al frío (ejemplo: fotándose las manos, piel de gallina, etc.).

— Columpiarse.

— Se frota intensamente un bolígrafo de plástico sobre una tela de seda, lana o fibra acrílica. La fricción (energía mecánica) va a cargar al plástico de energía eléctrica y darle nuevas propiedades. Señala alguna de ellas.

— Intenta producir la energía calorífica suficiente para que arda pasto seco, frotando dos palos entre sí. Bien en forma de arco, o girando perpendicularmente uno fino sobre la oquedad de otro mayor. Cuando más rugosas sean las superficies, mayor será la fricción y antes se producirá calor. Como lo más probable es que no puedas prender el pasto que debe rodear al utensilio, comprueba al menos cómo ha subido la temperatura en las zonas de fricción.

— ¿Qué ocurre cuando el arco de un violín roza las cuerdas de éste, o cuando pulsamos las cuerdas de un arpa? ¿Hay algún tipo de transformación energética en estos fenómenos?

### 2.2.3. Origen, transferencia y disipación de la energía

Objetivo:

— Comprobar el origen, la transferencia de energía y su disipación.

Materiales:

— Un recipiente de vidrio o porcelana de un litro de capacidad.

— Un mechero bunsen u otra fuente de calor.

— Un trípode para colocar el recipiente.

Desarrollo:

— Se cogen 100 ml. de agua a la temperatura de la clase o habitación.

— Se mide la temperatura de la habitación y del agua con un termómetro.

— Se calienta el agua hasta que empiece a hervir.

— Se calculan cuántas calorías en total se han añadido al agua al exponerla a la fuente de calor, sabiendo que el número de calorías 35, igual a los gramos de agua multiplicado por la elevación que ha experimentado la temperatura del agua expresada en grados.

Responde:

— ¿Cómo se ha transmitido esta energía calorífica hasta el agua?

— Cuando el agua vuelva de nuevo a la temperatura de la habitación.

— ¿Cuánta de esa energía se podrá recuperar y utilizar de nuevo?

— ¿Qué ha ocurrido con esa energía?

## 2.2.4. La magneto de Faraday

### Objetivo:

Conocer los mecanismos de la transformación de energía y reproducir el modelo de magneto que sirvió a Faraday en el siglo XIX para transformar energía mecánica en eléctrica.

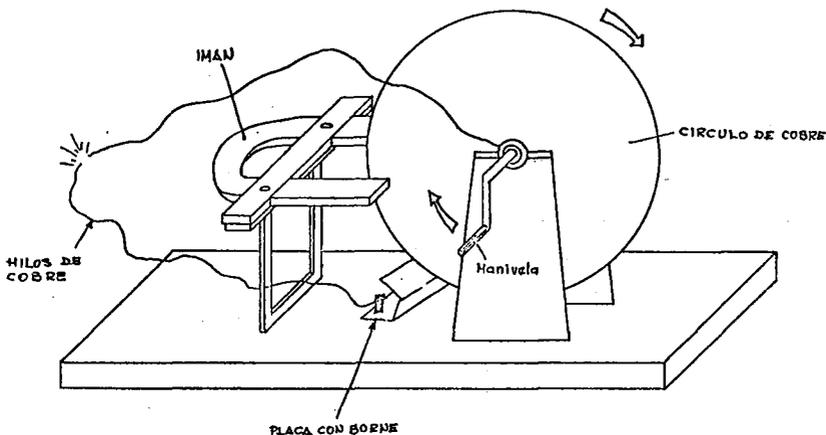
### Materiales:

- Un imán de herradura.
- Un hilo de cobre.
- Un disco de cobre, perforado en su centro.
- Una chapa en ángulo, de metal conductor, con un borne (agujero con otro pedazo de metal introducido).
- Un soporte de madera (construido como en la figura 1).
- Una manivela unida a un eje para colocar como en el esquema.

### Desarrollo:

Siguiendo el esquema, se coloca el disco de cobre entre los dos polos del imán en herradura. Se adapta una manivela al centro del disco y se sitúa éste cercano al borne de la placa metálica fijo a la base. Cuando se hace girar el disco, una corriente eléctrica circula entre el borde del disco y la placa, a través del hilo de cobre que hemos atado al borne y conectado con el disco. Si se rompe el hilo y se hacen chocar sus puntas, al tiempo que se hace girar el disco, se obtendrá una chispa. Si fijamos los hilos de cobre a los polos de una lámpara se obtendrá luz al girar la manivela.

Esta corriente circula en un solo sentido, del polo positivo al negativo, o sea, es una corriente continua.



ESQUEMA DE LA MAGNETO DE FARADAY (S. XIX)

(Figura 1)

## 2.2.5. Una central hidroeléctrica

### Objetivo:

Construir una sencilla central hidroeléctrica, que permita comprender el mecanismo del origen y transformación de la energía mecánica en eléctrica.

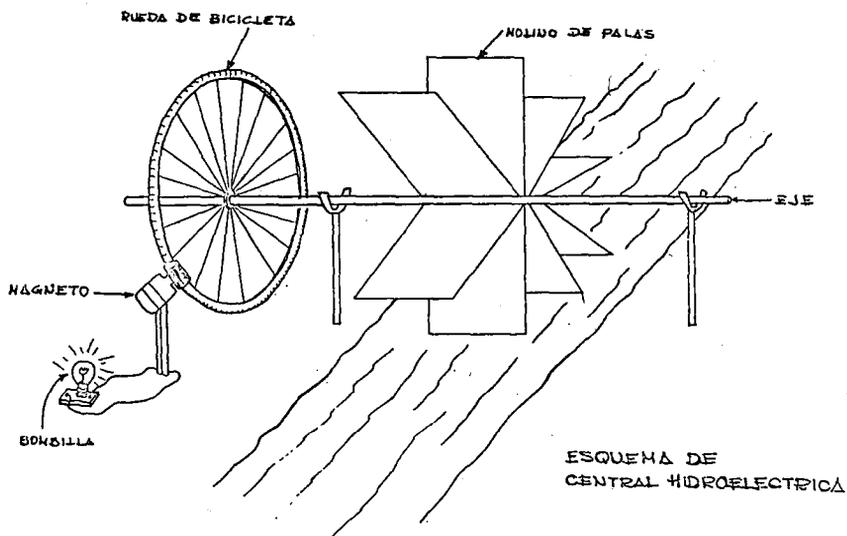
La idea general es que: la fuerza producida por un molino al girar, puede ser captada y utilizada para producir una corriente eléctrica (fig. 2).

### Materiales:

- Una rueda de bicicleta vieja.
- Una magneto (dinamo) de bicicleta.
- Una tira metálica de unos 30 cm. de longitud.
- Maderas o barras metálicas y cuerdas, para realizar la instalación.
- Un molino construido con planchas metálicas o de madera. El modelo del esquema es un simple ejemplo. Los niños deben investigar otros tipos de molinos tipo noria, cilíndricos, etc.
- Un arroyo, acequia o canalillo de agua.

### Desarrollo:

- Escoger un lugar apropiado para la instalación, por ejemplo, un paso mal iluminado de un sendero que atraviesa sobre piedras un arroyo.
- Atar fuertemente la tira de metal alrededor de la magneto.
- Colocar la magneto de manera que gire accionada por la rueda de bicicleta, que a la vez será movida por el giro del molino, movido por el agua.
- Realizar un montaje, empalmando a la tira metálica de la dinamo una pequeña bombilla que dará luz.
- Realiza un esquema indicando los tipos de energía en acción y sus transformaciones.



(Figura 2)

## 2.2.6. Conducción de la energía

Objetivo:

— Comprobar la transformación y conducción de la energía a través del aire y del agua. Se trata de observar cómo el aire, y el agua, al calentarse (energía calorífica), se mueven (energía cinética) y ascienden, al ser el agua y el aire cálidos más ligeros que los fríos. Ambos conducen pues la energía.

Desarrollo:

— Comprueba sobre un radiador de calefacción cómo se levantan las hojas de un almanaque fijado en la pared.

— En una cazuela de agua introduce unos pedazos pequeños de metal (virutas de cobre o hierro por ejemplo). Comprueba cómo, según vamos calentando, las corrientes, que se forman en el agua al elevarse la capa más caliente, en contacto con el fondo, y ser sustituida por la superior más fría, mueven las ligeras virutas de metal.

Si las virutas son de madera y flotan, observa sus desplazamientos en la superficie. En el laboratorio se puede observar mucho mejor, calentando agua en un matraz con un mechero bunsen.

Estos movimientos del agua y del aire, que son en realidad auténticas corrientes que se forman en su seno, se denominan corrientes de convección.

— ¿Serías capaz de poner de manifiesto y estudiar la trayectoria de este tipo de corrientes producidas por la energía calorífica entre zonas con diferente temperatura en:

— Una chimenea en una habitación.

— Encima de una vela.

— Al abrir el frigorífico.

— Al abrir la ventana.

— Haz una lista de materiales, que conduzcan los distintos tipos de energía. Pon en columnas paralelas la energía en cuestión, los buenos y los malos conductores. ¿Hay sustancias que conduzcan todos los tipos de energía?

## 2.2.7. Almacenamiento de la energía: las pilas

Objetivo:

— Comprender cómo se puede producir y almacenar energía eléctrica de origen químico.

— Analizar los componentes de una pila seca en la que se produce energía por acción química.

Material:

— Pilas secas. gastadas y nuevas, y baterías de pilas secas.

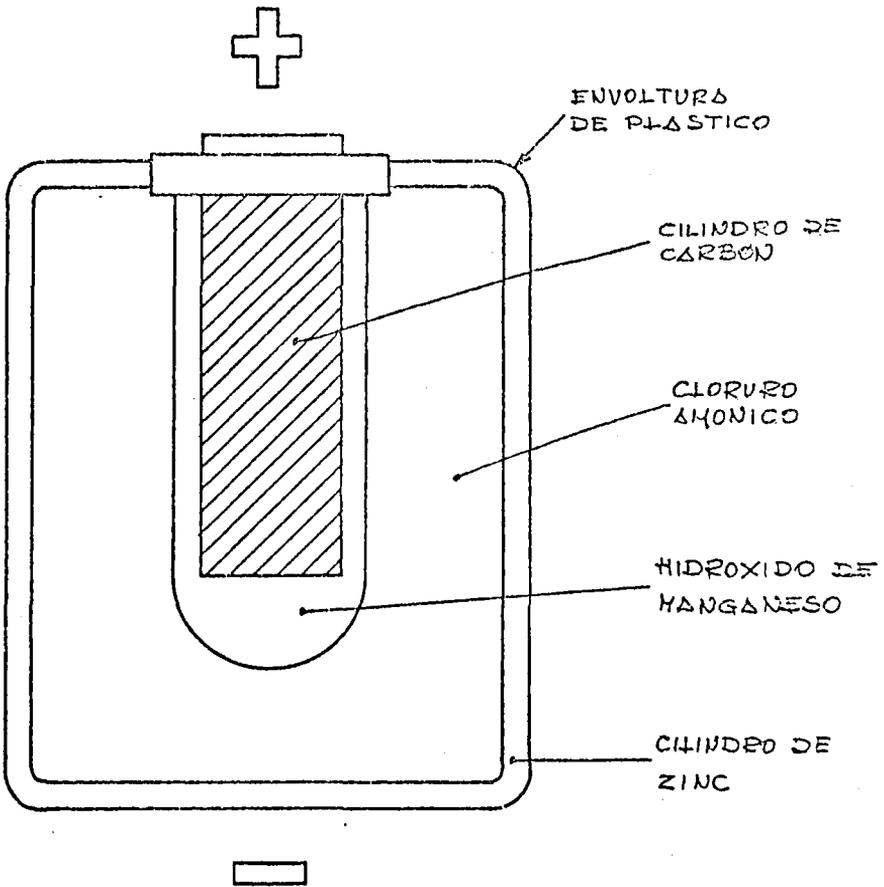
Desarrollo:

### 2.2.7.1. Pilas

Para comprobar la situación de los materiales que van a producir electricidad por acciones químicas hay que disponer de una pila nueva, ya que en las gastadas las reacciones químicas han homogenizado las capas. Se utiliza una pila corriente de 1,5 voltios.

Con una navaja rompe la envoltura de plástico, si la hubiere, hasta unos 5 mm. del reborde superior. Da un corte transversal o longitudinal de manera que puedas comprobar la situación de los componentes, como se expresa en el esquema (fig. 3).

### ESQUEMA DE UNA PILA SECA



(Figura 3)

En una pila gastada realiza las mismas operaciones y comprueba cómo, rodeando a la varilla de carbón aparece un material terroso, húmedo y negro, sin diferenciar en capas.

### 2.2.7.2. Baterías de pilas secas

Corte longitudinal a una batería de pilas secas o grupos de pilas productoras de energía eléctrica comprobando el número de unidades que la componen, la forma de conexión entre ellas y el método de obtención de electricidad del conjunto, situando los polos.

La acción química (mecanismo productor) se desencadena cuando los dos polos son unidos a una lámpara, la sal amoniaca comienza a atacar al metal y se genera la corriente eléctrica.

### 2.2.8. Las fuentes de energía

Objetivo:

— Investigar bibliográficamente sobre las fuentes de energía, su aplicación y sus canales de distribución.

Desarrollo:

— Realizar un trabajo escrito, intentando explicar de qué fuentes de energía se obtenía la luz, el calor, o se empleaba para el transporte, por una familia en la Prehistoria, en la Edad Media, en el siglo XVIII y en la actualidad.

— Sobre mapas mudos señala, tras realizar una investigación con tus atlas y otros libros, la situación de las fuentes de recursos energéticos, es decir, dónde se encuentran las materias primas para producir energía, a los siguientes niveles: mundial, nacional, regional y provincial.

— Analizar en la provincia o región los canales de distribución de la energía. ¿La energía que se produce en ella se utiliza también aquí o es exportada? ¿Importa energía, por el contrario, tu región? ¿De qué tipo?

### 2.2.9. El ahorro de energía

Objetivo:

— Investigar la utilización y rendimiento energético de los aparatos que utilizamos en la vida cotidiana.

Desarrollo:

— Haz una lista de los aparatos eléctricos de tu casa. Señala cuáles se utilizan cada día y cuáles ocasionalmente, clasificándolos en los de uso diario, semanal, mensual o prácticamente nulo.

— Investiga cuáles gastan más o menos energía eléctrica.

— Explica cómo podrías ahorrar electricidad en tu casa... Pasando revista a cada uno de los aparatos que necesitan esta energía y las condiciones de funcionamiento.

— Nombra las fuentes de energía que se utilicen en tu casa. Indica sus ventajas e inconvenientes. ¿Cuál es la menos y la más contaminante? ¿Cómo podrías ahorrar parte de esa energía?

— Haz lo mismo referido a tu centro escolar.

— Piensa en los medios de transporte, centrándote, por ejemplo, en los vehículos a motor. Sitúa en tres columnas paralelas los sistemas que ahorran energía, los que más gastan, y alguna justificación o ventajas que justifiquen esa clasificación. Puedes empezar el ejercicio con las siguientes ideas: velocidad mayor o menor de 100 Km/h.; coches grandes o pequeños; transportes públicos o privados; coches a punto o fuera de punto; viajes individuales o en parejas o viajes en grupo, etc. Por ejemplo:

<u>Se consume más energía</u>	<u>Se ahorra energía</u>	<u>Ventajas</u>
Transporte privado	Transporte público	Utiliza menos espacio, es más rápido y menos costoso.

— Relacionar esta actividad con las del capítulo sobre contaminación atmosférica, relacionadas con los vehículos a motor.

## 2.2.10. Los combustibles

Objetivos:

— Tomar conciencia de la importancia de los combustibles, en nuestra vida.

— Relacionar el petróleo con la situación internacional y la crisis de la energía.

Desarrollo:

— Haz una lista de los combustibles que conozcas y que hayan sido utilizados en el pasado o en la actualidad.

— Ordénalos según su importancia para el hombre actual. ¿Ha sido siempre así? ¿Cita otros pueblos actuales, por ejemplo, los esquimales e indica qué ordenación harían ellos?

— Elabora una lista con los productos de uso cotidiano que se obtienen del petróleo. De ellos ¿cuáles son realmente necesarios?

— Enumera las aplicaciones que encuentres al petróleo y, tras una documentación bibliográfica, elabora un mapa petrolífero mundial y nacional.

— Haz un trabajo (mural, redacción, representación, etc.), donde se muestre la importancia del petróleo en la política internacional: influencia de la O.P.E.P., conflictos en Irán, Afganistán, Oriente Medio.

— Señala los principales focos de tensión política en el mundo. Relaciónalos con la situación geográfica de los yacimientos petrolíferos. ¿Ves alguna relación?

— Investiga en dónde se utiliza el gas natural, de qué manera se origina y qué países son los mayores exportadores.

- ¿Cómo se transporta el gas? ¿Por qué? ¿Qué semejanzas y diferencias existen respecto al transporte del petróleo?
- Ante la crisis mundial propiciada por el encarecimiento del petróleo, intenta responder, tras una labor de documentación, a las siguientes preguntas, pensando en la Tierra y, después, pensando en España:
  - ¿Cuánto petróleo utilizamos al año?
  - ¿Cuánto tenemos?
  - ¿Para cuánto tiempo nos queda?
  - ¿Cómo podemos encontrar otros yacimientos de petróleo y gas?
- Busca relaciones entre países industrializados y altas demandas de petróleo. ¿Están muy desarrollados o industrializados los países de la O.P.E.P.? ¿Cuál es el mayor productor y consumidor de petróleo mundial? ¿Por qué?
- Detalla diez maneras de ahorrar petróleo en la vida diaria.

### 2.2.11. Producción de gas

Objetivo:

- Comprobar a partir de materia orgánica en descomposición se puede originar gas.

Materiales:

- Carne cruda y hojas de lechuga.
- Una botella de boca más grande de lo normal.
- Un globo y un par de gomas elásticas.

Desarrollo:

- Se colocan 10 gramos de carne cruda y algunas hojas de lechuga en la botella, se tapan con el globo al que se fija fuertemente con las gomas.
- Se coloca la botella al sol varios días, hasta que se compruebe que el globo comienza a hincharse.
  - ¿Qué es lo que hace que el globo se hinche?
  - ¿Qué sustancia es la responsable de que se hinche el globo?
  - Compara este mecanismo con la formación del gas en la parte superior de una bolsa de petróleo en una roca sedimentaria.
  - Tras haber realizado y comprendido el anterior experimento justifica por qué los animales que se ahogan o mueren en el agua, tras hundirse, salen a la superficie.

### 2.2.12. La energía del Sol

Objetivo:

- Comprobar la transformación de un tipo de energía en otro, mediante la conversión de la energía luminosa del sol en energía calorífica y luminosa.

Materiales:

- Una lupa.
- Unos pedazos de papel, hierba o ramitas secas.

#### Desarrollo:

— Es la conocida actividad de quemar algo, concentrando con una lupa los rayos solares. Hay que tener la precaución que los materiales sobre los que se encuentran los que vamos a quemar, o los próximos, no sean fácilmente combustibles.

Nunca se deberá hacer esta actividad en el campo o el bosque ya que la concentración de los rayos solares por los pedazos del vidrio resultantes de la ruptura de botellas son la causa todos los años de numerosos incendios forestales. Ellos hacen el mismo papel de la lupa. Una vez originado el fuego en el monte es difícil su control.

### **2.3. PROYECTO INTERDISCIPLINAR: LA ENERGIA EOLICA. SEMANA DEL VIENTO**

Cualquiera de los tipos de energía y sus fuentes es un tema interesante para realizar un proyecto de trabajo a nivel interdisciplinario.

Proponemos una serie de ideas de cómo se podría llevar a cabo, y para mejorar su comprensión vamos a centrarlas en una de las energías alternativas citadas: la eólica.

Que el viento es capaz de producir energía se conoce desde hace miles de años. Hasta que se puso en práctica la máquina de vapor, la energía que proporcionaban los músculos (en principio energía química) de los animales domésticos y del hombre era, junto a la energía eólica, la fuente de energía mecánica más utilizadas. En el último siglo aún, la energía eólica producía cada año en los Estados Unidos mil millones de kilovatios/hora. En la actualidad, y a pequeña escala, se sigue transformando la energía eólica en energía mecánica, bien para la extracción de agua o para la producción de energía eléctrica.

El proyecto Semana del Viento se puede desarrollar bien en un campamento veraniego o en la escuela a lo largo de cualquier época del curso. Es aconsejable la primavera por ser la estación más agradable para trabajar en el campo y estar aseguradas manifestaciones ventosas.

El esquema de trabajo se desarrollará en gran grupo, que se subdividirá en pequeños grupos de acción, que podrán turnarse en las experiencias o bien repartírselas y hacer puestas en común.

#### *Objetivos generales del proyecto:*

Podemos enunciar seis objetivos generales, que encierran lo que se pretende obtener del escolar a la terminación del trabajo:

— Conseguir la toma de conciencia de los alumnos de cara a la significación, utilidad y futuro de la energía eólica.

— Lograr un aumento de los conocimientos, tanto a nivel práctico como abstracto.

— Capacitar a los escolares para emprender el estudio del tema de una forma coherente.

— Adquirir unas capacidades organizativas, que les permitan planificar y llevar a término proyectos simples.

— Despertar en los asistentes un comportamiento social solidario, intentando para ello que el proyecto facilite las actividades en grupo.

— Desarrollar toda una serie de actitudes positivas de cara al medio y los problemas que de él se derivan, como es la conservación de la energía y la necesidad de poner en marcha nuevas fuentes.

Los *objetivos específicos* que se pretenden son:

— Conocimiento de los vientos desde el punto de vista de la Física, Geografía, Economía, Historia, Literatura, Ciencias Naturales, Geología, Matemáticas, Bellas Artes, etc., esto es, un conocimiento interdisciplinar.

— Estudio del mapa climatológico de la región.

— Buscar las relaciones del viento con otros factores del clima y de la geodinámica externa. El viento como agente erosivo.

— Relacionar el viento con la geomorfología (topografía) de la zona.

— Buscar las influencias biológicas de los vientos regionales y las adaptaciones a que dan origen en los seres vivos (vegetales).

— Conocer las aplicaciones energéticas pasadas, actuales y futuras del viento en la región y relacionarlas con la agricultura, economía o industria de la zona.

— Construir aparatos que permitan realizar observaciones, mediciones, etcétera, sobre el viento y que aprovechen su energía.

— Mapas: topográficos, climáticos, de actividades humanas. Mapas meteorológicos de la prensa diaria de diversas épocas del año.

— Maderas ligeras (de balsa), papeles gruesos, cuerdas, pegamentos, clavos y utensilios necesarios para construir planeadores, cometas, veletas, anemómetros, etc.

— Bibliografía seleccionada sobre el tema.

— Material audiovisual: magnetófonos, cámaras fotográficas, tomavistas, etc.

### *Método de trabajo:*

Podemos dividirlo en dos apartados según qué la labor básica recaiga sobre los enseñantes o sea llevada a cabo conjuntamente, con los alumnos o solamente por los alumnos.

#### A)

— Se darán las informaciones que servirán de guión básico para la labor de cada participante.

— Se montará una discusión general sobre el tema «El viento y su energía» en la que se dispondrá de todos los métodos audiovisuales posibles: diagramas, diapositivas, filmes, etc.

— Se explicará la terminología más utilizada en el tema para abordar el trabajo con posibilidades de total comprensión.

- Se procederá a la lectura de bibliografía interdisciplinar.
- Se procederá a un test o sondeo para averiguar el conocimiento y grado de interés de los alumnos sobre la energía eólica.

## B)

- Se montarán actividades teórico-prácticas para conseguir de los escolares soltura en la observación, medición y determinación de hechos y cosas.
- Se les capacitará igualmente en el registro de la información, mediante anotaciones, croquis, filmaciones, fotografías, etc.
- Se preparará el material de trabajo que corresponda a cada uno de los grupos formados.
- Se planificarán conjuntamente las posibles salidas al campo o a la ciudad, que tendrán como misión la realización de:
  - Observaciones.
  - Toma de datos y medidas.
  - Toma de fotografías (diapositivas).
  - Filmación de películas.
  - Realización de experiencias, etc.
- Se prepararán los instrumentos y aparatos necesarios para llevar a cabo las experiencias necesarias (construcción de veletas, anemómetros, cometas, etc.).
- Se discutirán y elaborarán los guiones de las experiencias a realizar tanto en las salidas como en el local donde se desarrolle el proyecto.

### *Algunas actividades de investigación y documentación:*

- Indica ejemplos actuales de cómo extraer agua de riego por medio de la energía del viento. Estudia sus mecanismos, sus tipos y haz esquemas.
- Puedes realizar una labor de investigación de los tipos de molinos de viento y sus aplicaciones a lo largo de la historia. Busca ilustraciones y dibuja las diferentes formas de aspas, estructura, tamaño, etc.
- No todas las zonas tienen vientos fuertes. Dibuja en un mapa nacional los vientos dominantes y averigua sus nombres, origen dirección y época del año en que soplan. ¿Qué nombres reciben estos vientos?
- Haz un mapa de tu provincia y representa la dirección, nombre, época del año en que soplan y si sabes la velocidad, de los vientos dominantes.
- Encuentra en la literatura universal textos en donde una forma u otra el viento sea protagonista, por ejemplo: el vuelo de Icaro, el del Quijote, la conquista de América. Haz una lista señalando las causas.
- Busca en el folklore de tu región refranes y dichos sobre el viento. ¿Se ajustan a la realidad?
- Estudia las influencias del viento en la geológica de tu provincia: erosión, transporte y sedimentación.

Busca como ejemplos de erosión: rocas en seta, rocas alveoladas, ondulaciones en la arena, rocas pulimentadas, y como ejemplos de transporte y sedimentación: arenales eólicos, dunas, depósitos de loess.

— Relaciona la topografía local o regional con la fuerza del viento. Estudia el viento en gargantas, desfiladeros, hoces, etc. Compara en la cima de montañas, con las brisas de laderas en los valles en relación con el enfriamiento de las masas de aire. Busca otras manifestaciones del viento en geología.

— Investiga sobre los movimientos de las masas de aire. ¿Qué son los alisios? ¿Qué es una borrasca? ¿Y un anticiclón? ¿Qué tiene el viento que ver con esto? ¿Qué es el efecto föen? ¿Quién mueve las nubes?...

— Analiza la influencia del viento en la adaptación de los vegetales. Explica por qué los árboles están inclinados y con la copa deformada en las costas? ¿Por qué no existe vegetación arbórea en las cimas de las altas montañas? Descubre más influencias biológicas y las adaptaciones que pueda originar. Analiza el vuelo de las aves (gaviotas, buitres, pájaros).

— ¿Cómo pueden relacionarse los vientos y las olas del mar? ¿Qué influencia tiene en los temporales?

— Busca los tipos de velas que han utilizado los diferentes veleros en la historia.

— Lista las aplicaciones del viento en el deporte.

— Gráficas, mapas, planos, diagramas, etc.

— Realizaciones artísticas: dibujos, pinturas, collages, murales, etc.

— Modelos elaborados, maquetas o instrumentos construidos a partir de materiales diversos, utilizados o construidos en el desarrollo del proyecto.

— Todo el material audiovisual elaborado: grabaciones, diapositivas, films, etc.

— Otros tipos de expresiones: poemas, dramatizaciones, etc.

— Si se ha realizado un pequeño diario el equipo encargado aportará la colección de todos sus números.

## 2.4. VOCABULARIO

### 2.4.1. Ideas básicas sobre la energía

Las palabras entre paréntesis deben ser complementadas por el escolar, constituyendo, al tiempo, un ejercicio de síntesis y evaluación.

— Los combustibles fósiles (*carbón, petróleo, gas*) producen la mayor parte de la energía en general y en particular la (*eléctrica*) que es la que permite funcionar a la industria.

— Estos combustibles fósiles se originan por la lenta descomposición de (*los restos orgánicos de plantas y animales*) en condiciones de ausencia de oxígeno.

— Los hidrocarburos contienen (*carbono y oxígeno*). Cuando estos

compuestos se combinan con el oxígeno producen calor, luz y residuos gaseosos y sólidos.

— El carbón es una abundante fuente de energía que se encuentra en las rocas (*sedimentarias*). Los tipos de carbones minerales son (*la antracita, la hulla y el lignito*).

— El petróleo se origina en (*cuencas sedimentarias*) en las que existe un abundante aporte de materia orgánica. Se mueve a través de las rocas permeables y porosas hasta que queda atrapado en las rocas almacén y forma las bolsas petrolíferas. Es utilizado para producir (*gasoil, gasolina, lubricantes, gases, asfalto y productos petroquímicos*).

— El gas natural es un (*hidrocarburo*) en forma de gas. Normalmente está asociado a depósitos de petróleo, posee (1,6 veces) más energía que el petróleo, es por ello un buen combustible para calefacción.

— La electricidad puede ser producida también por la energía nuclear. Para ello se produce la (*fusión*) en los reactores nucleares.

— Otras fuentes de energía son (*las mareas, geotérmica, eólica, solar*).

— La población mundial crece muy rápidamente y este incremento produce crecientes demandas de (*recursos naturales*), renovables y no renovables, y paralelamente aumentan los problemas ambientales.

— Una idea que hay que tener siempre presente en relación con la energía es que sus fuentes actuales son (*limitadas*).

## 2.4.2. Vocabulario

**Carbones minerales:** Son el resultado de las transformaciones producidas por bacterias anaerobias sobre restos de vegetales acumulados en el fondo de lagunas, pantanos o deltas. Las bacterias descompusieron los hidratos de carbono produciendo una concentración progresiva en carbono, en un proceso denominado, por ello, carbonización. De mayor a menor riqueza en carbono tenemos: la antracita, la hulla y el lignito.

**Combustibles fósiles:** Son aquellos que proceden de restos orgánicos que han sufrido transformaciones químicas por acción de bacterias anaerobias. Por ejemplo, los carbones minerales y los hidrocarburos naturales (petróleo, asfaltos y betunes).

**Cuencas sedimentarias:** Lugares en donde se depositan finalmente los materiales resultantes de la erosión de las rocas cuando finaliza su transporte. Estos materiales sedimentados darán origen a las rocas sedimentarias.

**Electricidad:** Básicamente la electricidad es una corriente de electrones circulando desde un polo negativo a un positivo. Recibió este nombre del médico inglés William Gilbert en el siglo XVI.

**Energía eólica:** Es la energía producida directamente por el viento. Hasta la aparición de la máquina de vapor esta energía, junto con la muscular, de hombres y animales domésticos, fue la principal fuente de energía mecánica.

**Energía de fusión:** Es la que se obtiene de la fusión termonuclear de forma controlada o aplicación del principio de la bomba H con fines

pacíficos. Es la que presenta más problemas para su aplicación. El principio es simple y consiste en la unión forzada en condiciones muy especiales de núcleos de átomos ligeros.

*Energía geotérmica:* Consiste en el aprovechamiento del calor interno de la tierra que fluye hacia zonas superficiales donde puede ser utilizado por conducción directa o transportada por fluidos que se han calentado previamente en zonas profundas y ascienden a través de fracturas.

*Energía de las mareas:* Consiste en aprovechar el ascenso de las aguas en una zona de bahías o rías profundas para, una vez retenidas, por represamientos, soltarlas a través de turbinas, aprovechando el desnivel de la marea baja. La presión ejercida por este gran volumen de agua al liberarse constituye una fuente de energía.

*Energía de fisión:* Es un tipo de energía nuclear que consiste en romper los núcleos de átomos pesados. Bajo el impacto de protones o neutrones.

Los átomos no son solamente desintegrados, sino que además ellos a su vez se desintegran con otros, produciendo la llamada reacción en cadena. Coincide con la energía de fusión en que se desprenden grandes cantidades de energía a partir de los núcleos de ciertos átomos.

*Energía de las olas:* Consiste en convertir la energía del movimiento de las olas en otro tipo de energía. Hay básicamente dos sistemas: la transformación en variaciones de presión hidrostática y la conversión del movimiento ondulatorio en movimientos de basculamiento o rotación de elementos mecánicos. Se lleva a cabo en plataformas flotantes.

*Energía solar:* Consiste en aprovechar la energía de los fotones emitidos por el sol para transformarla en calor o electricidad.

*Energía térmica de los mares:* Se basa en el aprovechamiento de la energía térmica que almacena el mar en sus capas superficiales, producto de su calentamiento por el sol, y transformarla en energía eléctrica.

*Energía verde:* Parte de la utilización de elementos vegetales, sus derivados y ciertos productos animales. Así se obtienen: alcohol, metano, procedente de desechos agrícolas y metanol, que se está utilizando experimentalmente como carburante de automóviles.

*Energía alternativa:* Son aquellas que se presentan como alternativas o sustitutivas de las utilizadas habitualmente. Sus ventajas suelen ser: su abundancia, bajo precio y ser renovables.

*Gas natural:* Es una mezcla de gases, dominando sobre todos el metano, al que acompañan pequeñas cantidades de anhídrido carbónico, óxido de carbono, hidrógeno, helio, etc. Es muy inflamable y generalmente no tóxico. En un yacimiento petrolífero puede encontrarse gas encima del petróleo. Otras veces se encuentra solo.

*Hidrocarburos naturales:* Son compuestos orgánicos formados a partir de la descomposición de restos animales y vegetales en ausencia de oxígeno. Están formados por carbono e hidrógeno. Pueden ser líquidos como los del petróleo; gaseosos como el metano, butano o acetileno, que se encuentran en el subsuelo a gran presión; y sólidos como los asfaltos y betunes que suelen encontrarse disueltos en los hidrocarburos líquidos. Suelen quedar impregnando las rocas de la superficie, cuando los otros se evaporan al contacto con el aire, si el yacimiento está a ras de tierra.

### 2.4.3. Actividades de utilización del vocabulario sobre la energía

- Escribe frases en las cuales utilices correctamente cada una de las siguientes palabras o términos:
  - Hidrocarburos.
  - Combustibles fósiles.
  - Energía geotérmica.
  - Reciclaje.
  - Conservación de la energía.
  - Fuentes de energía.
  - Energía eólica.
  - Recursos energéticos limitados.
  - Energías alternativas.
  - Energía solar.
- Escribe frases en donde intervengan al tiempo las palabras:
  - Sol, plantas, carbón.
  - Sol, fotosíntesis, energía química.
  - Rocas sedimentarias, petróleo, industria.
  - Agotamiento de las fuentes de energía, energías alternativas.
  - Luz, carbón, calor.
  - Petróleo, energía nuclear, energía solar.
  - Energía solar, futuro, electricidad.
  - Ríos, pantanos, energía eléctrica.
  - Gas natural, calefacción, petróleo.

## 2.5. SINTESIS TEORICA SOBRE ENERGIA Y ALIMENTACION

La alimentación, junto a la educación, vivienda y sanidad, constituye una de las necesidades básicas del ser humano. Ello, unido al ciclo tan complejo que conlleva, así como al tiempo y actividad que ocupa, se presta a realizar una multiplicidad de actividades según distintos enfoques y según las fases del mismo.

Su inclusión dentro del capítulo de energía, viene justificada por ser esta la principal función que desempeña en los seres vivos.

Después de unas primeras páginas dedicadas a aspectos teóricos sigue una serie de actividades fuertemente globalizadas que permiten la integración de diversas áreas.

La alimentación tiene como función básica en los seres vivos, la producción de energía. Es por ello, por lo que aparece en este bloque sobre actividades energéticas.

La energía se produce por la combustión de los alimentos, que previamente descompuestos en proteínas, hidrocarburos y grasas, así como sintetizados los minerales y vitaminas, pasan por medio de la sangre a los tejidos. Allí llega igualmente el oxígeno fijado en la hemoglobina de la sangre en forma de oxihemoglobina.

La energía se precisa en los seres vivos para las siguientes funciones:

- Metabolismo o recambio orgánico (el cual a su vez se compone de anabolismo o construcción de células y catabolismo o destrucción de células viejas).
- Termorregulación.
- Realización de trabajo interior.
- Realización de trabajo externo.

La plástica o reparación titular (de los tejidos) es la otra gran misión de las sustancias contenidas en los alimentos. Es la aportación de elementos que permitan formar nuevos tejidos (lo cual conlleva un consumo de energía como ha quedado dicho en el párrafo anterior).

No basta con alimentos que tengan un gran poder energético, sino que han de tener también proteínas cuya función básica es plástica.

Las grasas compuestas por ácidos grasos, y los hidratos de carbono formados por cadenas de monosacáridos cumplen una función energética (9,3 y 4,1 calorías/gramo respectivamente), las proteínas formadas por cadenas de aminoácidos aparte de la función plástica ya indicada desarrollan una función energética (4,1 calorías/gramo).

Una dieta equilibrada asegura la justa proporción en el organismo de vitaminas y minerales que permiten un desarrollo normal de las reacciones biológicas (función reguladora) aparte de que los segundos son elementos constitutivos de los tejidos.

El número de calorías medias necesarias por hombre y día son 2.600 (800 para un niño de un año y 3.200 para un adulto) son solamente satisfechas en Norteamérica y Europa. El número de proteínas medias necesarias por hombre y día son 73 gr. e igualmente sólo quedan cubiertas en las zonas antes mencionadas. En Africa Central la dieta media de proteínas es tan sólo ligeramente superior a la mitad de la necesaria para asegurar el crecimiento y desarrollo.

Existe un proceso secuencial en la cadena de alimentación donde en cada salto sólo se conserva un 10 por 100 de la energía.

#### E. Solar ... Planta Verde ... Herbívoros ... Carnívoros

Los alimentos son recursos renovables a corto plazo (materia orgánica, minerales, agua y E. solar) ello no quiere decir que sean ilimitados. Junto a los altísimos costes, que supone poner en explotación nuevas tierras, está en mantener el de las actuales (las cuales ceden a su vez las que han sido sus mejores tierras al ser absorbido por las ciudades en desarrollo o sus infraestructuras). El abastecimiento de la humanidad depende además de otros factores como son: contaminación, población, producción industrial y recursos no renovables por un lado mientras que por otro estarían los sistemas sociales, los modelos tecnológicos y básicamente *gravitando sobre todos ellos el modelo mundial con las relaciones que se establezcan entre poderosos-oprimidos e interpoderosos.*

## **2.6. ACTIVIDADES SOBRE ENERGIA Y ALIMENTACION**

Las actividades indicadas a continuación, que vienen a su vez desglosadas en otras más sencillas, se han recogido bajo el epígrafe de «Alimentación». Es posible, como se indica al principio de este capítulo, tomarlas parcial o totalmente para desarrollar actividades que pretendan otro objeto de conocimiento.

Así pueden extraerse aspectos de: consumo, tipos de actividad humana, energía, espacios naturales, espacios agrarios, tecnología, desarrollo social, sistemas sociales, población, equipamiento, etc.; pudiendo pasar a formar parte de ellos.

### **2.6.1. Variación de las características de los productos**

La primera actividad global que se propone consiste en la realización de un inventario donde se recojan las características de los productos más usuales en el mercado, según sea éste, según la época, así como de cualquier otro aspecto que fije el educador. Al final del curso se realizará por parte de cada niño un cuadro donde se recojan las variaciones temporales de los aspectos estudiados de los distintos productos.

#### *Tipo de inventario*

La información a recoger, puede ser bien resumen de una semana, como de un día concreto de la misma, etc. Realizarlo diariamente sería excesivo por el volumen y similitud de información, así como por la dificultad de llegar a una síntesis final.

#### *Realizadores*

Serán los propios niños, con la ayuda de los padres, a los que o bien acompañarán a la compra, o bien recibirán información acerca de las mismas.

#### *Características de la información*

Esta depende:

- a) Edad del niño. De los primeros a los últimos niveles de E.G.B., debe aumentar la complejidad desde la simple descripción de un producto hasta poder llegar a realizar cuadros sintetizados, etc.
- b) Ubicación de la escuela en zona rural o urbana.
- c) Variedad de comercios y de productos dentro de los mismos.
- d) Explicación, elaboración y discusión que se haga en la clase.
- e) Participación o no de la clase en grupos según distintas áreas de interés.

Como puntos generales pueden indicarse:

- Precio.
- Regiones de procedencia.
- Variaciones generales entre unas y otras tiendas del barrio o pueblo.
- Grado de transformación o elaboración que han tenido esos productos (tanto si los productos son naturales o están congelados o en conserva, como si su procedencia es por transformación o no de otros).
- Diferencia entre productos de duración anual y productos de temporadas, así como la causa de ello.
- Hechos puntuales que afectan a los precios, cantidad, calidad, etc. (Navidades, variación de precios en los combustibles, huelgas, sucesos internacionales).

### *Tratamiento de la información*

Una vez pasada la información que se considere pertinente al cuaderno (resulta fácil idear un modelo adaptado a las necesidades del curso), se pasará a comentar aspectos tanto de forma como complementarios de los mismos, así como otros puntos teóricos contenidos en el programa educativo y en conexión con los experimentados por los niños (a ser posible y para mayor riqueza esa experiencia podría estar diversificada de forma que distintos grupos estudien distintos aspectos).

### *Síntesis final*

Como trabajo último puede procederse a la elaboración de un cuadro final, donde se recoja la variación anual de las distintas características de cada producto. Más que una cuantificación numérica se pueden usar unos códigos explicativos según los distintos valores tomados por las variables.

A modo de ejemplo, en la página siguiente, se recoge una de las múltiples formas que podría adoptar el mismo. Complementariamente pueden realizarse histogramas y en los últimos niveles de E.G.B. determinar algún indicador estadístico (media, moda).

## **2.6.2. Preparación de dietas equilibradas**

Por medio de esta actividad se pretende que el niño pueda discernir y más tarde seleccionar dietas que siendo equilibradas se ajusten de la manera más favorable posible a su edad, economía familiar, salud, producción de la zona o región en que se halle, etc.

Esta práctica es en cierta manera complementaria de la anterior, ya que de ella extraerá datos sobre época normal de recogida, lugares de producción, calidad, precios, etc.

Básicamente, y según edades, el cuerpo humano necesita unas cantidades concretas de vitaminas, minerales, calorías y proteínas, obteniéndose todas ellas de los distintos alimentos.

VARIACION DEL CONSUMO FAMILIAR EN UN CURSO

		Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Precio niveles	Lugar de origen	Otras características	
Verduras	Coles de Bruselas	1												
		2												
		3										40	60	80
		4												
Verduras	Coliflor	1												
		2												
		3												
		4												
Legumbres														
Frutas														
Carnes														
Pescados														
Otros Productos Anuales	Aceite Azúcar													

**1.ª LINEA: NIVEL DE PRECIOS**

**2.ª LINEA: TEMPORADA**

**3.ª LINEA: VARIACION INTER-COMERCIAL**

**4.ª LINEA: N.º de Kg. (o unidades) consumidos al mes en la casa del niño. (Preparar un código)**

**Leyenda**

-  Precio de temporada
-  Alta temporada
-  Precio a mitad de temporada
-  Media temporada
-  Precio al final y principio de temporada
-  Baja temporada
-  Fuera de temporada

(Recoger según 3 ó 4 códigos la variación en porcentaje de los precios según zonas o comercios)

Disponiendo en la clase de una tabla donde figura la composición de cada alimento, pueden seleccionarse múltiples comidas de forma que proporcionando una dieta equilibrada cumplan los requisitos indicados en el primer párrafo.

Las posibilidades siguen siendo infinitas. Cabe, por tanto, hacer un análisis más profundo en la clase, donde se estudió cómo hay alternativas más restrictivas.

En cuanto a la gama admisible de alimentos, se puede hacer así en cuatro escalones:

- Alimentación corriente.
- Alimentación macrobiótica: con una limitación de carne y pescado.
- Alimentación ovolactovegetariana: excluye carne y pescado.
- Alimentación vegetariana: excluye carne, pescado, leche y huevos.

(Las tres últimas ejercen un gran control sobre la calidad de los alimentos de origen, cocinado, etc.).

Sin necesidad de optar por la cuarta solución debe hacerse notar al niño cómo se puede llegar a alimentaciones igualmente equilibradas y más saludables sin tener que mantener los criterios tradicionales de la cocina: grasas, fritos, etc.

Como otra actividad específica aún estando dentro de ésta, sería ir recogiendo recetas de más o menos sencillez según los niveles educativos, entre familiares, libros, etc., con ocasión de las temporadas favorables de cada producto. Se podría disponer así en la clase de un recetario tanto de comidas usuales como de comidas estrictamente locales.

### **2.6.3. Plantación de verduras y legumbres**

Esta actividad tiene un carácter diferente según se realice en un área rural o en una ciudad.

En el primero de los casos puede ser corriente que la propia familia o bien algún allegado disponga de huerto. Junto a la participación en esos menesteres debe inducirse a que vaya notando las variaciones que se registran según la época y las circunstancias atmosféricas.

No obstante, en estos lugares puede hacerse un pequeño huerto dada la mayor facilidad de poder disponer de un terreno donde sean los niños los únicos responsables y del cual registren y comenten las diversas incidencias.

En un área urbana el problema varía la dificultad de disponer de una superficie mínima donde llevar a cabo la experiencia.

En este caso la actividad puede realizarse perfectamente por medio de macetas. Sería conveniente cuando menos que cada niño dispusiera de dos matas de cada especie para someterlas a condiciones atmosféricas diferentes y poder así ir comparando el proceso de las mismas. Paso previo sería la realización de un semillero o almáciga. Para ello pueden utilizarse hueras de plástico o simples cajones.

Una vez trasplantado a la maceta (que pueden ser botes de las más diversas especies, siempre que tengan un drenaje, en la parte inferior), se

debe seguir diariamente el proceso de las mismas y comparar lo que ocurre primero entre las que tiene cada niño y luego la de unos con otros para intentar establecer la posible incidencia de los distintos factores.

#### **2.6.4. Actividad globalizada en relación con la alimentación**

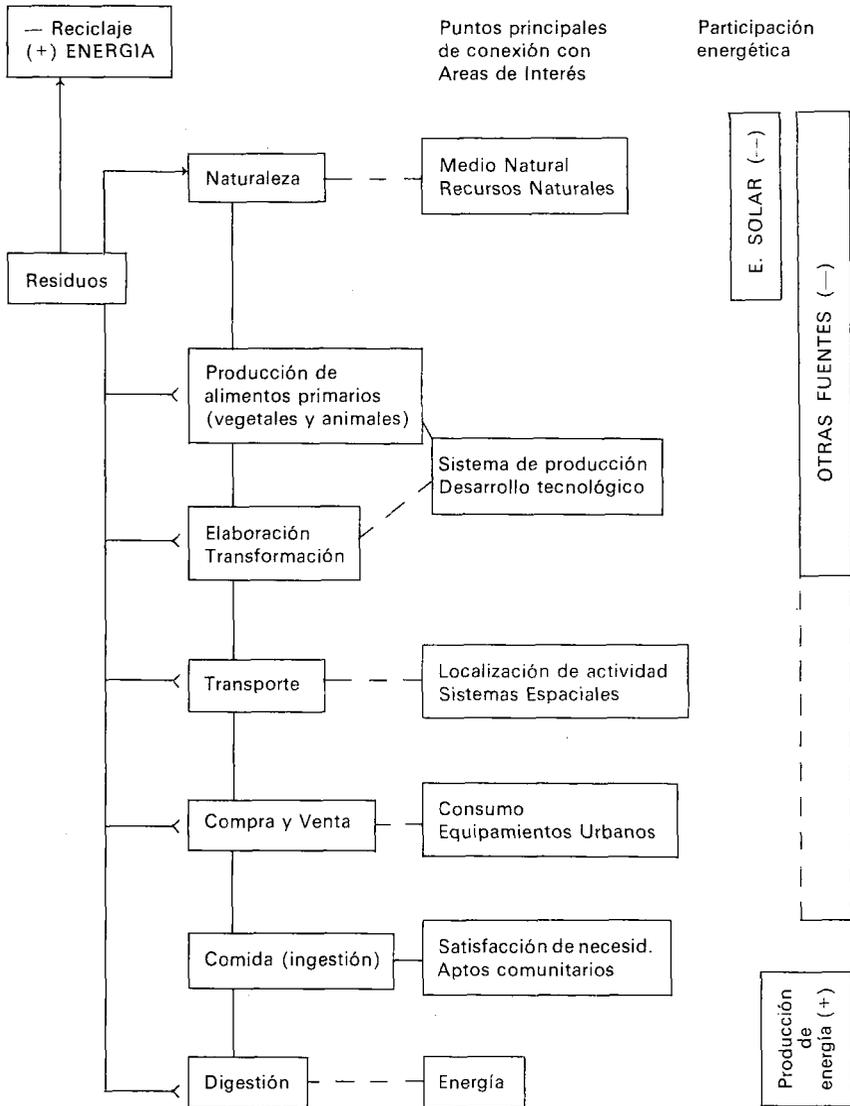
Así como las actividades particulares permiten un conocimiento vivo y real acerca del objeto de conocimiento, no hay que descuidar que no son hechos aislados, sino fuertemente interrelacionados. La alimentación es un caso muy claro. A primera vista puede parecer por lo cotidiano que es un hecho natural y que reduciéndolo al mero comer no implicará actividad alguna. Un examen más detenido muestra cómo tras de sí se mueve uno de los procesos más complejos que permite diversas visiones.

En la página siguiente se recoge de una forma sintetizada las distintas partes del proceso, haciéndose ver cómo un concepto abstracto (alimentación), permite su análisis desde distintos puntos de vista, así como dónde estos inciden de una manera especial. Concretamente hemos recogido el referente a energía situándolo a lo largo de todo el proceso, pero igualmente se podría haber hecho con los otros conceptos. Por ejemplo, al referirnos a la «comida» como hecho social, queremos señalar cómo tras un simple plato de lentejas se esconden por un lado cientos de horas de actividad, así como siglos de cultura. Por otro lado las comidas son momentos de convivencia entre los componentes de la familia.

Tras la experiencia de hechos aislados hay que potenciar que el niño llegue a sintetizarlos dentro de un proceso común para luego volver a analizar y lo que es más «vivir» cada uno de ellos dentro de una óptica global.

(Ver cuadro en la página siguiente.)

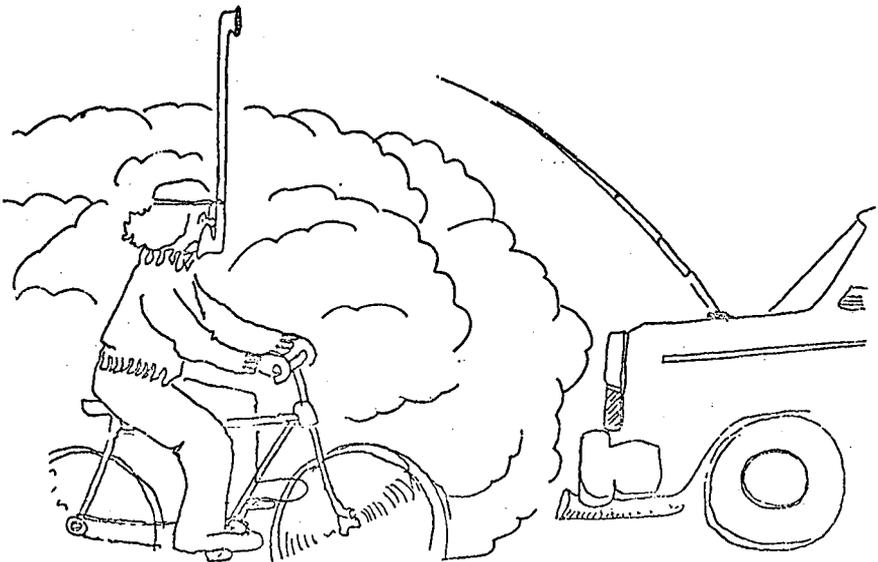
**PROCESO GLOBALIZADO DE ALIMENTACION Y CONEXION  
CON AREAS DE INTERES**





### III.

## CONTAMINACION DEL AIRE





## INTRODUCCION

Uno de los principios del Area de Ciencias de la Naturaleza en la Educación General Básica es «Integrar al niño en su entorno inmediato, con el fin de conseguir respeto, cuidados y mejoras de lo próximo y cotidiano».

En este sentido el capítulo sobre «Contaminación del aire» y las actividades planteadas implementa las ya establecidas con los N.B.R. (Niveles Básicos de Referencia).

Aunque el contenido de las actividades desarrolladas a continuación está orientado a que el escolar sea consciente del grave problema de la contaminación atmosférica y adquiera hábitos de conducta que tiendan a evitarla, también son útiles para la incorporación de conocimientos tales como el clima, los productos químicos, la obtención de algunos de ellos y el sonido.

Correlación entre las actividades de este capítulo y los temas de trabajo:

- 3.2.1. Sobre el clima: 2.7 (ciclo medio), 3.5 (c.m.), 2.4 (ciclo superior), 3.5 (c.s.).
- 3.2.2. Sobre el tabaco: 3.5 (c.m.), 1.7 (c.s.), 3.4 (c.s.), 3.5 (c.s.).
- 3.2.3. En torno a diferentes contaminantes: 3.5 (c.m.), 3.4 (c.s.).
- 3.2.4. Sobre hidrocarburos: 3.5 (c.m.), 3.4 (c.s.), 3.8 (c.s.).
- 3.2.5. Sobre los compuestos oxidados del azufre: 3.5 (c.m.), 2.9 (c.s.), 3.4. (c.s.).
- 3.2.6. Sobre los compuestos oxidados del nitrógeno: 3.5 (c.m.), 3.8. (c.m.), 2.9 (c.s.), 3.4 (c.s.).
- 3.2.7. Sobre los compuestos oxidados del carbono: 2.5 (c.m.), 2.16 (c.m.), 3.5 (c.m.), 3.4 (c.s.).
- 3.2.8. Sobre el ruido: 3.12 (c.m.), 3.4 (c.s.).
- 3.2.9. Cómo disminuir la contaminación atmosférica: 3.5 (c.m.), 3.4 (c.s.).



## **3.1. SINTESIS TEORICA**

### **3.1.1. ¿Qué es la contaminación atmosférica?**

El concepto de contaminación es muy amplio. Podríamos definirlo diciendo que existe contaminación «cuando un cambio en las condiciones físicas, químicas o biológicas del medio afecta gravemente a la calidad de vida del hombre, incluyendo efectos sobre otros animales y plantas, industrias y elementos culturales o estéticos».

Otra definición, que aporta algunos matices nuevos, se debe al Consejo de Europa y dice: «Existe polución del aire cuando la presencia de una sustancia extraña, o la variación significativa de sus componentes, puede tener efectos perjudiciales y ocasionar molestias, teniendo presente el estado actual de nuestros conocimientos científicos».

La polución se produce generalmente debido a un exceso de producción no absorbido por el consumo o bien a los productos que se desechan tras ser utilizados. Así, por ejemplo, el gas procedente de un aerosol que se utiliza en una espuma limpiadora o en un insecticida, queda libre en la atmósfera, como residuo polucionante, mucho tiempo después de su «utilización». El envase metálico, el cartón, plástico o papel en el que venía envuelto se convierten también en excedentes, rara vez reciclables, biodegradables o, cuanto menos, ino cuos. Y todo ello sin contar el despilfarro energético (electricidad para la obtención del aluminio y del gas propolente) y de materias primas (petróleo para los plásticos, barnices y pinturas del envase), así como las consecuencias ecológicas (salud del consumidor) capa de ozono atmosférico, etc.).

Todo ello conlleva, además, el consiguiente «valor añadido» y una contaminación adicional del medio durante dicho proceso de fabricación.

La polución no siempre se debe a sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, sino que a veces puede ser inmaterial como en el caso del ruido de una maquinaria o el resplandor continuo de un alto horno.

### **3.1.2. Clima y contaminación**

No podemos detenernos suficientemente, aún siendo indispensable para la comprensión del problema de la contaminación, en el estudio de la

dinámica de la baja atmósfera. Este permite a los especialistas elaborar ecuaciones que miden las posibilidades de dispersión de los humos en función de distintos factores como: concentración del contaminante, intercambios calóricos y químicos, intensidad del foco, etc. Nos limitaremos, pues, aquí al repaso de algunas nociones elementales.

Los partes meteorológicos nos han familiarizado ya con algunos de estos conceptos como el de líneas isóbaras, que unen puntos con la misma presión, frentes fríos, etc.

Consideramos la atmósfera como el medio en el que se dispersan y transportan las sustancias vertidas bajo la influencia de las características meteorológicas y topográficas de la zona.

Las primeras vienen determinadas por la temperatura, humedad, nubosidad e insolación, precipitación, vientos y presión, que varían fuertemente según la latitud o la estación del año.

Destacaremos entre ellos a los vientos, que son masas de aire que se trasladan horizontalmente, o ascienden y descienden formando espirales debido a los cambios de presión-temperatura, arrastrando con ellos a los distintos tipos de nubes. Su velocidad y dirección son el principal factor del transporte de contaminantes.

Evidentemente los factores topográficos (llanura, valle, proximidad del mar o altura sobre éste, la presencia de centros industriales o urbanos, etc.), condicionan también intensamente la dinámica atmosférica. Además de la turbulencia térmica, hay que considerar una turbulencia mecánica, tal como los cambios en la dirección de los vientos al «rodear» un obstáculo. Ejemplo: la Torre de Madrid.

Según la estabilidad de la atmósfera se necesita más o menos energía para originar movimientos verticales que «rompan» la estratificación del aire, y, por tanto, de los contaminantes.

De todo lo dicho se deduce la variedad de posibles situaciones y la necesidad de rigurosos estudios previos a la instalación de cualquier foco contaminante.

Así, como las masas de aire más caliente tienden a ascender, y viceversa, las condiciones atmosféricas pueden «aplastar» contra el suelo la polución, hacerla ascender, concentrarla en un punto o dispersarla a cientos de kilómetros de distancia. Y todo ello, con cambios a lo largo del día y de las distintas estaciones, y sujeto a imprevistos, no obstante cada vez más previsibles gracias a la computarización de los datos de los satélites meteorológicos.

Por ejemplo, el  $\text{SO}_2$  proveniente de la combustión de una central térmica de carbón en una zona como Galicia o Asturias, producirá mayor cantidad de ácido sulfúrico ( $\text{SO}_2 \text{H}_2$ ), debido a la humedad del medio, que en otras áreas muy secas. Por el contrario la vegetación menos abundante fijará menos cantidad de  $\text{SO}_2$  en estas últimas zonas.

Por otro lado, si los vientos dominantes empujan el penacho de humo hacia el Cantábrico los daños serán menores que si se dirige hacia el núcleo monumental de Santiago de Compostela.

La composición del carburante, más o menos azufrado, el nivel de demanda y de aprovisionamiento de la central, la altura y diseño de sus

chimeneas emisoras, la existencia en ellas de dispositivos mecánicos o electrostáticos de captación de partículas de polvo serán otros tantos componentes de nuestro problema.

### 3.1.3. Los principales contaminantes

En nuestro ámbito geográfico y cultural, aún con fuertes variaciones de unas regiones a otras, según los factores climáticos y geomorfológicos ya indicados, y el grado de cercanía de las fuentes emisoras, los principales contaminantes son:

	%
Compuestos oxidados de azufre ( $\text{SO}_x$ ) .....	50
Partículas de polvo .....	43
Compuestos oxidados del nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) .....	6
Monóxido de carbono (CO) .....	1

Existen además metales como el plomo, el mercurio y gases como el metil-colantreno, el fluoruro de hidrógeno, etc., que, aún en pequeñas cantidades pueden ser muy nocivos para el hombre.

Los principales contaminantes vienen definidos en el vocabulario que figura al final de este tema.

Por su origen, más de la mitad son originados por los procesos industriales, un tercio por los automóviles y el resto por causas diversas.

Dentro de la industria un 40 por 100 se debe a la metalurgia no férrea, un 20 por 100 tanto a las centrales térmicas como a la industria de materiales de construcción. La siderurgia, los petróleos y las químicas se sitúan en torno al 5 por 100.

## 3.2. ACTIVIDADES

### 3.2.1. Sobre el clima

Objetivo: Adquisición de la capacidad de observar, registrar e interpretar los fenómenos atmosféricos, en relación con las actividades humanas.

#### 3.2.1. La observación del cielo

— Adquirir el hábito de observar el cielo tanto de día como de noche y su evolución. Anotar el comportamiento de algunos animales y plantas

al anochecer o al atardecer, al comienzo y final de una tormenta y en las distintas estaciones. Hacer pequeñas hipótesis y verificarlas mediante lecturas y nuevas observaciones.

— Recopilar en un cuaderno y verificar algunos de los refranes sobre el tiempo y que, sobre todo, si se trata de previsiones a largo plazo o muy generales, no siempre son ciertos.

Por otra parte, es muy importante su origen geográfico. Así no es lo mismo afirmar: «Mar claro, monte oscuro, tiempo seguro» en Asturias que en las laderas del Teide al nivel de los vientos alisios. Redactar comentarios personales en el cuaderno.

### 3.2.1.2. Realización y análisis de gráficos

— El gráfico adjunto, adaptado de uno de los excelentes volúmenes de la serie: «Using the Environment» al que aludimos en la bibliografía, muestra un procedimiento sencillo de familiarizarse con la observación-deductiva de las condiciones atmosféricas.

— Explicar qué ha ocurrido a lo largo de la semana en el entorno descrito en el gráfico, no sólo en sentido horizontal sino también en el vertical. Así, por ejemplo: ¿qué ocurrió el día ( ) cuando el viento Oeste trajo nubes de tormenta?

— Tras informarse algo más ampliamente a nivel teórico puede recortarse el mapa del tiempo que ofrecen diariamente muchos diarios. Sin leer las explicaciones del experto, tratar de redactar las propias conclusiones. Verificar ambas interpretaciones tratando de descubrir dónde estuvo el error o el imprevisto. Coleccionar estas observaciones.

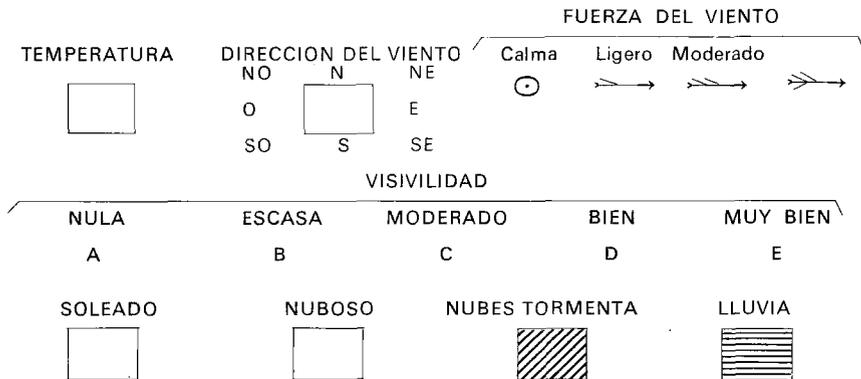
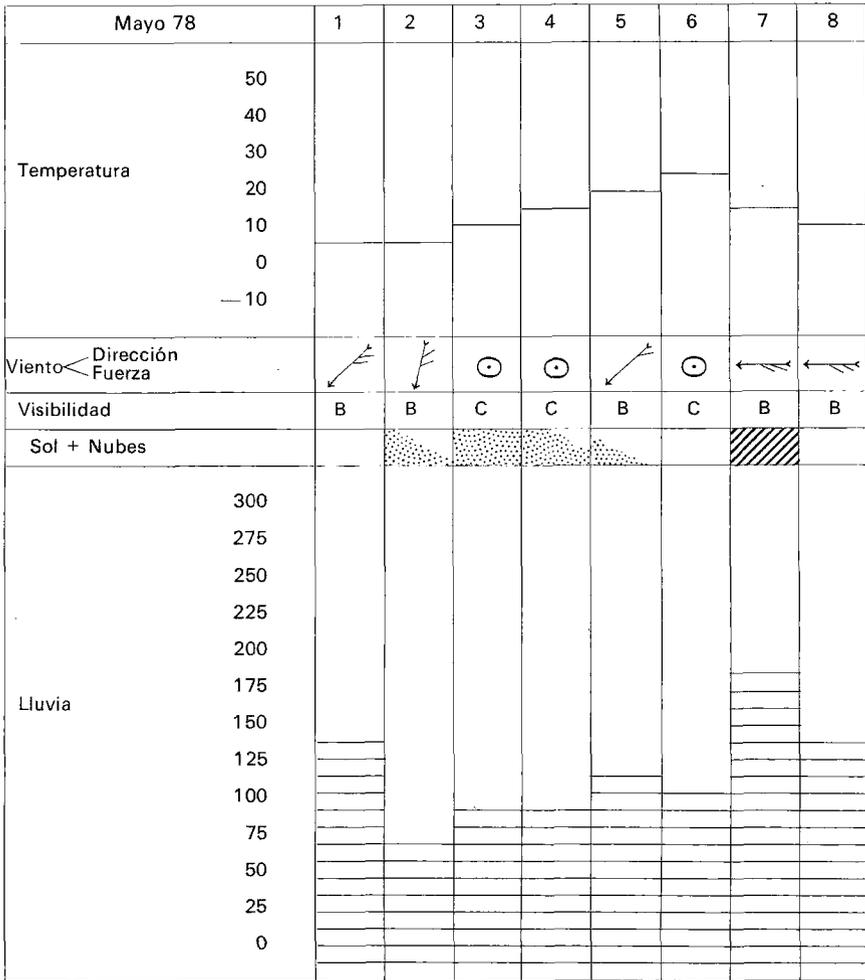
## 3.2.2. Sobre el tabaco

Objetivo: Tomar conciencia mediante su comprobación experimental, de los efectos nocivos del tabaco sobre nuestro organismo, y el medio ambiente en general.

### 3.2.2.1. Los filtros

— Pesar unos cuantos cigarrillos en un pesacartas. Déjalos encendidos en un cenicero hasta que se consuman. Pesar las cenizas. Sacar consecuencias de esas diferencias de peso.

— Abrir distintos tipos de filtro de cigarrillo, antes y después de su uso. Analizar su estructura y funcionamiento. Dejar filtros usados varios días en un poco de agua destilada. Comprobar que el líquido resultante actúa como insecticida. Si se inyectara en un pequeño mamífero (lo que no es necesario) le produciría un shock e incluso la muerte.



### 3.2.2.2. El humo del tabaco y nuestros pulmones

— Exhalar varias bocanadas de humo a través de un pañuelo blanco. Observar si existen grandes diferencias entre las procedentes del tabaco rubio o negro, con filtro o sin él.

Lo mismo puede hacerse con tabaco de pipa o habano para evitar que se cargue toda la culpa, en parte justificada, al papel de fumar.

— Analizar con una lupa binocular, o al microscopio, la mancha dejada en el pañuelo por el que resulte menos contaminante.

¿Desaparecerá ella sola al cabo de un año o dos, por ejemplo?

¿Resulta fácil quitar esas manchas pasados tres días de la experiencia? Podrías utilizar para tus pulmones el mismo detergente que utilizás para quitar la mancha del pañuelo?

— Cojamos una bolsa de plástico lo más fina posible. Humedezcamos ligeramente su interior. Observemos cómo sus paredes se «pega» y nos cuesta un poco que recupere su volumen primitivo.

Si en vez de agua utilizamos miel, el problema se complica más, pero si enjuagamos simplemente con agua el interior la adherencia desaparecerá.

Por fin, repitamos la operación con alquitrán o una sustancia análoga. Observaremos que es muy difícil, al secarse, separar las paredes de la bolsa sin rasgarlas. Aunque lo consigamos, los pegotes permanecen adheridos y no se quitan enjuagando la bolsa. El tamaño de la bolsa se ha hecho menor y el rozamiento acabará rasgando las paredes.

Nuestros pulmones tienen paredes cientos de veces más finas y delicadas que la bolsa de plástico.

¿Podemos imaginar el efecto abrasivo de un papel de lija sobre una superficie de estas características? ¿Y una pequeña zambullida en alquitrán caliente? ¿Qué son, si no, el polvillo de sílice o asesto astillado, inhalado constantemente a causa del tráfico rodado, o las bocanadas del humo del tabaco?

### 3.2.3. En torno a los diferentes contaminantes atmosféricos

Objetivos: Descubrir la existencia y origen de efectos en la vida cotidiana de los distintos agentes contaminantes de la atmósfera.

Tomar conciencia de la necesidad de reducir la contaminación y conocer los modos de contribuir a ello.

#### 3.2.3.1. Actividades sobre las partículas de polvo

— Observar una bombilla o unos faros de vehículo que lleva algún tiempo sin limpiar. Apreciar a simple vista y, si es posible con un fotómetro, la intensidad de la luz emitida. Limpiar los bien y repetir la apreciación. Deducir consecuencias cuando el foco de luz es el sol.

— Observar al microscopio polvillo que contenga asbesto o amianto, escogidos en la elaboración de pastillas de frenos, por ser incombustibles,

pese a las altas temperaturas alcanzadas por rozamiento en el momento de la frenada. Basta lijar un poco una de estas pastillas. Comprobar su aspereza y poder abrasivo. Deducir la importancia filtradora y excretora de las fosas nasales.

— Se puede observar el polvo atmosférico en un rayo de luz que atraviere la penumbra. También, recoger el polvo con un papel engomado, en diferentes sitios, y compararlo al microscopio tratando de averiguar el origen de las diferencias. Más científicamente, se deja un brocal de boca ancha con una malla amplia encima. Tras un mes de caliente suavemente, se seca, se pesa y se analiza. Comprobar las variaciones estacionales e, incluso, a lo largo de 24 horas.

— Si se coloca una banda engomada alrededor de un poste se puede comprobar si recoge igual cantidad de sustancias en todas direcciones.

— Con un buen imán se pueden recoger y comparar las partículas metálicas provenientes de distintos lugares.

— Si se coloca un trozo de pan húmedo en la ventana, tras un cierto tiempo, crecerá, posiblemente, algún tipo de moho u otros vegetales inferiores; se puede observar con una lupa, si es binocular mejor, la evolución del cultivo, el color, la textura, y verificar si con otro tipo de sustrato (ejemplo: mermelada) o en otro lugar el fenómeno es idéntico.

— Cualquier superficie metálica colocada a cierta altura encima de una llama recogerá el hollín. Comparad las diferencias al hacerlo sobre la llama de un mechero de gas, de una cerilla, una vela, un carburo o un quinqué de petróleo. El hollín, atención, es una sustancia cancerígena si se expone a ella largo tiempo la piel, como en el caso de los deshollinadores.

— El agua de lluvia es agua destilada, en teoría. Recoge las primeras gotas en unos paños blancos y en lugares más o menos contaminados. Observa un coche recién lavado tras la caída de un poco de lluvia y su posterior evaporación. ¿Ocurre lo mismo si llueve largo tiempo?

#### **3.2.4. Sobre hidrocarburos**

— Tal como hemos dicho al hablar de los compuestos del carbono la combustión incompleta produce CO. Añadiremos ahora, que también libera hidrocarburos en estado líquido y gaseoso por el mismo, o por simple evaporación. Para comprobarlo observar un vehículo con el motor en marcha pero quieto, estacionado al aire. Se notará cerca del tubo de escape un olor desagradable y tóxico. Si el «aire» está «sacado», el efecto será aún mayor llegando, a veces, a gotear el tubo de escape.

— Es posible que el motor «se cale» si no aceleramos. ¿Por qué?. Tapar una vela encendida con una campana de cristal. Comparar ambos fenómenos.

— Comprobar que la gasolina huele «más» que el alquitrán del filtro de un cigarrillo. ¿Por qué?

Relacionar estas actividades con las enumeradas en el capítulo sobre la energía al hablar del consumo y el ahorro de los productos petrolíferos.

### 3.2.5. Sobre los compuestos oxidados del azufre ( $\text{SO}_x$ )

— Se puede intentar que los chicos observen en clase los efectos del  $\text{SO}_4 \text{H}_2$  diluido sobre un trozo de mármol o caliza. Después pueden buscar, dibujar o fotografiar, en su ciudad, los efectos sobre los monumentos o estatuas, observando, por ejemplo, las diferencias entre las que están en un parque o en una plaza de mucho tráfico.

Esta acción sobre los monumentos no se debe sólo al  $\text{SO}_4 \text{H}_2$ . Analizar, por ejemplo, las razones y consecuencias de la presencia de palomas en las torres y campanarios de las iglesias.

— En el medio rural, si existen fábricas cercanas, observar las diferencias entre cultivos según su distancia a éstas, tratando de verificar el gráfico de la dispersión de contaminantes por el viento.

Al mismo tiempo, pueden estudiar el régimen de vientos predominantes y su posible relación con las formas de relieve próximas.

— ¿Cuál es el comportamiento de los animales ante el pasto o el grano de las zonas más afectadas? ¿Y de los animales (pájaros, insectos, gusanos, etc.) y las plantas salvajes? ¿Por qué?

A veces, pocas, el agricultor afectado recibe una indemnización en metálico. ¿Es suficiente ésto para restablecer el equilibrio ecológico y reparar el daño causado?

### 3.2.6. Sobre los compuestos oxidados del nitrógeno ( $\text{NO}_x$ )

— ¿Por qué siendo el nitrógeno el componente atmosférico más abundante somos incapaces de captarlo directamente?

— Poner en relación este tema con el del ozono que se abordará más adelante.

— Se pueden enumerar utilizaciones caseras del amoníaco fundadas en sus propiedades disolventes o en otras.

— El hecho de que se produzcan compuestos del nitrógeno en el proceso de producción de fertilizantes puede dar pie a introducir conceptos como ciclo del nitrógeno, fijación en las raíces de las leguminosas, importancia de los compuestos nitrogenados, a través de los vegetales, en la elaboración de las proteínas animales y, en concreto, humanas, etc.

### 3.2.7. Sobre los compuestos oxidados del carbono ( $\text{CO}_x$ )

— ¿Por qué una familia en medio urbano consume más oxígeno que en el medio rural?

— Relacionar la termohigrometría (la temperatura no sólo es función de la cantidad de calor, sino también del grado de humedad) con la clorovaporización (el vegetal «bombea» agua desde las raíces y la evapora por los estomas de las hojas, en determinadas circunstancias. Mostrar cómo el vegetal, según las circunstancias, no sólo absorbe agua por sus raíces).

— Medir la temperatura en la zona frondosa de un parque y en el exterior. Lo mismo, a ras del suelo y a cierta altura. Sacar consecuencias.

— Calcular en un barrio la cantidad de espacios verdes por habitante. Comparar con otros barrios y con un pueblo de los alrededores.

— Utilización de plantas sensibles como los líquenes a modo de bioindicadores, es decir, mostrar su progresiva desaparición en razón inversa al avance de la contaminación.

— También es posible realizarlo con otros vegetales como la judía, cultivando, en paralelo, dos plantas de las mismas características, en condiciones ambientales diferentes y comparando la evolución de ambas: desarrollo, floración, manchas en el tallo o en las hojas, aspecto general, etcétera.

### **3.2.8. Sobre el ruido**

Objetivos: Comprobar, medir y comparar los distintos niveles de ruido en diversos lugares, analizando las causas de las diferencias.

Tomar conciencia de los efectos nocivos del exceso de ruido, sobre el organismo humano y del valor del silencio.

Modificar aquellos comportamientos que contribuyen al mantenimiento de este factor de contaminación.

#### **3.2.8.1. Mapa del ruido**

La intensidad de los sonidos se mide mediante una escala cuya unidad es el decibelio = dcb. En ella un ruido de 80 dcb., corresponde al doble de la intensidad de uno de 70 dcb. y así sucesivamente.

Consiguid un aparato prestado que opere con la antedicha escala. Realizad, por grupos y mediante turnos, datos del nivel de ruido en distintos lugares característicos de tu población o de tu escuela, a las distintas horas.

Estableced unos símbolos gráficos o colores de acuerdo con el siguiente baremo o otro semejante:

- a) Zona de unos 85 dcb. como mínimo de 5 horas al día, con horas punta que llegan hasta los 100 dcb. y aún más.
- b) Zona de unos 80 dcb., como mínimo 5 horas al día con horas punta que llegan hasta 95 dcb. y excepcionalmente aún más.
- c) Zona de unos 75 dcb., como mínimo de 3 horas al día con horas punta que llegan hasta 90 dcb. y excepcionalmente aún más.
- d) Zona de unos 70 dcb., como mínimo 3 horas al día con horas punta hasta 90 dcb. y excepcionalmente aún más.
- e) Zona con posibilidades de niveles menores de 60 dcb.

A modo de orientación en el interior de una gran iglesia el nivel puede ser de 40 dcb. mientras que en el exterior es de 60 dcb., es decir, cuatro veces superior.

— Marcad en un mapa o plano las distintas zonas según su nivel de ruido y sacad algunas conclusiones.

— Observad el comportamiento de las personas en las zonas más

ruidosas. Haced una lista de las fuentes de contaminación sonora más frecuentes o más importantes. ¿Cuáles de ellas podrán disminuirse?

— Describe cinco profesiones que impliquen permanecer largo tiempo en zonas de alta contaminación sonora.

Entrevista a algunas de estas personas en su lugar de trabajo. ¿Qué sensaciones experimentan? ¿Qué medidas toman para intentar disminuir estos efectos negativos?

### 3.2.8.2. Experimentar el silencio

— En la bañera, en una piscina o en aguas libres sumergir la cabeza unos instantes y atender a los sonidos y sensaciones que se produzcan. Tratar de crear sonidos desde la superficie o bajo el agua.

— Permanecer en un lugar tranquilo, iglesia, hospital, centro de un parque, etc., escuchando y grabando, si se puede, los sonidos. Escribir una redacción sobre la experiencia vivida.

— Hacer lo mismo durante una hora al aire libre y por la noche: por ejemplo, cerca del mar o de un río, en un bosque, en un monte, etc., cerrar los ojos y experimentar las diferencias.

— Dibujar el silencio, el ruido individualmente o en grupo, sin hablar «por supuesto», en forma de panel de creación colectiva donde cada cual se exprese a su manera.

Utilizar el mismo sistema para representar alguna escena en relación con el sonido y el silencio.

### 3.2.9. Cómo disminuir la contaminación atmosférica

— Disminución drástica en el uso de *vehículos de motor particulares*, como mal menor, utilizar al máximo su capacidad, mantenerlo a punto, conducir sin brusquedades ni exceso de velocidad. Favorecer el uso de dispositivos anticontaminantes y, en lo posible, de combustibles alternativos como el gas y el alcohol.

— Utilización de transportes públicos, sobre todo, trenes, trolebuses y tranvías. Exigir carriles bus y mejoras en los servicios, colaborando con sugerencias, facilitando el trabajo de los cobradores, respetando las instalaciones, etc.

— Promover la creación y uso de carriles para *bicicletas*.

— Utilizar el *avión* sólo en caso de verdadera necesidad.

— Evitar el *fumar*, al menos en locales públicos o cerrados, así como el uso superfluo de aerosoles: insecticidas, limpiadores, perfumadores, etc. La alternativa es: energía consumida en la producción del envase de aluminio y del gas, residuos sólidos y peligrosos una vez acabado, daño en la capa de ozono atmosférico y eventuales perjuicios en la salud (ejemplo: DDT), además del precio muy superior, frente a una relativa y momentánea comodidad, casi nunca correspondida con una mayor eficacia.

- Controlar las *combustiones domésticas*: estufas, calentadores o chimeneas, cocinas, hojas secas y residuos, sobre todo plásticos, etc.
- Respetar la *tranquilidad ambiental* evitando los ruidos innecesarios y, en cualquier caso, los excesivos, tanto en la casa, el lugar de trabajo, como en la calle o el campo.
- Los trastornos psíquicos y somáticos por este motivo se han revelado, últimamente, como muy superiores a lo que se sospechaba, sobre todo en las grandes ciudades.
- Contribuir a la creación y conservación de *espacios verdes*, tanto en la casa, ventanas, terraza o zonas comunes, como a nivel municipal. Mentalizar a los niños de su responsabilidad en colaborar a esta tarea.
- Colaborar con los *movimientos ciudadanos* y ecologistas, y con las «patrullas verdes» en la denuncia de los abusos e incumplimiento de la legislación sobre contaminación y sobre ruidos.
- Exigir de las *autoridades locales* el cumplimiento y mejora de la legislación, así como de sus compromisos electorales mediante escritos, prensa, asociaciones, etc.

### 3.3. VOCABULARIO

**Bioindicador:** Es un elemento vivo cuyas modificaciones son correlativas con las variaciones de un factor determinado, por ejemplo: los líquenes que van desapareciendo al aumentar la contaminación.

**Catalizador:** Compuesto químico que actúa en una reacción química, variando la velocidad pero no influyendo en el sentido y no se gasta al actuar.

**Combustión:** Es el proceso de combinación de elementos químicos con oxígeno, con desprendimiento de energía calorífica.

**Compuestos oxidados del carbono ( $CO_x$ ):** Son los óxidos de carbono. Los más importantes en relación con la contaminación son: el CO y el  $CO_2$ . El primero se produce cuando el carbono, por falta de  $O_2$ , no se quema del todo. Su afinidad con la hemoglobina de la sangre hace que sea mortal en pequeñas proporciones. El  $CO_2$  es un componente natural del aire, no tóxico pero inhábil para la respiración, aunque indispensable en la fotosíntesis; su elevado porcentaje en la atmósfera (por exceso de las actividades humanas quema de combustible, etc.), y debido a su densidad (más pesado que el aire) constituye una especie de manto que impediría que escape parte de la radiación solar motivando una subida en la temperatura de la superficie terrestre y una redistribución de los climas y elevación del nivel de los mares.

**Compuestos oxidados del nitrógeno ( $NO_x$ ):** Son cinco, de los cuales el NO y el  $NO_2$  son los más contaminantes. Su contaminación es más baja, aumentando la temperatura de combustión industrial o de motor de un vehículo, que es como se producen.

En presencia de la luz y mediante una serie de reacciones complejas producen una mezcla llamada «smog» fotoquímico fuertemente excitante.

**Compuestos oxidados del azufre ( $SO_x$ ):** Se producen al quemar combustibles sólidos y líquidos. El más peligroso es el  $SO_2$ , irritante y corrosivo que al oxidarse produce  $SO_3$ , capaz de combinarse con el agua dando ácido sulfúrico ( $SO_4H_2$ ), que tiene unas propiedades corrosivas sobre los organismos vivos bastante conocidas.

**Contaminación o polución:** Es cualquier tipo de impureza o sustancia extraña presente en el medio o simplemente cualquier cambio en las condiciones físicas, químicas o biológicas de dicho medio que afecte gravemente a la vida.

**Contaminante:** Cualquier partícula o hecho que produce contaminación.

**Inversión térmica:** Cuando en una capa de aire la temperatura aumenta con la altitud quitando movilidad a las capas de aire próximo.

**Partículas de polvo:** Son aquellos contaminantes no gaseosos, ya sean sólidos o líquidos. Son de tamaño muy pequeño ( $10^1$  m. a  $10^3$  m.) y provienen fundamentalmente de combustiones domésticas o industriales y de las actividades relacionadas con la construcción.

**P. P. M.:** Partes por millón.

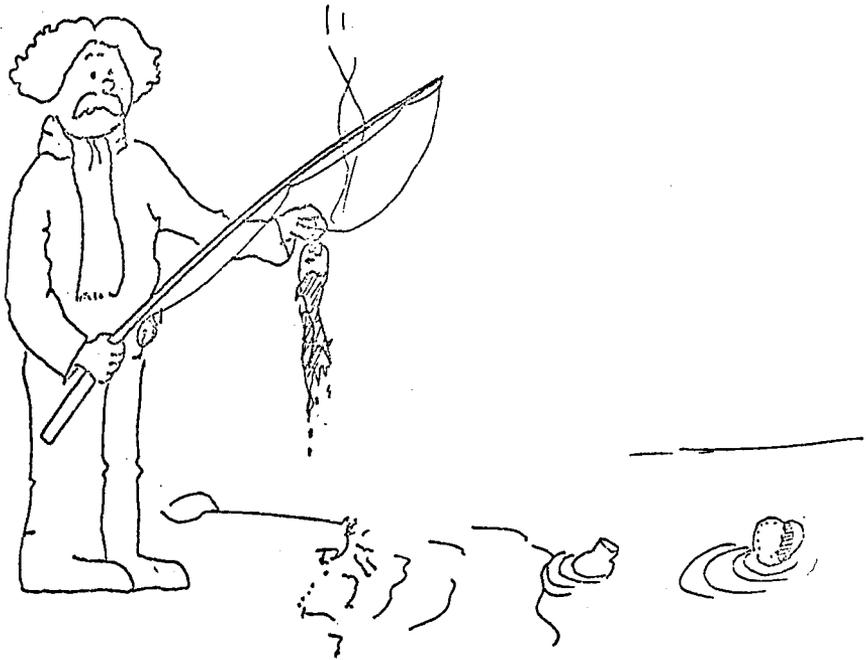
**Radiación:** Es la expansión de la energía por el espacio.

**Smog** (palabra inglesa compuesta de smoke = humo y fog = niebla): Se dice de las impurezas visibles de la atmósfera sobre aglomeraciones urbanas o industriales. Se origina preferentemente en momentos de calma atmosférica, debido a que las partículas presentes en el aire pueden actuar como núcleos de condensación, determinando la formación de una niebla intensa, que impide la dispersión de las sustancias contaminantes.

**Ozono:** El ozono es un gas fuertemente oxidante que se transforma en oxígeno, desprendiendo violentamente calor, mediante la reacción reversible  $3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$ . La capa de ozono es de gran importancia para los seres vivos, ya que absorbe buena parte de los rayos ultravioletas del sol.

## IV.

# CONTAMINACION DE LAS AGUAS





## I N D I C E

	<i>Págs.</i>
<b>Introducción</b> .....	89
<b>4.1. Síntesis teórica</b> .....	91
4.1.1. Principios .....	91
<b>4.2. Actividades</b> .....	94
4.2.1. El ciclo del agua .....	94
4.2.2. La lluvia .....	94
4.2.3. Los ríos .....	95
4.2.4. Las aguas subterráneas .....	95
4.2.5. Las aguas marinas .....	95
4.2.6. Fenómenos marítimos .....	96
4.2.7. El litoral .....	96
4.2.8. Importancia del agua .....	97
4.2.9. Un bien económico .....	97
4.2.10. Especies marinas en vías de extinción ...	97
4.2.11. Las mareas negras .....	98
4.2.12. La contaminación del litoral .....	98
4.2.13. La calidad del agua .....	98
4.2.14. El mar como fuente de alimentación.....	99
4.2.15. El río .....	100
<b>4.3. Vocabulario</b> .....	102



## INTRODUCCION

La contaminación en general y la del agua en particular es un problema tan grave que resulta encomiable todo esfuerzo tendente a crear conciencia colectiva del deber que todos tenemos de conservar para nosotros y para las generaciones futuras, los recursos hidráulicos, no sólo en cuanto a cantidad, sino también en cuanto a calidad del agua.

Es importante que en la edad escolar, tan propicia para la adquisición de actitudes y hábitos se realicen actividades en las que se pongan de manifiesto el peligro que supone la contaminación de las aguas para la conservación de la vida, sin extremos catastrofistas, pero sí con realismo.

Este apartado, «La contaminación del agua», viene a apoyar la acción del profesorado sugiriéndole una serie de actividades para una mejor consecución de los objetivos que, a este respecto, recogen los temas de trabajo de los Niveles Básicos de Referencia en el Area de Ciencias de la Naturaleza.

Enumeramos a continuación, con ánimo de facilitar la tarea educativa, las correspondencias entre estas actividades y los temas de trabajo de los Programas Renovados en el Area de Ciencias de la Naturaleza.

- 4.2.2. La lluvia.
- 4.2.3. Los ríos.
- 4.2.4. Las aguas subterráneas.
- 4.2.5. Las aguas marinas.
- 4.2.6. Los fenómenos marítimos.
  - (2.7.) Ciclo Medio.
  - (2.12.) Ciclo Medio.
  - (2.3.) Ciclo Superior.           (2.5.) Ciclo Superior.
- 4.6.8. Importancia del agua.
- 4.6.9. Un bien económico.
  - (1.5.) Ciclo Medio.
  - (3.3.) Ciclo Medio.
  - (3.6.) Ciclo Medio.
  - (3.8.) Ciclo Medio.
  - (1.1.) Ciclo Superior.
- 4.2.11. Las mareas negras.

- (3.8.) Ciclo Superior.
- (3.4.) Ciclo Superior.
- 4.2.13. La calidad del agua.
- 4.2.15. El río.
  - (2.5.) Ciclo Medio.
  - (3.4.) Ciclo Superior.
- 4.2.14. El mar como fuente de alimentación.
  - (3.2.) Ciclo Superior.

## **4.1. SINTESIS TEORICA**

Para realizar esta síntesis iremos siguiendo y comentando el documento: «Carta de Europa del agua», del Consejo Europeo, proclamada el 6 de mayo de 1963 en Estrasburgo.

### **4.1.1. Principios**

1. No hay vida sin agua. Es un bien valioso, indispensable para todas las actividades humanas.

El agua cae de la atmósfera a la tierra a donde llega principalmente bajo forma de lluvia o nieve. Torrentes, ríos, lagos, glaciares forman los grandes cauces por donde discurren hacia los mares y océanos. A lo largo de su camino se relaciona con los suelos, por la vegetación y por los animales. Vuelve a la atmósfera, principalmente por evaporación y por transpiración vegetal. El agua constituye para el hombre, los animales y las plantas un elemento de primera necesidad. Efectivamente, el agua constituye 2/3 del peso del hombre y hasta los 9/10 del peso de los vegetales.

Es indispensable al hombre como bebida y alimento, para su higiene y como fuente de energía; materia prima de producción, medio de transporte y soporte de actividades de recreo, exigencia creciente de la vida moderna.

2. Los recursos de agua dulce no son inagotables. Resulta indispensable preservarlos, controlarlos y, si es posible, acrecentarlos.

A consecuencia de la explosión demográfica y del rápido crecimiento de las necesidades de la agricultura e industrias modernas, los recursos de agua son objeto de una demanda creciente.

No conseguiremos satisfacerla ni elevar el nivel de vida si cada uno de nosotros no aprende a considerar al agua como una herencia valiosa, que es necesario conservar y utilizar racionalmente.

3. Alterar la calidad del agua significa perjudicar la vida del hombre y de los demás seres vivos que dependen de ella.

El agua en la naturaleza constituye un medio vivo, portador de organismos beneficiosos que contribuyen a mantener su calidad. Con la contaminación se corre el peligro de destruir estos organismos, de invertir

el proceso de autodepuración y, de forma eventual, de modificar de modo desfavorable e irreversible el medio vivo.

Las aguas de superficie y las aguas subterráneas deben cuidarse contra la contaminación.

Todo descenso importante de la cantidad o de la calidad de un curso de agua o estanque comporta el riesgo de volverse nocivo para el hombre y los demás seres vivos.

4. La calidad del agua debe preservarse en niveles adaptados a la utilización a la que está destinada y debe satisfacer las exigencias de la salud pública.

Las normas de calidad pueden variar según las distintas utilidades, es decir alimentación, necesidades domésticas, agrícolas o industriales, etc. De todos modos, siendo la vida dependiente de las diversas calidades de agua, deberán tomarse aquellas disposiciones que aseguren las conservaciones de las propiedades naturales del agua.

5. Cuando el agua, tras haber sido utilizada, sea devuelta a su medio natural, no debe poner en peligro los usos ulteriores, sean públicos o privados, a los que se destine.

La contaminación es una modificación, generalmente provocada por el hombre, de la calidad del agua que la hace inadecuada o peligrosa para el consumo humano, industrial, agrícola, pesquero, recreativo, de animales domésticos y para la vida salvaje.

El vertido de desechos o de aguas usadas, que provoca una contaminación de orden físico, o químico, u orgánico, o térmico, o radioactivo no debe poner en peligro la salud pública y debe tener presente la capacidad de las aguas para asimilar (por disolución o autodepuración) los residuos vertidos, los aspectos económicos y sociales de los métodos de tratamiento de aguas revisten una gran importancia en este sentido.

6. La conservación de una cubierta vegetal adecuada, preferentemente de tipo forestal, es esencial para la conservación de los recursos de agua:

Es necesario mantener la cubierta vegetal y cada vez que desaparezca, reponerla tan pronto como sea posible.

Salvaguardar el bosque es un factor de gran importancia para regulación de las cuencas y de un régimen hidrológico. Además los bosques son útiles tanto por su valor económico como por su aspecto recreativo.

7. Los recursos de agua deben ser objeto de inventario.

El agua dulce utilizable representa menos de un 1 por 100 de la cantidad de agua del planeta y está muy desigualmente repartida. Es imprescindible conocer los recursos de aguas superficiales y subterráneas, teniendo en cuenta el ciclo hidrológico, su calidad y su utilización.

Por inventario se entenderá la observación y la evaluación cuantitativa de los recursos de aguas.

8. La gestión correcta del agua debe ser objeto de un plan diseñado por las autoridades competentes.

El agua como recurso necesita una gestión racional que siga un plan que concilie a la vez las necesidades a corto y a largo plazo.

Se impone una verdadera política en el campo de los recursos de

agua, que reclama diversas medidas de cara a la conservación, la regularización y su distribución. Por otra parte, el mantenimiento de la calidad y cantidad del agua exige el desarrollo y el perfeccionamiento de las técnicas de utilización, de reciclaje y de depuración.

9. La conservación del agua implica un esfuerzo creciente de investigación científica, de formación de especialistas y de información pública.

La investigación sobre aguas, y sobre todo, reciclada debe potenciarse al máximo. Los medios de información deberán ampliarse y los intercambios internacionales facilitarse, a la vez que una formación técnica y biológica del personal titulado se impone en las distintas disciplinas afectadas.

10. El agua es un patrimonio común cuyo valor debe ser reconocido por todos. Todo el mundo tiene el deber de economizar y de utilizarla con cuidado.

Cada individuo es un consumidor y un usuario de agua. Es, por tanto, responsable de cara a los demás usuarios. Utilizar el agua de forma desconsiderada, es abusar del patrimonio natural.

11. La gestión de los recursos de agua debería inscribirse en el marco de la cuenca natural más que en el de las fronteras administrativas y políticas.

Las aguas que discurren por la superficie siguen las mayores pendientes y convergen para formar un curso de agua; un río con sus afluentes puede compararse a un árbol muy ramificado que abarca un territorio llamado cuenca.

Conviene tener presente el hecho de que, dentro de los límites de una cuenca, toda la utilización de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas es interdependiente y sería deseable que su gestión lo sea igualmente.

12. El agua no tiene fronteras. Es un recurso común que requiere de una cooperación internacional.

Los problemas internacionales que puede plantear la utilización del agua deberían resolverse de común acuerdo entre los estados, con vistas a salvaguardar el agua tanto en calidad como en cantidad.

Este documento resume la preocupación internacional por la problemática del agua, señalando directamente los aspectos más acuciantes que deben ser abordados para la gestión adecuada del preciado recurso.

El documento puede constituir asimismo un compendio de ideas básicas que deben orientar el trabajo escolar de cara a obtener una comprensión clara y completa de lo que el agua es y representa para el medio ambiente y para el equilibrio general del planeta.

A continuación se ofrecen una serie de actividades que pueden servir de guía práctica para la introducción y desarrollo, en varios niveles, del tema del agua.

Las actividades descritas forman dos grupos. Primero unas cuantas actividades puntuales, muy concretas, con un objetivo único específico y en segundo lugar un bloque de dos unidades didácticas (una para la primera etapa y otra para la segunda etapa de E.G.B.) con múltiples objetivos cada una y que pretenden un conocimiento de tipo globalizado en cuanto al tema escogido.

También se ha confeccionado un listado de vocabulario básico referente al agua, proponiéndose un ejercicio de comprensión y para terminar unas líneas que recogen los conocimientos mínimos fundamentales que consideramos debe haber adquirido el escolar al finalizar la segunda etapa de E.G.B. Estas ideas básicas están redactadas en forma de frases incompletas, con las respuestas entre paréntesis para que puedan servir como modelo de control o evaluación.

## 4.2. ACTIVIDADES

### 4.2.1. El ciclo del agua

Objetivo: Observar que la cantidad de agua en el mundo es constante y que ésta describe un ciclo ininterrumpido, cuyos fenómenos básicos son la evaporación, la condensación y la precipitación.

Procedimiento:

1. *Redactar* un cuento sobre la historia de una gota de agua, en la cual se suceden algunos de los diferentes estados por los que va pasando dicha gota, por ejemplo:

- Formando parte de una nube.
- Cayendo a la tierra en forma de lluvia, nieve, rocío, granizo, etc.
- Desplazándose por la superficie hasta ir a parar a un torrente, río, lago, etc.
- Filtrándose al subsuelo, formando parte de las aguas subterráneas.
- Siendo absorbida por las raíces de las plantas.
- Pasando al organismo de un animal que come esa planta.
- Volviendo de nuevo a la atmósfera con la transpiración, la excreciones o el cadáver de dicho animal o de sus predadores.

2. *Ilustrar* la historia de la gota de agua con dibujos o fotos recortadas.

3. Igualmente aprovechar las narraciones para *realizar prácticas* que sirvan para estudiar más a fondo lo que ocurre en cada uno de los pasos que tienen lugar. Podría indicárseles que sugirieran actividades que muestren estos pasos: evaporaciones, absorción, infiltración, osmosis, etc.

### 4.2.2. La lluvia

Objetivo: Relacionar la lluvia con el clima y el paisaje.

Procedimiento:

1. *Observar* dos fotos: una de la España húmeda y otra de la España seca.

2. *Anotar* las diferencias de paisaje entre ambas.

3. *Recoger* datos climáticos de las dos zonas y ver como el volumen de precipitaciones modela cada tipo de paisaje.

4. *Hacer una relación* de vegetación y cultivos en cada una de las zonas estudiadas y situarlos en el tiempo (estacionalmente). En un mapa

de España *localizar* las zonas de mayor pluviosidad y aquellas otras sometidas a sequías.

### 4.2.3. Los ríos

Objetivo: Conocer las principales vías fluviales de Europa.

Procedimiento:

1. Utilizando un mapa de Europa, que los alumnos *han dibujado*, *señalar* cuáles son los principales ríos europeos.
2. Sobre uno de España hacer lo mismo.
3. *Hacer un cuadro* en el que se especifiquen algunas características de los mismos, como:
  - Lugar donde nacen (provincia).
  - Lugar donde desembocan (provincia).
  - Provincias que atraviesan.
  - Número de kilómetros por los que discurren.
  - Afluentes que presentan.

### 4.2.4. Aguas subterráneas

Objetivo: Valorar la importancia que tienen las aguas subterráneas como reserva y fuente de agua.

Procedimiento:

1. *Hacer un dibujo* en el que quede claro cómo se infiltran las aguas a través de las rocas porosas, cómo estas aguas se acumulan en determinadas zonas o discurren por auténticos ríos bajo tierra y cómo afloran posteriormente a superficie, bien naturalmente en una fuente de ladera o manantial, o artificialmente mediante un pozo.
2. *Observar un pozo*. Cómo está construido. Qué profundidad tiene. Cómo es el mecanismo para sacar el agua y qué utilidad presenta: para la casa, para la huerta, para el abastecimiento de una industria o de un pueblo, etc.
3. *Investigar* en el pueblo o ciudad qué cantidad de agua para abastecimiento se extrae del subsuelo.
4. *Localizar* en un mapa de la zona los distintos puntos donde afloran.
5. *Recoger* muestras de los distintos focos y comparar el color, la acidez, la temperatura y el sabor.

### 4.2.5. Las aguas marinas

Objetivo: Conocer las características del agua del mar y distinguir diferencias con las aguas dulces.

Procedimiento:

1. *Tomar muestras* de agua de un arroyo limpio y de agua de mar. *Comprobar* sucesivamente:

- Olor.
  - Sabor.
  - Peso de un litro.
  - Color.
  - Si hace espuma con el jabón o no.
  - Ph (con un papel de tornasol).
  - Temperatura de ebullición y de congelación.
  - Densidad.
2. *Formar un vocabulario* de peces y animales de río y de mar. Ver si en algún caso coinciden.
3. *Regar dos plantas*, una con agua dulce y otra con agua salada. *Comprobar* lo que sucede con cada una de ellas.

#### 4.2.6. Fenómenos marítimos

Objetivo: De conocimiento y comprensión.

Procedimiento:

1. *Hacer un seguimiento* de los horarios de mareas (en una ciudad costera) durante una semana, *relacionando* las mareas con las posiciones de la luna y *plasmarlo gráficamente*.
2. *Hacer un inventario* de lo que dejan las mareas al bajar, en playas y rocas.
3. En un cuadro *anotar* las temperaturas medias anuales de distintas ciudades del mundo que estén a la misma latitud y relacionar estas temperaturas con las corrientes marinas.
4. *Medir la temperatura* del agua de mar un día cualquiera a dos horas distintas y a la misma hora hacerlo con la temperatura ambiente. Relacionar estas mediciones.
5. *Hacer un inventario fotográfico* de las distintas formas que adopta el litoral por la acción del agua del mar.

#### 4.2.7. El litoral

Objetivo: apreciar los distintos valores y usos del litoral.

Procedimiento:

1. *Hacer un listado* de las provincias españolas que tienen mar y las que no. *Comparar* las poblaciones absolutas de los dos grupos.
2. *Cotejar* los datos de población de tres localidades costeras, una turística, otra pesquera y otra con un puerto comercial de cierta importancia, con sus variaciones verano-invierno y ver a qué obedecen las diferencias.
3. *Hacer un inventario* de las diferentes profesiones vinculadas a cada tipo de localidad costera.
4. Realizar *un trabajo de plástica* sobre los deportes que se practican en el litoral.

#### 4.2.8. Importancia del agua

Objetivo: Comprender que todos los seres vivos dependen en mayor o menor medida del agua.

Procedimiento:

1. *Utilizando bibliografía* buscar la proporción de agua de:

- Una medusa.
- Un hongo.
- Un pez.
- Una semilla de leguminosa.
- Un hombre.
- Un cactus del desierto.
- Un hueso.

Comparar estos datos y ordenar esta lista de mayor a menor abundancia de agua en cada uno de ellos.

2. *Responder* a estas preguntas:

- ¿Cuánto tiempo puede estar un hombre sin comer? ¿Y sin beber?
- ¿De qué está formada la sangre? ¿Y la savia de los vegetales?

3. Listar una serie de hechos cotidianos en los que de un modo u otro se utilice agua, por ejemplo: para lavarse, para comer...

#### 4.2.9. El agua: un bien económico

Objetivo: Tomar conciencia de la necesidad de racionalizar el consumo de agua.

Material: Un recibo de agua.

Procedimiento:

1. *Distinguir y anotar* la cantidad de metros de agua consumida y la cantidad a pagar en pesetas.

2. *Hallar la equivalencia* en litros del agua consumida.

3. *Intentar ver* cuánto se consume:

- Fregando.
- En un baño.
- En bebida.

4. *Discutir* sobre el buen uso del agua corriente.

5. *Razonar* por qué hay que pagar el agua.

#### 4.1.10. Especies marinas en vías de extinción

Objetivo: Tomar conciencia de la necesidad de defender las ballenas y otras especies.

Procedimiento:

1. *Buscar información* sobre las ballenas. Por qué se cazan, qué se saca de ellas; qué cantidad había hace 25 años y qué cantidad subsiste hoy en día.

2. *Listar* otros animales marinos en peligro de extinción.

#### 4.2.11. Las mareas negras

Objetivo: Sensibilizar al niño sobre estos desastres.

Procedimiento:

1. *Recoger información* en periódicos y revistas, así como en otros medios de comunicación acerca de las mareas negras.

- Causas.
- Cómo se combaten, una vez producidas.
- Qué hacer para evitarlas.
- Estragos que causan a los habitantes del mar y de las costas.

2. ¿Has sufrido alguna vez estas consecuencias?

3. *Ejercicio práctico*: Coge un recipiente ancho de agua. Echa unas gotas de petróleo. Observa los efectos. Añade más cantidad. Trata de «limpiar» el agua mediante diversos procedimientos (detergentes, espumas, formando barreras...). Expresa los peligros ecológicos que tienen estos procedimientos.

#### 4.2.12. La contaminación del litoral

Objetivo: Hacer ver cómo muchas actividades humanas alteran su entorno.

Procedimiento:

1. Intentar *responder* a las preguntas siguientes:

- ¿Qué otras fuentes de contaminación marina conoces, aparte de las mareas negras?
- ¿Cómo se producen?
- ¿Cómo se pueden evitar?
- ¿Hacen las mismas cosas los habitantes de la costa y los del interior cuando van a la playa?
- ¿Por qué se va a la playa?
- ¿Cuándo se va a la playa, dónde se vive?
- ¿Cómo son esos edificios? ¿Desde cuándo existen? ¿Encajan en el paisaje?

2. *Buscar fotos* de una playa conocida, realizadas hace al menos 25 años.

- ¿Qué diferencias se descubren?
- ¿A qué se deben?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes suponen esos cambios?

3. ¿Qué ocurre con las aguas residuales de las poblaciones costeras, hoteles, fábricas, cultivos, etc.?

#### 4.2.13. La calidad del agua: una actividad para los más pequeños

- Cómo observar de forma elemental la pureza del agua.

Material: dos frascos transparentes.

- Cartulina.

— Rotuladores.

— Papel-cello.

Procedimiento:

Tomar agua de un río o una charca y de un grifo y poner en cada frasco una muestra.

Recortar dos etiquetas grandes y dibujar en ellas una letra.

Pegar las etiquetas a los frascos.

Observar cómo, a través de los frascos, una letra se ve con más claridad que la otra.

#### 4.2.14. El mar como fuente de alimentación

Los objetivos básicos en este caso serán de conocimiento y de comprensión de lo que supone el mar como la gran reserva que constituye para la humanidad.

Procedimiento:

1. A partir de un *texto explicativo*, por ejemplo «Oda al mar», de Neruda, y guiándonos por expresiones clave como:

— «Inmensa caja verde».

— «Ofrécenos tu regalo de plata».

— «Somos los pobrecitos pescadores».

*Hacer observar* a los niños la gran cantidad de personas en el mundo que tienen su base de alimentación en el pescado.

2. ¿Cómo se obtiene el pescado?

— *Reunir fotografías-diapositivas o láminas* donde se vean pequeños barcos de pesca y/o grandes barcos pesqueros modernos.

— Hacer una reflexión en conjunto lo más ilustrada posible sobre:

— Lugares donde se pesca (altura y bajura).

— Lugares en relación con las distintas especies.

— Diferencias en los procedimientos más importantes de pesca (remarcar algunos procedimientos prohibidos y explicar el por qué).

3. Evolución histórica de la pesca.

— *Comparar* diferentes tipos de herramientas, así como de embarcaciones (del palo afilado y la balsa a los arpones electrónicos y los grandes buques congeladores) tomando como marco de referencia costumbres de las que se tengan noticias.

4. Del mar a la sartén.

— Foto de una lonja importante. Observar las diferentes especies de pescado y hacer un *vocabulario* con ellas.

— Visita particular al mercado o pescadería más próxima:

— Ver las especies que hay, comparándolas con las de la lonja.

— Establecer una relación cuantitativa (cuántos) y cualitativa (cuáles).

— Expresarla mediante gráficas.

— Anotar los precios de mercado.

— Establecer la relación precio-calidad; precio-abundancia o escasez.

- Hacer cálculos matemáticos de todo tipo, por ejemplo el coste de una merienda para toda la clase.
- Llevar a clase peces en diferentes estados:
  - En conserva.
  - En salazón.
  - Fresco.
  - Congelado.
  - Ahumado, y poner los procedimientos de conservación en relación histórico-cronológica.

Observar y comparar:

- Presentación.
  - Tamaño.
  - Peso.
  - Consistencia.
  - Flexibilidad.
  - Brillo, etc.
  - Recoger recetas de cocina simples y poner alguna en práctica.
5. Confeccionar una red de macramé y meter diferentes especies de peces recortados o pintados o confeccionados con pasta de papel o cualquier otro procedimiento.
6. La cadena alimentaria (ver punto 1.2.).

#### 4.2.15. El río

Los objetivos básicos son de conocimiento. El alumno intentará hacer un estudio comprendiendo actividades de observación, asociación, expresión y síntesis, que le permitan adquirir la idea de la complejidad del concepto «río», como elemento de nuestro entorno.

Procedimiento:

No es difícil que cerca de la localidad en la que está ubicado el centro escolar, discurra algún curso de agua. Aprovechando esta posibilidad y desplazándose hasta el mismo, se puede estudiar, siguiendo varios pasos, lo siguiente:

- Características del mismo (incluidas todas las actividades anteriores):
  - Nombre del río, arroyo, torrente.
  - Se trata de un río principal o afluente de otro.
  - Importancia para las poblaciones por las que pasa.
  - Vicisitudes históricas relacionadas con él.
  - Leyendas populares o tradiciones sobre el mismo.

Además, elegida una zona accesible, para hacer la tarea más fácil:

- Tramo del río, al pasar por la localidad (alto, medio, bajo).
- Caudal que presenta (y cómo varía con las estaciones).
- Anchura del mismo.
- Profundidad en varios puntos, previamente determinados.
- Color de las aguas.
- Temperatura del agua.

- Acidez del agua.
- Velocidad del agua.
- Presencia de accidentes (rápidos, meandros, cascadas, etc.).
- Principales seres vivos en la zona próxima al río (es interesante hacer observar cómo la vegetación en las riberas es mucho más frondosa, debido a la mayor humedad, que la que encontramos unos metros hacia el interior: en cuanto a la fauna, es importante puntualizar la presencia de seres vivos (aves, pesca, relacionados directamente con los cursos fluviales).

Por otra parte:

- Tomar con una botella una muestra de agua, para observarla al microscopio.
- Estudiar la contaminación que posiblemente tiene ese río, buscando las causas principales que pueden haberla originado, y proponiendo las siguientes preguntas:
  - ¿Cómo se puede contaminar un río?
  - ¿Dónde van a parar los desperdicios de pueblos y ciudades?
  - ¿Dónde van a parar los desechos de las fábricas situadas en las riberas de los ríos?
  - ¿Qué ocurre cuando se utilizan pesticidas en cultivos próximos a ríos?
  - ¿Cómo afecta la contaminación a los animales y plantas que dependen del río, y al hombre?
  - ¿Cómo se podría evitar estos perjuicios?

Utilización e influencia de los ríos en el hombre:

- Para qué vamos a los ríos:
  - A hacer deporte.
  - A pescar.
  - A jugar.
- Cómo utilizamos los ríos:
  - Canales.
  - Presas.
  - Rectificación de sus aguas.
  - Energía (fuerza motriz).
- Cómo influyen los ríos en la vida del hombre:
  - Medios de comunicación (puentes, carreteras, ríos navegables).
  - En las viviendas próximas a los ríos (humedad, crecidas).
  - En el clima (humedad, mosquitos, insectos).
  - Sobre el trabajo y la producción (aprovechamiento de energía y lugar de descarga de desecho).
  - Influencia, sobre la cultura local (folklore, bailes, dichos, canciones, proverbios, leyendas, etc.).

Hacer una representación o molde en escayola de los *tramos de un río* (alto, medio y bajo) especificando lo más posible las características y accidentes en cada uno de los tramos.

Para estudiar cómo se produce la *sedimentación de los materiales* que transporta un río y cómo esta sedimentación es selectiva, según el tamaño de los materiales, se puede hacer la siguiente experiencia:

- Se echa un puñado de tierra en un vaso o recipiente grande lleno de agua. A continuación se agita con una cuchara y se deja en reposo. Al poco tiempo se observará cómo se han depositado (sedimentado) en el fondo del vaso los materiales más gruesos por orden de tamaño, quedando encima el agua turbia por la arcilla. Si a continuación vertemos el agua turbia en un vaso limpio, con cuidado, no caen las sustancias más grandes depositadas: comprobaremos al dejarlo reposar cómo la arcilla se sedimenta en el fondo del vaso y cómo el agua queda clara, perdiendo la turbidez del principio.

Este experimento se puede hacer directamente recogiendo una cierta cantidad de agua de un arroyo, torrente o río cercano, y una vez realizado, intentar ordenar y analizar los diferentes sedimentos encontrados.

Complementariamente y para hacer más hincapié en este apartado, erosión y transporte, se puede hacer las actividades siguientes:

- Remontar el curso del río, para comprobar en la zona del nacimiento sus características en relación con sus tramos medio y bajo.
- Observar, después de un día con lluvia abundante, la turbidez que presentan las aguas, debido a que el transporte de sustancias es mayor.
- Observar en los meandros que hacen los ríos cómo en determinados puntos de las curvas se depositan las sustancias.

### 4.3. VOCABULARIO

*Acuífero:* Dícese del terreno que contiene aguas subterráneas o superficiales.

*Aflorar:* Es la acción de asomar a la superficie del terreno un filón de agua. Esto puede producirse de dos formas, naturalmente, como es el caso de los manantiales o artificialmente cuando se trata de la conservación de pozos.

*Aguas residuales:* Son la porción de agua usada que vuelve a la naturaleza después de su utilización convertida en producto de desecho. Estos residuos pueden producir una contaminación de orden físico, químico-orgánico, etc. Estas aguas quedan inutilizadas para cualquier uso posterior.

*Ciclo hidrológico:* Es el resultado de la sucesión de fases por las que atraviesan las aguas, superficiales o subterráneas, a lo largo de su recorrido por la superficie terrestre.

*Cuenca fluvial:* Está formada por el territorio en el cual todas las aguas superficiales van a parar a un mismo río.

*Depuración:* Es el proceso que consiste en limpiar o purificar el agua de las impurezas que la hacen inutilizable para el consumo.

*Energía hidroeléctrica:* Es la que se obtiene por el aprovechamiento de la fuerza hidráulica por medio de la conducción, contención, elevación y aprovechamiento de las aguas.

**Evaporación:** Es el fenómeno físico por medio del cual el agua líquida se transforma en vapor de agua.

**Filtración:** Es la acción de hacer pasar el agua por un filtro para clarificarla y purificarla en base a su aprovechamiento y consumo. También existe filtración cuando las aguas subterráneas afloran a la superficie terrestre.

**Infiltración:** Se da cuando las aguas penetran a través de rocas porosas y se acumulan en zonas determinadas o circulan formando ríos subterráneos.

**Mareas negras:** Fenómeno de contaminación producido por grandes cantidades de petróleo que pierden los barcos y que al flotar sobre la superficie de las aguas del mar contribuye a la contaminación de las mismas y a la extinción de buena parte de las especies marinas.

**Precipitación:** Es el fenómeno meteorológico que se produce cuando el agua procedente de la atmósfera en forma de masa sólida o líquida se deposita sobre la superficie de la tierra.

**Salto:** Es la caída de un caudal importante de agua proyectado para una instalación industrial destinada a la reserva y abastecimiento de las necesidades del hombre.

#### **4.3.1. Ejercicio de vocabulario**

- Construye una frase coherente con las palabras:
  - Ciclo hidrológico-precipitación.
  - Transpiración-evaporación.
  - Acuífero-aflorar.
  - Escorrentia-infiltración.
  - Cuenca-afluente.
  - Salto-energía hidroeléctrica.
  - Sedimentación-delta.
  - Aguas residuales-depuración.
  - Autrofización-contaminación.
  - Marea negra-litoral.



V.

## ESPACIOS NATURALES AGRARIOS





## I N D I C E

	<i>Págs.</i>
<b>Introducción</b> .....	109
<b>5.1. Síntesis teórica</b> .....	111
5.1.1. Algunos aspectos de los espacios naturales en relación con la educación ambiental . .	111
5.1.2. Situación de los espacios naturales peninsulares .....	112
5.1.3. Influencias de los espacios naturales sobre sobre el medio ambiente .....	114
<b>5.2. Actividades</b> .....	116
5.2.1. Proyecto de excursión escolar para 8.º de E.G.B. ....	116
5.2.2. Análisis sociológico de una comarca . . . .	120
5.2.3. Análisis sociológico de la vida rural . . . .	121
5.2.4. Los cultivos .....	122
5.2.5. La ganadería .....	122
5.2.6. La industria .....	123
5.2.7. La comunicación y el comercio .....	125
5.2.8. El comercio regional .....	125
5.2.9. Las actividades marítimas .....	126



## INTRODUCCION

El presente apartado se relaciona directamente con algunos de los objetivos que se proponen en los Programas Renovados del Area de Ciencias Sociales.

El conocimiento de los espacios naturales peninsulares se aborda desde la perspectiva geográfica y socio-cultural, en cuanto que el paisaje está siendo modificado continuamente por la acción del hombre.

La necesidad de valorar este paisaje y de procurar su conservación y mejora constituye uno de los objetivos fundamentales que exige la sociedad actual a la educación.

Las actividades que se sugieren en este apartado corresponden a los objetivos del ciclo medio que se relacionan a continuación:

- 5.2.1. Proyecto de excursión escolar para 8.º de E.G.B. Ciclo superior.
- 5.2.2. Análisis sociológico de una comarca.
  - 4.2.1. Ciclo medio.
  - 4.2.2. Ciclo medio.
  - 4.2.3. Ciclo medio.
  - 4.2.4. Ciclo medio.
- 5.2.3. Análisis sociológico de la vida rural.
  - 4.3.2. Ciclo medio.
  - 4.3.3. Ciclo medio.
  - 4.3.5. Ciclo medio.
- 5.2.4. Los cultivos.
  - 4.3.1. Ciclo medio.
- 5.2.5. La ganadería.
  - 4.3.1. Ciclo medio.
- 5.2.6. La industria.
  - 4.3.4. Ciclo medio.
- 5.2.7. La comunicación y el comercio.
  - 4.3.1. Ciclo medio.
  - 4.3.4. Ciclo medio.
- 5.2.8. El comercio regional.
  - 4.3.1. Ciclo medio.
- 5.2.9. Las actividades marítimas.
  - 4.3.4. Ciclo medio.



## **5.1. SINTESIS TEORICA**

### **5.1.1. Algunos aspectos de los espacios naturales en relación con la educación ambiental**

Los espacios naturales en la actualidad presentan una problemática compleja, como lo es también su concepto de «infraestructura natural no modificada por el hombre y cuyos elementos están regidos por leyes naturales y biológicas». Este concepto no es válido en cuanto que el hombre, gracias a la tecnología que posee no encuentra ninguna barrera natural para modificar y adecuar los elementos naturales a sus fines, así la presencia del hombre en cualquier punto de la superficie terrestre es factible, de este modo los llamados espacios naturales están controlados por el hombre; muchas veces el control es positivo cuando los conserva y restaura, otras, la mayoría de las veces, el control es enormemente negativo cuando altera, degrada y explota irracionalmente los recursos de la naturaleza sin tener en cuenta la capacidad regeneradora de los recursos procedentes de los seres vivos o los agota en el caso de los recursos energéticos y minerales. En este sentido podemos afirmar que la historia de la humanidad es la historia de la degradación natural. Las fases económicas de la historia del hombre, colectora-cazadora, agrícola-ganadera, industrial, se han caracterizado por una incidencia más fuerte, a medida que ha pasado tiempo sobre la naturaleza y ocupar más espacios en relación con el progresivo perfeccionamiento de sus técnicas, sobre todo a partir de la primera mitad del siglo XIX, al que hay que unir el aumento acelerado de la población. Avance tecnológico y revolución demográfica son dos factores estrechamente ligado y que no se entienden por separado y obliga al hombre a cambiar los sistemas de producción que inciden sobre la Naturaleza; uno, el tecnológico, con sus secuelas desequilibradoras y otro, sobre la explotación irracional de sus recursos hasta el agotamiento. El estado actual del medio ambiente es preocupante, tanto en los medios urbanos y rurales como en los naturales, amplias áreas de la superficie terrestre se encuentran en situaciones irreversibles, lo que origina una preocupación constante por parte de los organismos internacionales, o nacionales, asociaciones y amigos de la Naturaleza, cuyas acciones tratan por todos los medios de impedir la degradación y hacer efectiva la

conservación de la Naturaleza. El punto de partida, en el que ponen especial énfasis, es la de impartir un verdadero programa de educación ambiental en los tres niveles de enseñanza. Programa problemático dado el carácter interdisciplinar de esta enseñanza fundamentalmente experimental. E. F. Schumascher señala que «toda la historia apunta al hecho de que es la mente del hombre y no la Naturaleza quien proporciona los recursos primarios, y concluye que, en un sentido muy real, puede decirse que la educación sería el más vital de los recursos».

### **5.1.2. Situación de los espacios naturales peninsulares**

Los espacios naturales nacionales tienen como primera característica su notable extensión, unos 25 millones/Ha. (50 por 100 de la superficie nacional): sin embargo, la conservación es irregular y la degradación es preocupante, el abandono es un denominador común en buena parte de ellos, los fenómenos de erosión con pérdidas de aguas superficiales y de suelos y el progresivo avance de la desertización, sectores áridos y semi-áridos, son también dominantes en nuestros espacios naturales, acentuando la fragilidad de nuestro medio físico y la pérdida progresiva de numerosas especies animales y vegetales. La débil conciencia colectiva sobre su importancia incide en degradarlas especialmente aquellos que se hallan situados en las zonas perurbanas, es grave el problema de los residuos sólidos y la especulación de sus espacios.

Nuestro medio físico a la vez que es variado y de gran belleza paisajística es muy frágil debido a la disposición del relieve, a los fuertes contrastes altitudinales y, sobre todo, a la extensión importante que ocupan las vertientes, en su mayor parte desprovistas de vegetación, lo que da facilidades a la erosión y la libre circulación de las aguas. El factor clima tampoco ayuda, excepción de la Iberia húmeda, fuertes contrastes térmicos y escasas precipitaciones son las notas dominantes acentuadas por la pérdida de la vegetación natural.

Un marco físico débil y frágil, que ha acentuado el hombre con la explotación y destrucción irracional de la cubierta vegetal natural. La actual cubierta vegetal es un pobre testimonio de lo que en otros tiempos fueron los bosques españoles. Las especies climáticas son pobres reliquias del pasado, sus territorios han sido ocupados en su mayor parte por la agricultura y la ganadería, hoy en sus últimas moradas se ven desplazadas por especies exóticas por una cuestión de productividad y mayor rentabilidad económica.

Merece la pena recordar algunas características de los bosques climáticos peninsulares antes de que se degradasen por la acción humana. En ellos destacaba la espesura y variedad de especies en estrecha relación con el marco físico, rico en matices locales, completaban el conjunto la variada fauna, abundante según las fuentes grecorromanas, lo que explica la fama de la Península en relación con su flora y fauna. En la actualidad, después de las múltiples pérdidas de especies, se contabilizan en la flora más de 7.000 especies de fanerógamas, de las que 700 son leñosas y entre

la fauna unos 500 vertebrados, distribuidas de la siguiente manera: 300 especies de aves, 90 mamíferos y 60 de anfibios y reptiles; de estos últimos hay importantes endemismos, el número de invertebrados es muy elevado. En suma, la cubierta vegetal peninsular tiene en la actualidad una estructura muy diferente a la que la correspondería potencialmente constituida por un bosque caducifolio, denso y exuberante en la Iberia húmeda y núcleo orográfico del interior con especies dominantes de robles y hayas y, posteriormente castaños, a las que acompañarían un cortejo de especies secundarias de acebos fresnos, avellanos, alisos, álamos... y un bosque esclerófilo denso y de tonalidades verde oscuro en la Iberia seca a base de encinas y alcornoques. Entre ambos dominios había, no de transición, correspondientes al territorio de la Iberia sub-húmeda cuya formación vegetal propios es el bosque mixto con especies propias como el quejigo, coscoja y rebollo, más especies representadas de los otros dos dominios. En los tres dominios estaba representado ampliamente el género *Quercus*. En esta rápida síntesis es necesario hacer referencia a la montaña como isla y refugio de muchas especies que, al cambiar las condiciones climáticas, encontraron un hogar en ellas, dada sus especiales condiciones ecológicas al modificar la altitud, la temperatura, la pluviosidad y la presión, lo que hace que la vegetación de acuerdo con sus condiciones térmicas y necesidades de agua se dispongan en pisos. De este modo muchas especies de la fauna y flora encontraron cobijo en las montañas, especialmente las coníferas después de la última glaciación, es el caso del pinabete en los Pirineos y del pinsapo en la vertiente meridional de la cordillera Penibética.

A modo de resumen se estima que antes de iniciarse la acción humana sobre la cubierta vegetal, ésta ocuparía el solar peninsular en los siguientes porcentajes:

	<b>Superficie ocupada</b>
	— %
— Sin vegetación arbórea, riscos y saladares . . . . .	5
— Bosques de cupulíferas . . . . .	80
— Bosques de coníferas . . . . .	10
— Bosque caducifolio euroatlántico . . . . .	5
En la actualidad la vegetación se encuentra:	
— Sin vegetación, arbórea, riscos y saladares . . . . .	5
— Espacio agrícola y urbano . . . . .	50
— Matorrales, pastizales y eriales . . . . .	21
— Bosques de coníferas . . . . .	10
— Pastizales naturales . . . . .	2
— Restos de masas forestales . . . . .	12

El Inventario Forestal Nacional nos da las siguientes cifras sobre la vegetación de nuestros espacios naturales: los bosques ocupan una ex-

tensión de 11,3 millones/Ha. están ocupadas por especies no arbóreas, monte bajo, matorrales y pastizales.

ICONA ha emprendido una serie de acciones que tienden a remediar la situación de nuestros espacios naturales basadas en:

- Repoblaciones en áreas de vocación forestal.
- Regeneración de la vegetación climax.
- Protección de determinadas especies y comunidades vegetales.
- Conservación de los matorrales climáticos.
- Implantación de pastizales.

La empresa es difícil y sus resultados son a largo plazo, además hay que atender la conservación de la superficie arbolada, cuyo grado medio de densidad es muy bajo.

La infraestructura de las zonas arboladas y desarboladas está muy deteriorada y es necesario emprender acciones de restauración por orden prioritario de acuerdo con el grado de degradación, mayor incidencia en el medio y necesidades inmediatas. Por lo tanto es prioritario la repoblación en:

- Zonas marginales y deprimidas.
- Cuencas alimentarias de embalses de urgente protección.
- Estudio y acción sobre las tierras de cultivo abandonadas para reconvertirlos en espacios naturales.

De lo expuesto puede deducirse que la infraestructura natural de la superficie nacional ocupada por los espacios naturales no es la adecuada.

### **5.1.3. Influencias de los espacios naturales sobre el medio ambiente**

Los espacios naturales por su extensión y características representan la parte más extensa y relevante de la infraestructura del país (bases físicas de la economía nacional, situación geográfica, orográfica, subsuelo, suelo, clima, hidrografía y vegetación natural).

Dado que estos espacios están situados en cotas superior o similar a las áreas en que se ubican las estructuras urbanas, agrícolas e industriales y las infraestructuras artificiales (embalses, vías de comunicación, puertos, canales, equipamientos...) ejercen unas influencias decisivas sobre la economía y el medio ambiente del país.

Por otra parte, la contaminación superficial que en ellos pueda generarse al tener carácter de cabecera, incide, como inicio de cualquier cadena contaminante, sobre el resto de la superficie nacional.

Al obtenerse en tales espacios naturales recursos cualificados, proporcionan, simultáneamente, recursos ambientales primarios, motivan que su territorio deba considerarse como un recurso importante de múltiples influencias ambientales, del que la colectividad debe proteger y conservar.

Así pues, los espacios naturales generan influencias que forman parte de una correlación tan vasta como compleja entre el espacio y la vegetación forestal que lo puebla.

Tales influencias inciden sobre:

1. El clima. Atenúa y modera los (efectos) constantes climáticos creando microclimas cuyas características vienen dadas por:

— Régimen térmico moderado, máximas y mínimas atenuadas, amplitudes térmicas anuales sin grandes contrastes en comparación con los espacios desprovistos de vegetación. Estas condiciones se deben fundamentalmente a la doble acción del estrato arbóreo que retrasa el aumento o disminución de la temperatura; en verano los árboles protegen al suelo de la insolación directa, a la vez que le dan sombra, mientras que en invierno conservan el calor del suelo atenuando la irradiación.

— Es un almacén de humedad, retiene el agua, atenúa los procesos de evaporación.

— Frena la velocidad del viento y sus efectos erosivos. Uno de los mejores medios para frenar el viento y sus efectos erosivos en los dominios de llanura es la plantación de barreras de árboles.

2. Regula el régimen de los ríos:

— Atenúa la escorrentía al absorber el suelo una buena parte del agua caída.

— Regula y alimenta los cursos de los ríos y cede otra parte al nivel freático.

— Fija y retrasa la fusión de la nieve, acciones que inciden en la regulación del régimen de los ríos; evita aludes, avalanchas y deslizamientos.

Estas funciones son de vital importancia para un país como el nuestro donde la escasez del agua es notable y dadas nuestras condiciones de deterioro se pierden en un alto porcentaje debido a la fuerte escorrentía de las vertientes, a la disposición de la topografía y a la tortuosa red fluvial; la libre circulación de las aguas crea enormes problemas de erosión y de transportes de materiales que inciden sobre las alarmantes pérdidas de suelos y en el entarquimiento de los embalses que acortan su vida y utilidad.

3. Protege y permite la formación y evolución de los suelos.

El suelo es un elemento complejo de origen mixto, formado por los aportes de las rocas como resultado de su disgregación y fragmentación a causa de diversos procesos (físicos, químicos y biológicos), y el procedente de los seres vivos, aporte orgánico. El suelo tiene una vida propia caracterizada por un microclima particular, temperatura y humedad diferentes, lo que permite el desarrollo de una microflora y microfauna determinada. Es la base de la vida de los animales y del hombre sobre la superficie de la tierra. Es un recurso limitado y de fácil destrucción.

Las comunidades biológicas protegen y proporcionan materia orgánica al suelo, atenúan la fuerza erosiva del agua y del viento.

4. Mantiene un medio atmosférico limpio.

La vegetación en relación con el medio atmosférico es importante por:

— Liberar oxígeno a la atmósfera y absorber el anhídrido carbónico de la misma (ciclo del oxígeno y del bióxido de carbono). Se calcu-

la que una Ha. de bosque libera a la atmósfera de 10 a 20 toneladas de oxígeno, este proceso es vital para el desarrollo de la vida.

— Fija el polvo atmosférico, las hojas filtran las partículas y humos transportados por el aire.

— La vegetación amortigua la potencia de los ruidos, los árboles con suficiente espesura atenúan los ruidos entre 8 a 10 decibelios por metro cuadrado.

## **5.2. ACTIVIDADES**

### **5.2.1. Proyecto de excursión escolar (nivel 8.º de E.G.B.)**

La visita escolar a un área natural ha de ser preparada en clase con especial detenimiento dada la complejidad de elementos que lo integran y la interdependencia que tienen entre sí, para formar una unidad coherente que constituye el paisaje natural. La excursión es uno de los mejores medios para contrastar con la realidad los conocimientos más o menos teóricos adquiridos por los alumnos en clase y hacer efectivo el carácter interdisciplinar que tienen las coberturas del área de la naturaleza y sociales: es el momento de que ellos conozcan las relaciones de una y otra integradas en la Naturaleza, así por ejemplo, la erosión es un fenómeno natural pero puede ser potenciada o atenuada por la acción del hombre, el hombre modifica o altera los procesos naturales por lo general en beneficio de su especie y sin tener en cuenta los efectos secundarios que traen consigo la alteración de las leyes naturales a las que están sometidas el medio físico y las comunidades biológicas, animales y plantas.

Así, los espacios naturales forman ecosistemas muy complejos. La complejidad viene dada por las características particulares del medio físico y la de los seres vivos que lo pueblan, su conservación está en estrecha relación con las acciones emprendidas por el hombre en los mismos.

Sobre la base de la interdisciplinaridad se debe preparar la excursión escolar en la clase por los profesores encargados de impartir las materias de tarea de la naturaleza y del área de sociales. Desde los comienzos se han de tener en cuenta los objetivos que se desean conseguir en la realización de esta experiencia, que más o menos los podemos concretar en:

a) Crear en los alumnos unas actitudes críticas ante el entorno que les rodea.

b) Desarrollar la capacidad de observación de los diferentes elementos que componen la Naturaleza y las bases necesarias para la comprensión de los mismos.

c) Hacerles ver que el estudio del medio es global y base de un estudio interdisciplinar y experimental.

d) Fomentar un respeto hacia la Naturaleza que llevan comporta-

mientos de conservación de la misma, programa deseable de toda educación ambiental.

e) Hacerles comprender a los alumnos que la Naturaleza es fuente de recursos renovables y no renovables, el uso inmoderado y el derroche de los mismos la degradan y la conducen a situaciones irreversibles de difícil e imposible restauración.

La realización de la excursión la dividiremos en varias fases:

### 1. Fase de preparación

Este primer momento se realizará en la clase y en él intervendrán tanto alumnos como profesores. Es necesario que los alumnos tengan una actitud activa y de participación, que se respeten sus iniciativas dentro del programa de estudio y de actividades, de lo contrario podemos encontrarnos con actitudes de tedio y cansancio.

En esta fase podemos establecer los siguientes momentos, que pueden desarrollarse simultáneamente:

I) Recogida de información y documentación sobre el área que se desea visitar. Si cree conveniente, el profesor puede hacer una síntesis de los aspectos que considere más importantes en relación a la formación de los alumnos. La síntesis debe ser clara, amena y de fácil comprensión.

Este momento dará al alumno una visión global teórica sobre:

- Medio físico
- a) El paisaje
- Comunidades biológicas
- Vegetación
- Fauna
- Formas de explotación
- Modos de vida
- Ocupación humana
- Transformación del paisaje y evolución por la acción humana

b) Cartografía: si se dispone de buena cartografía sería muy provechoso que los alumnos en grupos realicen:

— El estudio sobre el mapa del itinerario establecido destacando: red de carretera, curvas de nivel-topografía-poblaciones.

— Dibujo de un plano con el itinerario marcado, distancia a recorrer, paradas establecidas por interés geográfico tanto físico como humano.

c) Fotografías y propaganda turística, si la hubiere, del lugar a visitar.

d) Medios audiovisuales en relación con los objetivos de la excursión.

II) Creación de grupos realizados libremente por los alumnos sobre la base de las diferentes actividades que han de realizar cada uno de

ellos: recogida de muestras sobre los diferentes elementos que constituye el ecosistema del área a visitar:

- Muestras del medio físico
  - Rocas
  - Suelos
- Muestras de seres vivos
  - Vegetación
  - Insectos
  - Microfauna

Cada grupo llevará un cuaderno para recoger las anotaciones y explicaciones que considere necesarias al profesor o dibujos que les sugiera éste o la iniciativa o curiosidad del alumno. También llevarán bolsas de plástico o recipientes adecuados para recoger cada una de las muestras asignadas:

- Contacto con el entorno socioeconómico:
- Modos de vida.
- Tipos de vivienda.
- Distribución de la población.
- Sistemas de explotación.
- Reparto de la propiedad y bienes comunales.
- Presencia turística y transformación que lleva implícita en las formas de vida de los habitantes del lugar y en el entorno natural.
- Residuos sólidos de origen orgánico e inorgánico. Su procedencia y medios para eliminarlos.
- Tipos de contaminantes como secuelas de actividades no propias del área visitada.

## 2. *El itinerario. La primera toma de contacto con la realidad*

En esta primera fase fuera de la clase, su entorno cotidiano, el alumno toma contacto con la realidad, es necesario que lo programado en clase sobre el itinerario del que tiene una serie de ideas abstractas se adecúen con la realidad, para ello el profesor le explicará, sin cansarlo, las diferentes formas de paisajes por las que pasa. Si el alumno es de un medio urbano destacará las diferentes formas de ocupación del suelo, los contrastes entre espacios artificializados y naturales, la acción del hombre en cada uno de ellos, la diferencia de ritmo de vida en cada uno, las formas de trabajo en la ciudad y en el campo. Además, se deben realizar los puntos planeados en la fase de preparación y revisar los datos tomados en el estudio cartográfico.

## 3. *Fase de confrontación. Toma plena de contacto con el área que se ha de visitar*

Antes de realizar la visita es conveniente que vuelvan a hacer una síntesis breve sobre las características naturales del área en un lugar conve-

niente, donde se pueda observar una panorámica parcial o general de la misma. La charla se debe centrar sobre aquellos aspectos del paisaje y modos de vida humanos que puedan ser observados. Si el área tiene una Guía merece la pena adecuar la preparación de la excursión de la misma, dado que nos facilitará el trabajo y un acceso más rápido a los objetivos marcados.

Con esta explicación general se inicia la visita. Los profesores irán descubriendo y explicando los diferentes elementos estrechamente interrelacionados del medio físico y las características de la biocenosis en relación con éste, la interdependencia de ambos. Es el momento de hacer una serie de sugerencias, en los momentos precisos acerca del papel del sol en relación con la vida terrestre, de la atmósfera, del ciclo del agua, de los procesos de formación y degradación del suelo, del valor de las plantas verdes, del ciclo del oxígeno y del bióxido del carbono, la función fotosintética, como medio de recordar algunos principios de ecología.

A medida que transcurre la visita los alumnos deben recoger las muestras que se han asignado por grupos, para su posterior análisis y observación en clase o posibles experiencias que se pueden realizar posteriormente.

#### 4. *Análisis y evaluación de la excursión. Esta fase se realizará en clase y será llevada a cabo por los alumnos y cuya finalidad será una síntesis global del área visitada*

Los grupos realizarán una serie de experiencias sobre las muestras traídas:

Clasificación de:

- Rocas.
- Suelos.
- Vegetación.
- Microfauna.

Exposición oral o escrita de las características de las muestras.

- Gráficos sobre topografía.
- Dibujos de hojas y plantas explicando al margen algunas características de las mismas.
  - Grado de conservación del área visitada y acciones emprendidas por los poderes públicos o municipales en esta conservación.
  - Incidencia de las segundas residencias sobre el mismo.
  - Incidencia sobre sus poblaciones vecinas y sobre el núcleo urbano más próximo.
  - Los problemas de los residuos sólidos. Tipos de residuos. Grado de contaminación de las aguas.
- Incidencia de esta área en el medio ambiente sobre:
  - El clima.
  - Aguas superficiales.
  - Suelos.
  - Medio atmosférico.

— Condiciones del área para satisfacer actividades recreativas, científicas y culturales.

### **5.2.2. Análisis sociológico de una comarca**

Objetivo: Favorecer la comprensión de la comarca como un todo dinámico con una perspectiva interdisciplinar.

#### **1. Análisis previo**

- Investigación de los diversos pueblos que han ocupado la zona a lo largo del tiempo, restos arqueológicos, monumentos, etc.
- Origen etimológico del nombre de la localidad.

#### **2. Análisis de la población**

- Población total.
- Densidad media.
- Comparación con la población y densidad de España.
- Tasas de natalidad, mortalidad y mortalidad infantil.
- Migración: a) emigración: por qué se van, adónde y qué oficios desempeñan.  
b) inmigración: cuándo vienen, por qué vienen.
- Balance: ¿Aumenta o disminuye la población? ¿Qué tipo de población predomina? (joven, vieja). Consecuencias.

#### **3. Distribución de la población**

- Tipos de poblamiento: a) zonas agrícolas.  
b) zonas urbanizadas.  
c) núcleos industriales.
- Comparación de la densidad con la media regional.
- Comparación del crecimiento actual con el del siglo pasado.
- Contrastes de población: a) zonas de débil población.  
b) zonas fuertemente pobladas.
  - localización.
  - investigación de las causas: escasos recursos agrícolas, éxodo rural, etc.

#### **4. Composición de la población**

- Número de hombres, número de mujeres.

- Causas de las diferencias (guerras, longevidad femenina mayor, etcétera).
- Porcentaje: menos de 20 años/entre 20 y 60/más de 60.
- Problemas sociales: enseñanza, alojamientos, diversiones, ancianos, etc.
- Folklore: lengua, costumbres locales, danzas, etc.
- Población: a) rural. Distribución porcentual.
- b) urbana. Comparación con tasas nacionales.
- Distribución por actividades:
  - Población activa en %.
    - En sector 1.º (en %).
    - En sector 2.º (en %).
    - En sector 3.º (en %).
    - Población activa femenina (en %).

## 5. *Equipamiento social*

- Nivel sanitario:
  - médicos.
  - farmacias.
  - ambulatorios.
  - localidad a la que se tienen que trasladar para ir al hospital.
  - seguridad social y medicina privada.
  - guarderías, parvularios, centros de E.G.B., institutos, escuelas de Formación Profesional, centros estatales y privados, número de alumnos por aula, participación de padres y alumnos en la gestión de los centros, bibliotecas, cines, teatros, etc.
- Nivel de vida:
  - renta, coches, TV.

### 5.2.3. **Análisis sociológico de la vida rural**

#### 1. *Condiciones de la vida rural*

- Paisajes agrarios:
  - campo cerrado.
  - campo abierto.
- Formas de hábitat:
  - concentración en pueblos.
  - dispersión en caseríos.
  - emplazamiento de los pueblos.
- La casa rural:
  - materiales.
  - dispositivos de protección: forma general de la casa, orientación, forma de los techos, etcétera.
  - el plano y las dimensiones.
  - utilaje de la casa: mobiliario, iluminación.

## 2. *Régimen de propiedad y explotación*

- Número de explotaciones y superficie media.
- Formas de explotación: — familiar.
  - arrendamiento.
  - aparcería.
- Importancia de la mano de obra asalariada.
- Formas de vida: nivel de vivienda, renta y automóviles.

## 3. *Esfuerzos de modernización*

- Número de tractores, motosegadoras.
- Proporción de dichos útiles por hectárea cultivada.
- Asociacionismo agrario: hermandades, cooperativas.

### **5.2.4. Los cultivos**

#### 1. *Utilización del suelo*

- Tierras cultivables.
- Superficie de pasto y bosque.
- Tierras cultivadas y no cultivadas.
- Comparación con los porcentajes nacionales.

#### 2. *Sistemas de cultivo*

- Policultivo.
- Monocultivo.

#### 3. *La producción*

- Producciones características.
- Importancia de la cosecha; rendimiento.
- Modos de comercialización.
- Industrias dependientes de la agricultura: localización, importancia y destino de los productos.

### **5.2.5. La ganadería**

#### 1. *Condiciones para la ganadería*

- Tierras de pasto en relación a las cultivadas.
- Tierras de pasto: praderas naturales, mejoradas y artificiales.

- Cultivos destinados al ganado: plantas forrajeras, maíz, etc.
- Repartición de las zonas ganaderas en la comarca.

## 2. *Las formas de ganadería*

- Número de cabezas.
- Especies.

## 3. *Los productos y su comercialización*

- Ferias: periodicidad y localización.
- Carne: — producción, consumo y comercio.
  - formas de comercialización: ferias, mercados, mataderos, etc.
- Leche: — producción y derivados.
  - organización del mercado: centrales lecheras, rutas, forma de transporte.
- Cueros, lanas y pieles: industrias relacionadas con estos productos.

## 4. *Los bosques*

- Superficie forestal: porcentaje en la comarca y comparación con el nacional.
- Tipos de bosque: naturales, reliquias y repoblación.
- Formas de propiedad: particular, comunal y estatal.
- Productos: madera, resina y corcho.
- Formas de explotación: particulares, estatales, compañías concesionarias.
- Industrias ligadas al bosque: serrerías, fabricación de pasta de papel, destiladoras.

## 5. *Parques naturales*

- Características geográficas: — físicas: montañas, bosques, etc.
  - biogeográficas: especies.
  - vías de acceso: carreteras.
- Problemas: expropiaciones, indemnizaciones.

### 5.2.6. La industria

#### A) CONDICIONES DE LA INDUSTRIA

##### 1. *Importancia de la industria*

- Población activa industrial.
- Número de empresas.

## 2. *Condiciones para el desarrollo industrial*

- Canales, carreteras, ferrocarriles.
- Exodo rural.

## 3. *Causas del desarrollo industrial*

- Materiales: materias primas, recursos locales, recursos energéticos, medios de comunicación.
- Comerciales y financieros.
- Humanos: mano de obra excedentaria, capital de los emigrantes invertido en la región.
- Estatal: polos de desarrollo, estímulos a la inversión.

## 4. *Estructura de las empresas*

- Clasificación por número de obreros.
- Tipos de organización empresarial: familiar, anónima.

## B) LOS PEQUEÑOS CENTROS INDUSTRIALES

### 1. *Localización:*

- Existencia de pequeñas empresas (menos de 30 obreros).
- Artesanado: producción y destino.

### 2. *Red de pequeñas empresas:*

- Empresas ligadas a las vías de comunicación (talleres de reparación).
- Industrias domiciliarias: confecciones, jugueterías, etc.

## C) LOS GRANDES CENTROS INDUSTRIALES

- *Localización:*
  - empresas de más de 50 obreros.
  - relación con las vías de comunicación.
- *Abastecimiento:*
  - materias primas.
  - energía: hulla, electricidad, gas, etc.
  - *mano de obra.*

### 2. *Estructura*

- Composición de una empresa «tipo»:
  - Obreros sin especialización.
  - Obreros especializados.
  - Obreros técnicos medios.
  - Administrativos.

- Formas de propiedad de la empresa:
  - Familiar.
  - Sociedad anónima.
  - Filial de una gran empresa.

### 3. *Producción de las grandes empresas*

- Hulleras y mineras.
- Siderurgia.
- Metalurgia diferenciada.
- Químicas.
- Textiles.

## 5.2.7. La comunicación y el comercio

### 1. *Vías de comunicación*

- Carreteras:
  - red regional.
  - estado de las carreteras.
  - localidades que unen.
  - distancias a la capital más próxima.
- Tráfico:
  - importancia.
  - productos transportados.
- Problemas.

### 2. *Ferrocarriles*

- Red.
- Estaciones.
- Tráfico:
  - número de viajeros transportados al año.
  - número y clase de trenes diarios.
  - tonelaje de transportes de mercancía.

### 3. *Canales y vías de agua*

- Red de canales.
- Tráfico.

## 5.2.8. El comercio regional

1. *Los cambios en el interior de la región:*
  - Centros comerciales.
  - Volumen e importancia del comercio:

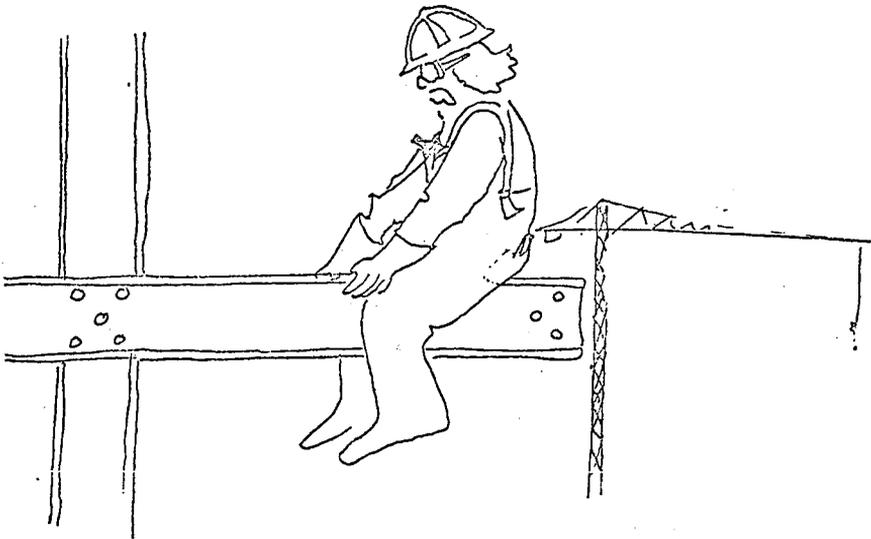
- Actividades principales.
- Productos vendidos.
- 2. *Cambios con otras regiones.*
  - Relaciones comerciales: destino de los productos locales.
  - Formas de venta.
  - Tonelaje exportado.
  - Lugares de venta.

### **5.2.9. Las actividades marítimas**

1. *Explotación de los productos del mar.*
  - Condiciones de pesca:
    - longitud de la costa.
    - puertos.
    - lugares de venta.
  - Tipos de pesca: lejana, artesanal, industrial.
    - Tipos y número de barcos.
    - Naturaleza y tonelaje de las capturas.

**VI.**

**ESPACIOS URBANOS**





## I N D I C E

	<i>Págs.</i>
<b>Introducción</b> .....	131
<b>6.1. Síntesis teórica</b> .....	133
6.1.1. Introducción .....	133
6.1.2. Aspectos teóricos .....	133
<b>6.2. Actividades</b> .....	137
6.2.1. Realizaciones gráficas para el estudio del medio. Cuadernos de ciudad .....	137
6.2.2. Variedad en los usos de cada espacio .	138
6.2.3. Los medios urbanos en los medios de difusión .....	138
6.2.4. Participación en proyectos urbanos . . .	139
6.2.5. Limitaciones de los disminuidos físicos en la ciudad .....	139
6.2.6. Diagnóstico de un lugar conocido . . . .	140
6.2.7. Percepción del barrio por parte de los alumnos .....	140
6.2.8. Reconstrucción de itinerarios histórico-artísticos .....	141
6.2.9. Exploración de un barrio desconocido .	141
6.2.10. Estudio de los itinerarios .....	142
6.2.11. Las calles principales de la ciudad . . . .	142
6.2.12. Comparación de los distintos medios de transporte .....	143
6.2.13. El conductor y los pasajeros del autobús, como ejemplos de la vida social .....	144
6.2.14. Análisis de la vivienda familiar .....	144
6.2.15. Tipología de la vivienda familiar .....	147

	<i>Pág.</i>
6.2.16. Uso y conocimiento de la ciudad . . . . .	148
6.2.17. El transporte . . . . .	149
6.2.18. Necesidades y abastecimientos de la ciudad . . . . .	151
6.2.19. Guía turística: proyecto interdisciplinar realizado por Belinda Castán Belmonte .	151
6.2.20. Experiencia desarrollada en Arganda del Rey por P. Caballero y M. A. Arasanz Cortina con alumnos de 6.º de E.G.B. .	154

## INTRODUCCION

Dentro del movimiento de interdisciplinariedad, globalización e integración de conocimientos, se pretende presentar la realidad de un modo unitario para que pueda ser captada como tal por el alumno. Así, el presente apartado ofrece y desarrolla *actividades* que concuerdan con los objetivos formulados en el proyecto de Niveles Básicos de Referencia de las Ciencias Sociales, *correspondientes, todas ellas, al Ciclo Medio.*

El estudio específico de la localidad responde a dos grandes necesidades del niño, la primera, el deseo de dominar el espacio que ya conoce, y la segunda, dar satisfacción a la curiosidad que le impulsa a descubrir rincones nuevos. Ofrecerle la posibilidad de reflexionar sobre el entorno conocido es una forma de avanzar en el proceso de socialización, que supone una mayor responsabilidad en la participación ciudadana por medio de las actitudes de respeto y convivencia adoptadas por su comunidad.

Este conocimiento del medio supone, no solamente el aspecto geográfico e histórico-cultural, sino toda la problemática local que va desde el análisis de la vivienda familiar, al uso de los medios de transporte, el abastecimiento de la ciudad y las rutas turísticas o comerciales.

Se completa el apartado con un proyecto turístico interdisciplinar sobre el medio y un estudio de población realizado por alumnos de 6.º de E.G.B.



## **6.1. SINTESIS TEORICA**

### **6.1.1. Introducción**

La ciudad, con independencia de su tamaño es el hábitat donde se desarrolla la vida del hombre en colectividad.

El aceptar una definición tan general permite una primera aproximación sobre el alcance del hecho urbano. A saber:

a) La ciudad como recinto. Sería la descripción, a modo de inventario, y en un momento dado, de los elementos que lo forman.

b) La ciudad como continente de la vida del hombre en sociedad. Sería una descripción de la vida del hombre contando por paredes las de la propia ciudad.

c) La ciudad como causa y efecto de una determinada vida social. Este tercer aspecto nos lleva a considerar las funciones desempeñadas por la ciudad para cumplir una determinada organización social, lo cual se explicita mediante unos determinados usos del suelo, una localización de actividades, una relación de jerarquía con otras ciudades, etc. Y viceversa, viendo como las funciones de una determinada ciudad afectan a la vida del hombre en sociedad.

Los distintos enfoques, así como la amplitud de los mismos puede dar una falsa sensación y tomar una parte por el todo, y más aún si consideramos que el niño es juez y parte del conocimiento que pretende.

Las páginas que siguen tienen por objeto dar en primer lugar una pequeña visión teórica de los aspectos arriba reseñados, así como ofrecer a continuación una serie de actividades, tanto sencillas (1 a 13) como globalizadas (14 a 20), que cubran el espectro indicado.

### **6.1.2. Aspectos teóricos**

Como ha quedado dicho en la introducción, la ciudad es un recinto donde habita una colectividad en mutua interrelación, lo cual, tiene como consecuencia que un único objeto (la ciudad) puede ser examinado desde distintos ángulos (formación-proceso histórico, morfología, estructura urbana, sociología urbana, dotaciones, equipamientos, etc.), los cuales no tienen por qué ser mutuamente excluyentes.

Este estudio es válido para todo núcleo de población sin preocuparnos por el momento la coetilla que sólo para ciertos aspectos de estructura urbana se añade (concretamente y como luego veremos serían los calificativos de urbano o rural).

#### 6.1.2.1. Nacimiento de la ciudad e historia

La ciudad nace al pasar un grupo humano de nómada a sedentario, sustituyendo las actividades de caza, pesca y recolección de frutas silvestres por la de la ganadería y agricultura, lo cual obliga a que se asienten en puntos donde se faciliten dichas labores.

Los distintos tipos históricos de la ciudad recogen los aspectos básicos de la cultura que imponían los pueblos que las habitaban de forma que se cumplieran determinadas funciones.

Así por ejemplo, a la privacidad y laberinto de las ciudades *islámicas* se opone al sentido de relación desarrollada a través de diversos elementos (foros, templos, salas de asambleas, estadios, etc.) en la ciudad *griega* y *romana*. La ciudad *medieval* con una distribución radiocéntrica a partir de la catedral, ayuntamiento y mercado, acaba en la muralla que sirve de protección. Es la ciudad-fortaleza. Con el *renacimiento* hay una vuelta a los principios clásicos y es cuando surgen las plazas mayores y las calles principales. Con la ciudad *barroca* se rompe el concepto de ciudad-estado autosuficiente, y se llega al apogeo de los principios renacentistas (línea recta, perspectiva monumental, uniformidad). El *neo-clásico* en pleno siglo XIX junto a aspectos puramente estéticos de sus plazas vive la renovación del tejido urbano por medio de los planes de ensanche. (En Madrid el de Castro y en Barcelona el de Cerda, ambos en 1860). Aumentan de forma considerable la población urbana, ante los fenómenos de concentración derivados de la revolución industrial. En el siglo XX del bienintencionado *racionalismo* que pretendía solucionar los problemas del hábitat, recurriendo por ello a un diseño sencillo y modular y con la utilización del hormigón como elemento constructivo, se pasa a la situación actual, donde se ven distorsionados y manipulados todos los principios de la época.

#### 6.1.2.2. Morfología

Desde el punto de vista morfológico cabe considerar todos aquellos elementos que por una u otra razón son definidores de la ciudad y realizadores de las funciones que tienen establecidas.

La *calle* cumple como lugar de paso, acceso, encuentro, etc. y que pasa de convertirse de camino en carretera con la aparición del vehículo.

La *plaza* puede ser cruce de calles, lugar de realce, o encrucijada central pudiendo cumplir otras misiones como: mercado, sitio de reunión, lugar de fiestas, etc.

*Paseos, accesos, parques y jardines.* En la terminología actual cum-

plen una función ambiental, pero cuando se construyeron eran elementos enaltecedores de algún edificio, palacio, o bien de la propia ciudad.

**Monumentos.** Edificios singulares por su carácter histórico, social, religioso, estético, etc.

Aunque por la función que ocupan pueden analizarse dentro del apartado siguiente (Estructura), no obstante, consignamos otras unidades claramente significativas de la ciudad: *barrios* y *cascos antiguos*. Los primeros pueden derivarse por su carácter funcional, histórico o administrativo, mientras que en los segundos es exclusivamente histórico, sin tener por qué necesariamente ser monumental.

En cualquier caso, su conocimiento y límites es el que nos indicará los orígenes y características de la ciudad actual.

### 6.1.2.3. Estructura

Bajo este epígrafe se recogen las características definitorias o significativas de las distintas partes de la ciudad. Una determinada estructura urbana implica una distribución espacial concreta de las actividades humanas. En principio, la estructura urbana viene fijada por la interacción de una serie de factores: *usos del suelo, localización espacial de actividades y el transporte*.

Caso de existir infraestructuras, el transporte de acceso a puntos distantes de forma que no tiene por qué coincidir las zonas de residencia con las distintas zonas de trabajo. Se produce así una localización de las actividades en base a criterios estrictamente económicos y no de la población, con lo cual, el suelo al que legalmente se tiene asignado un uso, pasa a tener una *especialización funcional*.

Según estén distribuidos los usos del suelo y según sean las prescripciones legales respecto a los mismos, dependerá la estructura urbana. Así en las grandes urbes es corriente la existencia de ciudades-dormitorio, en las que se aprovecha la proximidad de una infraestructura para la construcción de un núcleo urbano, que salvo algún servicio básico, carece de actividad y obliga a grandes desplazamientos hasta el trabajo.

Por otro lado, la actividad o actividades predominantes de cada ciudad dependen de su *jerarquía urbana*, de la *zona de influencia de otras ciudades* (hinterland) y de su *especialización funcional del espacio*. Se producen así unos equilibrios, no de población, sino de actividad, que mantienen y potencian la jerarquía urbana.

Por su estructura y atendiendo a los tres conceptos últimamente señalados, los núcleos de población en España pueden dividirse en:

**Áreas metropolitanas:** Población superior a 100.000 habitantes y con unos determinados perfiles de actividad.

**Área urbana:** Población comprendida entre 30.000 y 100.000 habitantes (en 1965). La O.N.U., en cambio, admite áreas urbanas por encima de 20.000 habitantes.

**Cabecera de comarca:** Municipio que difunde su actividad a las *áreas rurales* (núcleos estructurales de nivel inferior).

La diferencia que se pretendió establecer entre un área urbana y una cabecera de comarca o un área rural es que aquéllas no tuvieran una especialización del suelo en agricultura.

Los *usos del suelo* como su nombre indica no es más que la explicitación legal o real de los posibles usos de una zona (vivienda, industrial, agrícola, servicios, etc.).

#### 6.1.2.4. Dotaciones y equipamientos

##### A) *Transporte. Efectos del tráfico sobre el Medio Ambiente*

El transporte tiene como misión primordial proporcionar *accesibilidad* entre dos puntos a personas y mercancías. La contrapartida básica radica en que debido a esa posibilidad de movimiento se puede alejar la vivienda-trabajo-equipamientos según intereses ajenos, con lo cual, el transporte se convierte en una obligación. Como consecuencia de las necesidades de transporte, se produce una circulación de vehículos (tráfico).

Los principales efectos del tráfico sobre el medio son:

- Ruido: Como cifras medias contribuye en un 85 por 100 al existente en la calle y en un 50 por 100 al existente en el interior de las viviendas.
- Contaminación atmosférica: Del total existente en la atmósfera, un 90 por 100 de monóxido de carbono, un 70 por 100 de los hidrocarburos y un 100 por 100 del plomo son debidos al tráfico.
- Accidentes: En municipios, de 816 accidentes mortales habidos en 1977, un 58 por 100 corresponde a peatones.
- Conflicto vehículo-peatón: Se hace patente en:
  - Inseguridad. Peligro de accidentes.
  - Demoras sufridas por el peatón. Como caso límite se produce una separación de comunidades.
- Vibraciones: Irregularidades de 20 a 25 mm. en el pavimento, producen vibraciones perceptibles por parte de personas y edificios.
- Intrusión y obstrucción visual: La obstrucción visual es la aparición de un elemento nuevo en el paisaje, el vehículo, ya sea en movimiento o ya sea estacionado, y la intrusión visual es la pérdida de visión del paisaje anterior por causa del vehículo que se interpone.
- Separación de comunidades por la aparición de una gran vía.
- Consumo de espacio en favor del vehículo y en detrimento de otros usos.

La posibilidad y uso de distintos medios de transporte está comentada en las actividades posteriores.

##### B) *Otras dotaciones y equipamientos*

Bajo este epígrafe caben señalar las sanitarias, estudiadas más porme-

norizadamente en otro bloque, los *equipamientos socio-culturales* (escuela, bibliotecas, museos, cines, etc.) y los equipamientos típicamente de servicio (hospital, ambulatorio, cabinas de teléfono...). Lo ideal es que los equipamientos estén ubicados estratégicamente en función de la población evitando en este sentido centralismos.

Como final de este breve apunte sobre el medio urbano, queremos señalar que no existe un urbanismo medio ambiental, puesto que toda práctica urbana incide en el medio. Ahora bien, aquellas acciones que estén acordes y potencien la definición con la que encabezábamos el trabajo sobre la ciudad, diremos que propician la calidad ambiental que nosotros consideramos óptima.

## **6.2. ACTIVIDADES**

A continuación se recogen unas sugerencias de actividades sobre el medio urbano que responden a los siguientes tipos:

- 6.2.1. a 6.2.13. son actividades puntuales.
- 6.2.14. a 6.2.20. son actividades globalizadas.

### **6.2.1. Realizaciones gráficas para el estudio del Medio. Cuadernos de la ciudad**

Una actividad apta para todos los niveles y suficientemente flexible y abierta, en cuanto a su realización, es la confección por parte de los niños de cuadernos donde se recojan por medio de dibujos, notas y redacciones aspectos diversos de la ciudad.

No conviene olvidar que otros medios más modernos como fotografía, diapositiva, cine, etc. son aptos para proporcionar imágenes e información de una forma directa pero adoleciendo por otro lado de un análisis de la realidad efectuado por el propio niño. Este análisis puede venir cuando partiendo de un papel en blanco el niño vaya recogiendo los aspectos que él considere más relevantes y que posteriormente al hacer una explicación y crítica de los mismos pueda llegar a acercarse a su propia realidad.

Las estructuras deben ir de menor a mayor complejidad. De la estructura, forma y función de una ventana a la estructura, forma y función de un barrio. (Como es lógico, esta actividad dibujo-redacción, al igual que para temas estrictamente urbanos puede realizarse en cualquier otro área de conocimiento).

La mayor dificultad se plantea en ciudades grandes, con los niños de menor edad. El repartirlos en grupos, el hacer las salidas con niños de cursos superiores que actúen como tutores de los menores, el utilizar las salidas con los padres o bien, en último caso, el tomar fotografías de la zona y que los niños seleccionen y trabajen sobre las imágenes que consideren más interesantes, puede ayudar a que la realización del cuaderno sea un éxito.

### **6.2.2. Variedad en los usos de cada espacio**

El objetivo de esta actividad es observar la diferente utilización de un mismo espacio a lo largo del día.

1. Anotar distintos usos que encuentra cada niño en su calle, así como personas, elementos y función que cumplen en distintas horas del día.

2. Analizar la plaza más próxima a la vivienda del niño, recogiendo las distintas funciones que cumple a lo largo del día, así como las personas que la usan haciendo hincapié en los distintos grupos sociológicos, edades, sexo, etc. También reseñarse los actos no habituales y el motivo de los mismos (por ejemplo, si existe un día de mercado a la semana, alguna celebración o fiesta particular, etc.).

3. Dado un espacio público cualquiera (abierto o cerrado), pensar en distintos usos alternativos. Puede hacerse un recortable en el que la base sea una representación de la planta del lugar, añadiendo en cada caso los elementos (recortados en papel) que signifiquen al espacio con el uso que se desee.

4. Se dibujarán varios planos de la escuela y se irán señalando en ellos la distribución cambiante de los alumnos en los diferentes momentos del día (a la hora de la entrada, durante las clases, en el recreo, a la salida).

### **6.2.3. Los medios urbanos en los medios de difusión**

El objetivo de esta actividad es posibilitar al niño el uso de unas fuentes alternativas de conocimiento, así como el hacer una crítica de los diversos contenidos. Esta actividad, salvo en aspectos concretos que se indicarán sirven para desarrollarse en cualquier otra área.

1. Primera etapa de E.G.B. Se analizarán noticias de gran relevancia que por su interés ocupen parte primordial en los distintos medios de difusión (altos niveles de contaminación ante determinadas situaciones atmosféricas y físicas de la propia ciudad, tráfico, aspectos derivados por el aumento del petróleo, etc.). Se buscará el tratamiento dado a las noticias a partir de los grandes titulares y su situación dentro del marco general de la información. Asimismo, se analizará el efecto debido al medio (TV-radio, TV-prensa, prensa-radio). Como elemento de contras-tación y ante estos grandes temas estará la propia impresión del niño.

2. Segunda etapa de E.G.B. Siguen valiendo las pautas generales indicadas en el apartado anterior.

Como aspectos nuevos que pueden presentar interés en el conocimiento de la ciudad señalaremos:

— Análisis de los diversos periódicos locales, resaltando los tipos de información, forma de darla, lugares que ocupan, información gráfica, etc.

— Recortar las informaciones de periódico referidas al propio municipio. Caso de estar localizadas en algún punto y no en toda la ciudad, se deberá recabar de algún niño o familiar que viva en las inmediaciones, una información oral o escrita que sirva de contraste.

— Comprobar el nivel de información municipal y urbana dada por radio y TV. (Utilizar radios locales y programas regionales).

— Como información alternativa puede acudirse a otros centros: asociaciones de vecinos, Ayuntamiento, etc. Caso de existir una información distinta o bien que no esté recogida en los medios de difusión analizar el porqué de ello.

#### **6.2.4. Participación en proyectos urbanos**

El objetivo de esta práctica es presentar las ocasiones en las que el niño puede tener una participación real en distintos proyectos que afecten a la vida del municipio. No hay que olvidar que el niño como ciudadano y como escolar es uno de los protagonistas de la ciudad, y que sólo se puede hablar de una auténtica vida urbana, cuando ésta sea conforme a las necesidades y sentires de los propios ciudadanos. El hacer consciente al niño de ello depende en gran medida de la escuela.

Actividades que pueden contar con participación del niño:

1. Grandes proyectos realizados en el municipio o que afecten al mismo y que salgan a información pública (son en general las grandes obras civiles). En este caso, se pueden estudiar los beneficios o los perjuicios que supondría la realización del mismo y sobre las que legalmente puede manifestarse el municipio.

2. Planes de ordenación. Dentro de este epígrafe se considera un conjunto muy amplio de acciones cuya localización está en la zona que engloba al municipio o barrio (Planes Generales, Planes Parciales, Planes Directores de Coordinación Territorial (P.D.T.C.), Planes Interregionales, Planes de Actuación Inmediata (P.A.I.), Planes Sectoriales de ámbito regional o local, etc.).

En todos ellos, la información de partida es realizada sobre el terreno y ofrece un magnífico campo de colaboración, así como de aprendizaje, por parte de los escolares.

3. Seguimiento de realizaciones municipales. A través del Ayuntamiento, asociaciones de vecinos, etc., se recabará información de licencias de obras a realizar o de obras en curso. Se puede solicitar una copia del Ayuntamiento de los diversos usos del suelo por el que se rija el municipio, consignando los diversos tipos de zonas (urbana, rústica e industrial) con explicitación de zonas o monumentos de protección oficial. Igualmente, en barrios de reciente construcción comprobar los terrenos destinados para equipamientos. (Es claro que esta última actividad en el caso de las grandes urbes debe reducirse a distritos o barrios).

#### **6.2.5. Limitaciones de los disminuidos físicos en la ciudad**

La siguiente actividad pretende ayudar a los alumnos a tomar conciencia de las dificultades que, en la vida diaria, encuentran una parte de ciudadanos.

En primer lugar, se pedirá que hagan una relación entre diversas anomalías físicas (ceguera, cojera, parálisis, falta de audición, enfermedades mentales, etc.), y los aspectos arquitectónicos (interior) y urbanísticos (exterior), por los que se ven afectados primordialmente, así como las posibles soluciones tanto teóricas como reales de las que tengan conocimiento.

Los niños luego pueden salir por grupos a observar su barrio, recogiendo los datos que encuentren sobre accesibilidad a los comercios, medios de transporte, viviendas, lugares de diversión, oficinas, etc. También sobre la facilidad en el cruce de las calles, la posibilidad de uso de las cabinas telefónicas...

Por último, se considerarán aquellos otros grupos, que sin anomalías, sí presentan caracteres de debilidad (ancianos, niños, mujeres en avanzado estado de gestación, etc.). La fuente de información en este caso es inmediata puesto que son los propios niños los que hablan acerca de sí mismos, indicando las diferencias básicas que tienen con un adulto y las dependencias y limitaciones que ello conlleva.

### **6.2.6. Diagnóstico de un lugar conocido**

El objetivo de esta práctica es ponderar la satisfacción que proporcionan los distintos elementos de un barrio o lugar.

Sobre un plano de un lugar que conozcas: barrios, escuela, casa, parque, etc., pinta con tres colores:

- Rojo cuando el lugar te guste mucho.
- Amarillo cuando, a pesar de tener algún defecto, te sigue gustando.
- Azul cuando no te gusta en absoluto.

Discusión en clase sobre los porqués de las distintas elecciones. Reconstrucción de las zonas pintadas en aquél. ¿Qué harías en ellas? Proponer y promover un plan de mejora.

Repetir la experiencia al cabo de tres meses y comprobar si ha habido variaciones en la situación.

### **6.2.7. Percepción del barrio por parte de los alumnos**

El objetivo de esta actividad es determinar mediante un cuestionario, el conocimiento previo del que dispone el niño de lo que es su barrio, antes de efectuar un análisis del mismo.

Es importante realizarlo antes del estudio del barrio para que los resultados no se vean influidos por dicho estudio, por ejemplo, si antes de saber cuáles son los límites del barrio para un niño, le hemos dicho que su barrio termina en la calle X, o que tiene una población Y, el niño o la niña ya no se sentirá tan libre para expresar cuál es realmente «su» barrio, que probablemente es más pequeño que las divisiones administrativas.

Ofrecemos aquí un ejemplo de cuestionario, que puede ser modificado para adaptarlo a las circunstancias de cada grupo de niño:

- 1) Cierra los ojos y piensa en tu barrio: ¿qué ves?
- 2) Escribe las cinco cosas que te parezcan más importantes de tu barrio.
- 3) Haz un dibujo de tu barrio, señalando tu vivienda dentro de él.
- 4) Dime los nombres de las calles donde termina tu barrio.
- 5) Cuando vas solo de día por la calle o con tus amigos, ¿en qué te fijas para saber el camino?, ¿y si es de noche?
- 6) Cuáles son los problemas de tu barrio que más preocupan a tus vecinos. De estos problemas de tu barrio, ¿cuáles te afectan más a ti?
- 7) Tus amigos, ¿viven cerca o lejos de tu casa?
- 8) Además de tus padres, ¿viven otros parientes contigo? Los que no viven en tu casa, ¿dónde viven?
- 9) ¿Tienen tu barrio, tu calle, algún olor característico?
- 10) ¿Tienen algún color especial?
- 11) ¿Cómo es el pavimento?
- 12) ¿Dónde juegas en tu barrio?
- 13) ¿A qué juegas?
- 14) ¿Cuántas zonas verdes tienes en tu barrio?
- 15) ¿Te gusta tu barrio?
- 16) ¿Desearías mudarte de casa?
- 17) Para ir ¿adónde?
- 18) Si pudieras cambiar tu barrio. Señala algunas cosas que cambiarías. ¿Cómo lo harías? ¿Con quién o con qué ayuda?

### **6.2.8. Reconstrucción de itinerarios Histórico-Artísticos**

El objetivo es realizar un inventario de las huellas arquitectónicas o de trazado urbano que las diferentes épocas han ido dejando en la ciudad. Trata de buscar el origen y la historia de cada elemento.

Cada grupo de chicos puede estudiar las características de un período histórico-artístico y buscar en la ciudad ejemplos o indicios de esa época, deduciendo las características comunes mediante un itinerario lógico. Uno de los chicos podrá recorrerlo más tarde y explicárselos a otros grupos.

A la inversa, también se pueden proyectar diapositivas o mostrar dibujos de distintos rincones de la ciudad y los chicos tratar de encontrarlos e investigar y deducir a qué período pertenecen.

Del mismo modo, cada grupo puede tomar sus propias fotos o hacer dibujos de lugares relevantes o curiosos, investigando su origen y significación y proponerlos como adivinanzas a los demás, dando pistas mediante la representación mímica de los personajes habituales en ese lugar, cintas grabadas en directo, frases, versos, coplas o refranes alusivos, etc.

### **6.2.9. Exploración de un barrio desconocido**

Esta actividad trata de desarrollar el sentido de la orientación, el co-

nocimiento de un nuevo espacio de la ciudad y demostrar las diferencias entre su conocimiento fragmentario indirecto y la imagen obtenida mediante la observación directa.

La elección del barrio puede quedar al gusto de los chicos o bien elegirlo el profesor y darles pistas para que averigüen de cuál se trata, tales como: cuando sopla el viento Norte le llegan los humos de la fábrica X; la densidad de la población es más alta que en otros barrios, la calle principal va en dirección Este-Oeste, etc.

- Recogida de informes sobre el barrio desconocido, mediante fuentes orales y escritas.
- Preparación del itinerario a seguir en un plano.
- Exploración en pequeño grupo apuntando todo lo que se considere interesante (desde el pavimento hasta las ocupaciones de la gente). Hacer dibujos y fotografías.
- Informe sobre la investigación. Comparación con el informe previo. Exposición en clase y discusión. Si se dieron pistas discutir si eran las más significativas y proponer otras.

#### **6.2.10. Estudio de los itinerarios**

Para movernos en la ciudad utilizamos rutas, que son características de cada persona y que dependen de su edad, sus actividades y su lugar de residencia.

El alumno debe darse cuenta de que sus itinerarios son distintos de los de su familia y los de la gente que ve en la calle.

Se proponen las siguientes actividades:

- Dibuja un plano con el camino que recorres para ir de casa al colegio, escribiendo las horas a las que pasas por cada lugar. Marca en qué te fijas para conocer el camino.
- Dibuja otros recorridos frecuentes:
  - A casa de un amigo.
  - A comprar el pan.
- Dibuja los recorridos cotidianos de los miembros de tu familia. Compáralos con el tuyo.
- Dibuja la gente que ves desde tu ventana o en el portal, ¿puedes descubrir a dónde van? Cuánta gente y de qué tipo pasa por:
  - La mañana muy temprano.
  - A mediodía.
  - Por la tarde.
  - Por la noche.

#### **6.2.11. Las calles principales de la ciudad**

El objetivo de esta práctica radica en una elección y justificación de las calles que el niño considera más importantes, así como diversas características e indicadores de tráfico en las mismas.

- Hacer una tormenta de ideas y una rotación para decidir cuáles son las calles más importantes de mi población (sólo 2 ó 3).
- Qué tienen en común estas calles más importantes.
- ¿Dónde se sitúan? ¿En el centro o en la periferia? ¿Están próximas entre sí? ¿Es fácil o difícil llegar a ellas?
- Tipo de establecimientos más frecuentes y menos frecuentes.
- Tipo de construcción.

Cuenta la gente que cruza por un semáforo determinado en esa calle céntrica, durante un cuarto de hora. Multiplícalo por cuatro y tendrás el número de peatones por hora. Hazlo en diversos momentos del día, mediante turnos, y luego compáralo con la gente que cruza en tu calle. ¿Hace la gente lo mismo a las distintas horas?

Puedes hacer lo mismo con los coches. Distingue los taxis de los coches particulares y también los autobuses, etc. ¿Cuánta gente viaja más o menos en ellos? La actividad debe hacer reflexionar al niño sobre la existencia de una zona céntrica y las razones que justifican su existencia (localización de tiendas especializadas, concentración económica-bancos-prestigio de localización...).

## 6.2.12. Comparación de los distintos medios de transporte

El objetivo de esta práctica es valorar las ventajas e inconvenientes, personales y sociales, de los diferentes medios de transporte.

Los alumnos divididos por grupos, realizarán un recorrido desde el colegio a un lugar fijado de antemano, empleando cada uno de los grupos un diferente medio de transporte para hacer el trayecto: metro, autobuses, coche, moto, ciclomotor, bicicleta, a pie, taxi, etc. Después de la experiencia se podría realizar una puesta en común entre los diferentes grupos, señalándose las características de cada medio utilizado: tiempo empleado (incluyendo los trayectos a pie), precios (según el tipo de energía utilizada), consecuencias para la contaminación (humos, partículas sólidas, ruidos, etc.), calidad del servicio (de pie o sentados, limpieza, frecuencia, número de usuarios, ambiente, trato del personal en servicio, duración y comodidad de la espera, claridad en la señalización del recorrido, facilidad en la obtención de tickets, etc.).

Repetir la experiencia a horas punta, por ejemplo, entrada o salida de los comercios, y comparar los resultados.

Comprobar si los tiempos coinciden realizando el trayecto a la inversa, analizando las causas.

Posteriormente, se realizará en la clase un análisis de las distintas experiencias considerando: hora, tiempo de recorrido, comodidad, precio, costes sociales, etc. Finalmente, se hará una valoración de los distintos medios *en ese trayecto concreto*. Al tiempo la actividad sirve para conocer la importancia que ese trayecto tiene en las personas del propio barrio y viceversa.

### **6.2.13. El conductor y los pasajeros de un autobús, como ejemplo de una vida social**

Esta actividad tiene por objetivo ahondar en las características sociales que envuelven a los distintos personajes de un autobús, descubriendo, en particular, los elementos básicos que definen la profesión de conductor a través de una jornada de trabajo.

1. *Los pasajeros.* Coger un autobús, u otro medio de transporte desde el principio hasta el final, tras haber estudiado en un mapa su itinerario dividiéndolo en 5 ó 6 tramos homogéneos, según los barrios recorridos.

Hacer una previsión de tiempos y movimiento de pasajeros en cada tramo, anotando cuánto tarda en recorrer cada uno de ellos y dónde para más. Contar el número de personas que suben y bajan en cada uno de ellos, anotando edad, sexo, posible nivel económico, etc., así como la relación observada entre el barrio y el tipo de personas que suben o bajan en él. ¿Se podría distinguir entre quienes viven en esa zona y los que van o vienen a ella por otros motivos: trabajo, comercio, colegios, etcétera?

También cabe hacer una hipótesis y luego verificarla mediante una pequeña encuesta, en algunas de las paradas clave, entre los pasajeros que esperan e incluso, con algún empleado.

Este trabajo se realiza mejor dividiéndose en pequeños grupos: a cada niño un aspecto, y a cada grupo un medio de transporte. Ello permitiría, adicionalmente, realizar pequeñas investigaciones sobre si existe correlación entre determinados grupos de población y ciertos tipos de transporte o entre las anteriores variables y los diferentes barrios.

2. *El conductor.* Hacer una lista de las tareas del conductor de un medio de transporte determinado desde que comienza hasta que acaba su jornada de trabajo.

¿Qué otras personas trabajan en relación con ese medio de transporte? ¿Qué hacen? Si el transporte escogido utiliza un combustible. ¿Cuándo y cómo repostan? ¿Qué pasa cuando se estropea? ¿Y cuándo están demasiados usados los vehículos? ¿Dónde se guardan los vehículos cuando no están en servicio? ¿Quién y cuándo los limpian? ¿Quién le paga al conductor por su trabajo? ¿Cuántas horas y días trabaja? ¿De quién son los vehículos? ¿Qué se hace con el dinero de los billetes?

### **6.2.14. Análisis de la vivienda familiar**

Esta práctica tiene como objetivo básico que el niño descubra y analice las características y funciones de las distintas partes de la vivienda, así como que plantee otras distribuciones que él encuentre óptimas.

1. Plano de la casa. Los niños de los primeros niveles pueden dibujar un esquema de la casa y realizar un recortable o puzzle donde las habitaciones sean rectángulos de papel. Las deformaciones que haya en el mismo, deberán ser explicadas y pueden ayudar a comprender la importancia o rechazo que el niño sienta ante ciertos elementos.

A medida que los niños adquieran la noción de medida podrán tomar las distintas partes de la casa y sólo ya a partir de la segunda etapa de E.G.B. se les introducirá el concepto de escala y podrán realizar la medición y plano de la misma.

2. Soleamiento y orientación de la casa. En caso de que la casa disponga de algún soleamiento debe observarse:

- Estación del año.
- Hora del día.
- Iluminación en cada una de las unidades de la casa.

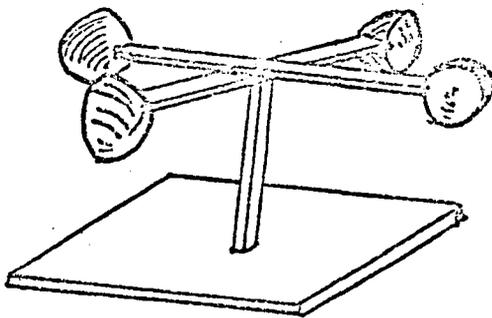
De ahí debe deducir la orientación de las distintas partes de la vivienda. Conviene recordar la preferencia por la orientación sur o sur-este para las habitaciones de mayor actividad y vida durante el día.

Asimismo, deberá percibir el efecto de la eclíptica, a lo largo de las estaciones notando cómo en invierno el sol entra por la mañana hasta el fondo de habitaciones orientadas al sur y en cambio apenas penetra en verano, pues el sol está en la vertical. Por el contrario, orientaciones al noroeste no tienen sol en invierno y en cambio en verano entra de lleno por la tarde.

En los casos de falta de sol debe estudiarse si es por la orientación o debido a sombras proyectadas.

3. Ventilación. Se puede analizar si en alguna zona de la fachada hay corrientes de aire o por el contrario está situado en una zona estancada. Caso de existir ver si los vientos dominantes tienen una dirección perpendicular o paralela a la de la fachada.

Para ello, y su elaboración resulta muy sencilla, pueden construirse veletas y anemómetros.

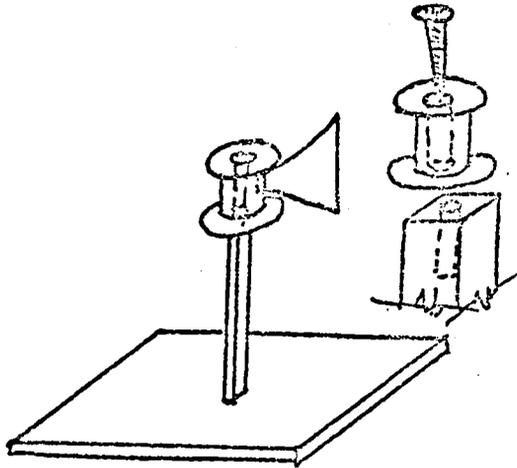


El anemómetro más sencillo sería un molinillo. Otro más complicado puede hacerse con tres listones de sección cuadrada, una placa de veinte por veinte centímetros, y luego cuatro cáscaras de coco (o cualquier otra superficie semiesférica).

El listón más largo elevará uno de los lados a la placa que sirve de soporte, mientras que previamente por el otro extremo, se le habrá hecho

un agujero de diámetro superior al del clavo que ha de servir de eje. Los otros tendrán una hendidura en el centro, de forma que encajen perfectamente, formando una cruz. Por cada extremo se habrá introducido la superficie semiesférica y sólo queda poner un clavo que fijado a la cruz gire en torno al eje vertical. La velocidad puede tomarse midiendo el número de vueltas que dé por minuto. (Para facilitar la medición, uno de los extremos debe llevar una coloración diferente al resto).

El agujero hecho en la madera vertical debe ser tal que no deje rozar a la cruz con dicha madera.



La veleta puede hacerse de múltiples formas. Desde un pañuelo sujetado por dos de sus extremos formando un eje vertical a otros cualesquiera que puedan construirse en la clase. Uno sencillo se haría con un carrete de hilo o cualquier superficie cilíndrica, un clavo, un listón y una placa que sirva de soporte. Según una de las generatrices del cilindro, se le pegará un papel o madera que sirve de veleta.

Dentro del listón vertical ha de girar el clavo, por el cual hay que hacer un agujero de diámetro y profundidad convenientes.

Dentro del apartado de ventilación conviene analizar, la que existe dentro de la casa. En épocas frías una aireación de cinco o diez minutos es suficiente. El procurar no tener las puertas abiertas permite una mayor conservación del calor.

4. Función de cada elemento. Se trata de estudiar la funcionalidad de las grandes unidades (cocina, dormitorios, etc.), así como de los elementos que componen cada una de aquéllas. A continuación puede plantear distintas alternativas a las primeras, así como buscar elementos sustitutivos a los segundos. Concretamente, de estos últimos debe analizarse y evaluarse la mejora o no que supone el uso de los electrodomésticos que hay en la casa. Un cuchillo eléctrico, un teléfono, un televisor,

una lavadora o una nevera no son productos dados con y por la naturaleza. Hacer ver el proceso que hay detrás de ello puede resultar de enorme interés.

Igualmente puede hacerse con el mobiliario, explicando el uso del mismo y pensando en diseños alternativos de mayor sencillez, que cumpliendo idéntica finalidad permitan que su realización se haga en la propia vivienda. De forma práctica se pueden enseñar distintos tipos de posibilidades, para lo cual y sólo a modo didáctico recoger todo lo sistematizado en el bricolage.

5. Insonorización. Estudiar el nivel de ruidos existente, horas en que se producen y causas.

- a) El debido al exterior.
- b) El debido al propio vecindario.
- c) El producido en el interior de la propia casa, personas y objetos.

### **6.2.15. Tipología de la vivienda familiar**

El objeto de esta práctica es analizar el tipo de vivienda según elementos constructivos, estructurales, etc., y su posible enclave histórico.

1. Tipo de vivienda: unifamiliar, plurifamiliar. Examinar sobre todo en el último caso las ventajas e inconvenientes que presenta a la vida familiar.

2. Elementos estructurales: hormigón, acero, madera, piedra, etc. Ver cómo las casas de reciente construcción, al soportar las cargas por medio de pilares y no por muros tienen un aislamiento térmico y acústico menor, mientras que en las tradicionales la fachada y tabiques cumplen una triple función: estructural-cerramiento y aislamiento.

Asimismo, puede estudiarse como en los casos recientes, al no cumplir los tabiques una misión resistente (salvo si existen muros de carga), cómo se podría hacer una distribución distinta de las unidades de la casa.

3. Elementos constructivos. Aparte de los elementos estructurales, estudiar los de cierre: ladrillos, piedra, elementos prefabricados o bien en la vivienda rural los compuestos en base a los productos de la zona: adobe...

Dentro de este apartado de elementos constructivos, cabe añadir los ornamentales (trabajo de la piedra, dibujos con el ladrillo, utilización del hierro forjado o por el contrario, el acero laminado, terrazas o balcones, etc.).

4. Dotaciones: saneamiento, agua, luz, teléfono, gas... Este punto propone una reflexión sobre la función y uso de los mismos. Notar cómo en la casa tradicional la vida giraba en torno al hogar, donde se cocinaba, comía y reunía a la familia, utilizando como horario el marcado por el sol.

Pese a ser urbana la mayoría de la población actual, no sucede así con la generación anterior. El indagar los niños en padres y conocidos sobre las características físicas del medio anterior les proporcionará un importante punto de referencia.

## 6.2.16. Uso y conocimiento de la ciudad

Esta práctica busca hallar una relación entre el uso y el conocimiento que el niño posee de la ciudad con el conjunto de posibilidades que ésta ofrece.

1. Uso de la ciudad. Sobre un plano de la ciudad señalarán los niños las zonas que usualmente visitan y a las que acuden tan sólo esporádicamente. A medida que aumenta el tamaño de la ciudad se comprobará cómo el conocimiento aumenta, al igual que sucede con los adultos relativa y absolutamente. El educador procurará aunar las experiencias de todos y ofrecer una visión de las partes desconocidas, que normalmente son coincidentes en las clases, según éste y los siguientes apartados.

2. Uso del barrio. Es un apartado con gran riqueza de actividades (ver la guía) por ser el que ofrece un mayor conocimiento por parte del niño. No es extraño que la respuesta a diversas preguntas sobre la ciudad no sean más que generalizaciones del conocimiento que el niño posee del barrio.

Un proceso sistemático puede ser el siguiente:

- Puntos considerados por el niño como mayor importancia.
- Tiempo que está en ellos y actividad que desarrolla.
- Otros puntos, que siendo de interés, no son normalmente visitados.
- Dibujar un esquema donde sitúe espacialmente los puntos anteriores.
- Ofrecer al niño un plano del barrio donde queden recogidos todos los centros de actividad, equipamiento, etc., para efectuar un contraste.
- Crítica individual (por parte de cada niño) y conclusiones.

Pueden hacerse, asimismo, con relación al barrio, las preguntas de los apartados siguientes.

3. Morfología de la ciudad. Intentar dar una visión global de la ciudad en base a los elementos individuales que conozca.

- Tipos de edificios. En cuanto a su estilo.
- Tipos de edificios. En cuanto a su función, pedir que se pormenorice, con una explicación en cuanto a las características que deban cumplir unos y otros, así como aquellas funciones que puedan ser compartidas por un único edificio. Ej.: iglesia, sala de conferencias, etc.
- Tipos de calles y plazas.
- Monumentos característicos. Aquí es importante desarrollar la capacidad del niño para que él defina lo que es «peculiar» y no necesariamente lo clasificado en un catálogo.
- Señalar los principales usos del suelo. Sobre un contorno en blanco de la ciudad se le pedirá que coloree las distintas zonas (industrial, agrícola, servicios, residencial) e indicando dentro de ellas una valoración o tipificación posible. En caso de las grandes áreas metropolitanas el trabajo debería empezarse por distritos y

acabar por la ciudad completa. Posteriormente se compararía con el mapa real.

A la visión inducida por el niño de todos estos aspectos, conviene aportarle los elementos suficientes para que sea una auténtica visión global y no sólo una generalización del barrio.

4. Estructura de la ciudad. Tanto al nivel ciudad, otras ciudades, como al de barrio, resto del barrio de la ciudad, cabe plantear:

- Zonas (ciudades o barrios) respecto a los que ejerce influencia la zona de estudio (señalándolas) y aquellos que lo ejercen sobre ésta.
- Especialización funcional. Indicar qué actividades son más destacables en esta ciudad (o barrio) que en el resto y también aquellas respecto a las que tiene una mayor dependencia.

5. Infraestructuras. Primero es conveniente diferenciar entre infraestructuras, dotaciones y equipamientos. De una forma simple diremos que la infraestructura es el camino o soporte que sirve para llevar una dotación a una vivienda o a la ciudad. Los equipamientos son servicios fijos o dotaciones no móviles. Ejemplo: Un canal es una infraestructura, el agua es una dotación y una piscina es un equipamiento.

Actividades a realizar:

- Indicar las infraestructuras que necesita una ciudad (si es posible dibujarlas sobre un mapa). Hacer notar cómo al aumentar el tamaño de la población, aumenta en mayor cuantía las necesidades de la misma.
- Señalar el origen de las dotaciones.
- Efectuar una crítica entre infraestructuras o mejor entre dotaciones alternativas que sirven a un mismo núcleo:
  - Coche-tren (y avión y barco si hay).
  - Gas-carbón-petróleo-electricidad.
- Señalar la forma de expulsar los residuos de la ciudad (por agua, en basureros...).

En zonas rurales el análisis expuesto resulta más sencillo al reducirse la unidad de análisis. Sería conveniente dentro de las escuelas situadas en áreas urbanas el referir algún caso rural por su mayor facilidad de comprensión. (En el epígrafe 6.2.20 «Experiencias» está recogida una de Arganda del Rey).

### **6.2.17. Transporte**

Esta experiencia trata de sensibilizar al niño presentando las diversas formas de transportes.

1. Transporte-Obligación o Transporte-Libertad: Presentar al niño las dos alternativas y que las diferencie con ejemplos vivos. (En el primer caso tendríamos como el transporte es una condena que posibilita situar lejos la zona de trabajo con la de residencia, mientras que en el segundo curso el transporte es el que puede dar acceso entre puntos muy lejanos para hacer una simple excursión).

2. Necesidades de transporte. Es la cuestión anterior al revés.
  - Pedir a los niños que señalen sobre un mapa de la ciudad o del barrio los viajes por él realizados. A continuación puede realizar una crítica de los miembros con base a los equipamientos que disponen en el barrio.
3. Señalar los medios de transporte utilizados. Para ello que apunten durante una semana todas las habidas a la calle, el objeto de la misma, la distancia que ha recorrido y el medio que ha utilizado. (Se verá cómo el porcentaje más elevado corresponde al viaje peatonal. Como dato señalaremos que en el Area Metropolitana de Madrid y en 1976, del total de viajes efectuados, un 54% se efectuó a pie). Esta encuesta puede pedirse que la hagan también los padres y se verá cómo hay resultados análogos. Sacar conclusiones de ello, planteando los aspectos referentes a:
  - La importancia del paseo y en general del viaje peatonal.
  - La calle como lugar de encuentro y actividad y no sólo para el paso de vehículos.
4. Medios y modos de transporte. Se entiende por medios los distintos vehículos y por modos la forma en que se realiza el mismo (viaje público y privado).
  - Plantear ventajas e inconvenientes de unos y otros atendiendo entre otros aspectos a:
    - Sitio de ocupar (estacionados y en movimiento).
    - Consumo.
    - Tiempo.
  - Hacer un estudio de los servicios públicos, que se poseen en el barrio. Esto se puede realizar situando como límite la estación:
    - a) A un kilómetro (doce minutos andando).
    - b) A medio kilómetro (seis minutos andando).
  - Trazar sobre un plano de la ciudad y con las condiciones anteriores:
    - a) Zonas servidas cogiendo un solo vehículo.
    - b) Zonas servidas cogiendo como máximo dos vehículos.

(Poniendo idénticas condiciones para la salida, es decir, puntos que estén en un radio de un kilómetro (a) o de medio kilómetro (b)).
5. Estudiar las distintas calles del barrio por el tipo de tráfico y actividad. Dibujar sobre un plano si éstas son calles para tráfico de paso o para tráfico de acceso. Si es este último caso explicitar las características (residencias, trabajo, tiendas, etc.). Ponderar en ambos casos la posible congestión o cualquier otro indicador que dé idea de tráfico.
6. Al igual que se ha hecho el apartado 4 para el caso urbano hacer el análisis para el caso interurbano (un caso particular es entre dos áreas rurales).
7. Vías antiguas. Este estudio presenta un gran interés en municipios pequeños. Se trata de localizar representándolo en un plano con sus características y usos actuales, todos los caminos que se han utilizado hasta el momento presente (vías, cañadas, senderos...) y que comunicaban la villa con distintos puntos de la zona.

## **6.2.18. Necesidades y abastecimientos de la ciudad**

El objetivo de esta actividad es llegar a establecer una relación entre las necesidades que tiene y los bienes que produce.

1. Descripción de los bienes más importantes producidos en la ciudad. Hacer notar cómo a medida que aumenta la especialización en los sectores secundarios (industria) y terciarios (servicios) mientras que disminuye la proporción en el sector primario (agricultura).

2. Encontrar la fuente de abastecimiento para la ciudad de los siguientes productos: leche, pescados, frutas, hortalizas y carne. Comprobar si no existen puntos más próximos para el suministro.

3. Descripción de los métodos más usuales, para el transporte hasta los mercados centrales, de los productos indicados en el párrafo anterior.

4. Estudiar el grado de autosuficiencia de la ciudad. (Comparación entre 1 y 2).

5. Estudiar en un supuesto caso de que faltaran los suministros:

- a) Otras fuentes de localización de los productos.
- b) Productos sustitutivos de los anteriores.

6. Con ayuda de alguna gráfica (el educador puede proporcionar histogramas u otro tipo de estadísticas donde se recojan la producción de las distintas provincias. Existe amplia información de ello en el INE (Instituto Nacional de Estadística) encontrar la posible relación entre tamaño de la población y posibilidad de autosuficiencia.

7. Plantear otros elementos imprescindibles, para la vida de la ciudad (agua, suministros energéticos (combustibles o no), materias primas para las industrias de la ciudad, etc.) y su fuente de procedencia.

8. Estudiar los distintos tipos de residuos producidos en:

- a) La industria principal de la ciudad.
- b) Usos domésticos.

9. Analizar cómo son transportados los desechos (sólidos) de la propia ciudad.

10. Analizar qué se hace con las distintas aguas y en general los residuos líquidos a la salida de la ciudad. ¿Existe alguna planta depuradora antes de verter al río?

11. Analizar efectos derivados de alguna anomalía en 7, 8, 9 ó 10. Con estos puntos y las conclusiones de 6 pensar en el tamaño óptimo de las ciudades, explicando los criterios que conducen a esa postura.

## **6.2.19. Guía turística: Proyecto interdisciplinar realizado por Belinda Castán Belmonte**

### **6.2.19.1. Introducción**

El deterioro de las condiciones ambientales de la mayor parte de las ciudades en los últimos años ha tenido como consecuencia la popularización de estados de opinión que propugnan un regreso a la naturaleza

y a los medios rurales contraponiéndose a la ciudad. Es bastante generalizado identificar o asociar ciudad con: molestias, ruido, hacinamiento, contaminación, etc.; y por el contrario, naturaleza con: paz, tranquilidad, reposo, salud, etc.

Sin embargo, se constata que la mayor parte de la población actual reside en núcleos urbanos. La ciudad es el centro cultural por excelencia, la mayor parte del trabajo, actividades y servicios se encuentran en ella. Es innegable que la mayor parte de la cultura es urbana. Si queremos tender hacia una educación ambiental coherente, no podemos plantearla en términos de una falsa dicotomía naturaleza-sociedad. Tan importante como hacer descubrir al niño los valores y características del medio natural, es enseñarle a vivir y conocer correctamente la ciudad, en la que se desarrolla y convive. La ciudad ofrece posibilidades lúcidas y formativas que pueden contribuir, de forma importante, al desenvolvimiento e integración del niño.

Una de las múltiples actividades que puede servir de gran ayuda para la percepción de la ciudad en sus justas dimensiones por el niño es la elaboración de una «guía turística».

Esta actividad abarca distintos aspectos de estudio que facilitan el que se pueda realizar en diferentes niveles de aprendizaje, ajustando las variables de estudio a los conocimientos y contenidos propios de cada etapa educativa, pudiéndose llevar a cabo tanto en núcleos grandes como pequeños.

El ejercicio está constituido por una serie de actividades escolares y extraescolares y puede tener gran valor como núcleo de motivación para los niños y de programación para los profesores. Las actividades pueden prolongarse durante un largo período de tiempo, proponiéndose a principio de curso y desarrollándose según las exigencias del grupo concreto.

#### 6.2.19.2. Objetivos

- Aumentar la percepción, por parte del niño, de los valores culturales, naturales, recreativos... de su ciudad.
- Aprender a distinguir los elementos de interés en cualquier ciudad.
- Enriquecer las posibilidades del empleo del tiempo libre.

#### 6.2.19.3. Secuencia de procedimientos

A) A partir de un texto descriptivo de una ciudad o la observación de una fotografía, discernir con la clase las variables de interés fundamentalmente para conocerla a fondo:

1. Origen, desarrollo e importancia histórica de la ciudad.
2. Dimensiones actuales, situación geográfica y accesos.
3. Características climáticas: precipitaciones, temperaturas y régimen de vientos.

4. Importancia relativa dentro del país y de la región:
  - Política: capital, cabeza de partido, pueblo...
  - Economía: industrial, comercial, agraria...
  - Cultural: personajes de relevancia, instituciones de importancia...
5. Características urbanísticas principales:
  - Núcleo de implantación de la ciudad (carretera, río, ferrocarril...).
  - Materiales de construcción y características predominantes de la arquitectura.
  - Evolución de la estructura urbana (casco antiguo, ensanches, barrios, zona industrial...).
6. Monumentos y lugares de valor histórico-artístico.
7. Bibliotecas y museos.
8. Parques y zonas verdes.
9. Inventario y localización de rincones naturales de valor estético-ecológico de los alrededores.
10. Direcciones y otros datos de interés: casa de socorro, bomberos, policía, horario de comercio, oficinas de información, red de transportes públicos...
11. Restaurantes y alojamientos.
12. Centros recreativos y de ancianos.
13. Espectáculos.
14. Gastronomía propia.
15. Calendario de fiestas populares.
16. Folklore, tradiciones, danzas, trajes...
17. Artesanía.
18. Peculiaridades lingüísticas.

**B) Organización y distribución del trabajo:**

- Cada equipo de trabajo de la clase se responsabiliza de uno o más aspectos según su grado de dificultad.
- Se realizará una «tormenta de ideas» para sugerir actividades que puedan encauzar la tarea de recopilación de datos y su posterior elaboración.
- El profesor hará de coordinador y facilitará el acceso a los datos que no puedan ser recogidos directamente por los niños.
- Como culminación de las actividades se harán varias puestas en común para seleccionar, ordenar, redactar y diseñar la guía en conjunto.
- Tras la impresión de la guía puede enviarse a otra escuela de la zona, invitando a los niños del mismo nivel a una excursión conjunta a través de los itinerarios reseñados.

**C) Material y recursos.** Aparte del convencional que se utiliza en la escuela, puede sernos de gran utilidad el siguiente material:

- Bibliográfico:
  - posibles guías ya existentes de la ciudad.
  - documentos históricos.
  - obras literarias referidas a la ciudad.
  - prensa local.

- guía telefónica.
- Humano:
  - ancianos y personas mayores que puedan tener información interesante para la recuperación de tradiciones orales, como canciones, romances, leyendas y sucesos...
  - profesionales de los distintos estamentos ciudadanos a los que se puede entrevistar para obtener datos sobre la vida cultural y otras características urbanas.
- Gráfico:
  - fotografías, dibujos, cuadros, grabados, mapas y planos (con itinerarios y rutas) existentes y/o elaborados por los propios escolares.
  - elaboración de una plancha de gelatina (1) para la impresión de la guía.

#### D) Otros aspectos.

El desarrollo del trabajo implica la elaboración progresiva y utilización de un *archivo de consulta* organizado por temas.

Y como actividad complementaria se sugiere el montaje de una *exposición* con el material recogido, abierta al resto del colegio, para la evaluación de la tarea a través de las sugerencias que se recojan.

### 6.2.20. Experiencia desarrollada en Arganda del Rey

La presente experiencia se ha realizado en el C. N. «Ntra. Sra. de la Milagrosa» de Arganda del Rey (Madrid), con niños de 6.º curso de E.G.B., por P. Caballero Javierre y M. A. Arasanz Cortina.

Arganda es una población de unos 20.000 habitantes, situada a 28 Km. de Madrid por la carretera Madrid-Valencia. Para realizar la experiencia tomamos como base el interés que podía ofrecer para los niños de un pueblo de estas características, bastante atrapados en la imagen

---

(1) Cómo elaborar una plancha de gelatina:

Ingredientes: 120 gr. de cola de pescado.

1/2 kg. de azúcar.

1/2 kg. de glicerina.

1/2 l. de agua.

Modo de hacerlo: Se coloca el 1/2 l. de agua y un poco más al baño maría. Cuando hierve se añade la cola de pescado (ya triturada o disuelta en un poco de agua) y se remueve hasta que esté totalmente disuelta. Después se añade la glicerina también removiendo, y por último, el azúcar (remover bastante rato).

La mezcla se echa en una bandeja que debe ser un poco más grande que un folio, se nivela bien y se quitan las burbujas con un folio. Se tapa y se deja en sitio oscuro de diez a doce horas.

Después de cada uso se limpiará bien con una esponja húmeda y se guardará en sitio oscuro.

Para hacer el cliché de impresión se utilizan papeles de hectocopia (preferible del número 8).

Cómo utilizar la plancha: En un folio, colocado encima del papel hectocopia, escribir o dibujar lo que se desea imprimir. El folio se coloca a continuación encima de la plancha de gelatina presionando con un paño, y así la plancha queda preparada para la impresión.

y atracción que ejerce Madrid, el organizar el programa de Ciencias Naturales y Sociales en torno al estudio de su propio medio.

Tras realizar un análisis de las características de la zona, los profesores de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales elaboramos un plan de trabajo que planteamos en clase como una investigación.

## EL PLAN DE TRABAJO

1. Localización geográfica.
  - En un mapa general: región, provincia...
  - En un mapa de curvas de nivel, señalando límites, alturas...
2. Estudio del medio físico.
  - Climatología:
    - Temperaturas (recogidas directamente.
    - Régimen de precipitaciones.
    - Régimen de vientos.
  - Aspectos geobiofísicos:
    - Relieve.
    - Cursos de agua.
    - Suelos.
    - Vegetación y vida animal.
3. Población
  - Movimiento:
    - Natalidad-mortalidad.
    - Emigración-inmigración.
    - Crecimiento vegetativo-crecimiento real.
  - Distribución:
    - Por edades (especificando las edades escolares).
    - Sexo.
    - Por sectores de actividad.
4. Configuración urbana.
  - Evolución histórica hasta la configuración actual (planos).
  - Materiales y tipo de construcción.
  - Equipamientos:
    - Sanitarios (ambulatorios, red de aguas...).
    - Cultural (biblioteca, cine, centro recreativo...).
    - Infraestructura viaria (calles, espacios verdes...).
5. Instituciones.
  - Inventario.
  - Localización espacial.
6. Análisis económico (partiendo de los sectores de actividad del apartado de población).
  - Industrias: Inventario incluyendo los siguientes datos:
    - Nombre y número de trabajadores.
    - Tipo, materias primas empleadas y residuos producidos.
  - Agricultura: — Tipos de cultivos.

- Formas de explotación.
- Distribución de las labores en el tiempo.
- Servicios:
  - Hostelería.
  - Comercios.
  - Bancos.
  - Oficinas.
- 7. Historia del pueblo y de la zona (desde los primeros asentamientos hasta nuestros días.
- 8. Las tradiciones y el folklore.
  - Recopilación de todas las fiestas, danzas, canciones, leyendas, etc.
- 9. Peculiaridades lingüísticas.
  - Las propias de la zona.
  - Las traídas por la gente venida de fuera.
    - Inventario.
    - Sistematización.
    - Estudio.

## METODOLOGIA

### A) Organización del trabajo.

El trabajo se distribuyó por grupos en función de la dificultad y de las preferencias; cada grupo elaboró su propio plan. La organización del tiempo era flexible y el plan general estuvo permanentemente abierto a modificaciones y sugerencias de los niños en relación con los incidentes o dificultades que fueran surgiendo.

Tal como se diseñaron las actividades, gran parte de ellas (recopilación de datos, observación...) tenían que realizarse forzosamente fuera del recinto escolar; para evitar las dificultades habituales de rigidez de horarios y salidas de la escuela, y puesto que el trabajo estaba diversificado y la profesora difícilmente podía acompañar a los distintos equipos, la mayor parte de estas actividades fueron realizadas fuera de las horas lectivas.

El trabajo de clase con los profesores era fundamentalmente de orientación sobre el tipo de materiales que tenía que llevar para el trabajo de campo, lugares y personas a las que se podían dirigir y formas más convenientes de secuenciar y organizar las distintas tareas, así como la puesta en común, las discusiones, el archivo de materiales y la aclaración de conceptos y dudas.

Cada equipo tenía un responsable que era portavoz del grupo y coordinador del trabajo, que se iba recogiendo en un dossier.

Para evitar la dispersión del trabajo y para que toda la clase participara de los hallazgos de los distintos grupos, se realizó un mural con un cuadro de doble entrada en el que se señalaban los trabajos de los distintos equipos en las zonas verticales y en las horizontales los objetivos específicos del área correspondiente. Cuando un equipo daba por ter-

minado su trabajo coloreaba la zona de intersección y pasaba a exponer al resto de la clase sus observaciones y conclusiones, dejando el dossier abierto para consulta.

Al final de cada trabajo se resumía y se imprimía para el resto de la clase. Este tipo de organización permitió ir haciendo evaluaciones progresivas.

#### B) Desarrollo de las diferentes actividades.

El plan de trabajo fue acogido en un principio con bastante entusiasmo. Los niños estaban muy motivados ante la idea de investigar su propia ciudad. El entusiasmo se transformó en excitación y al comienzo de las tareas el problema mayor fue la disciplina y el orden. Los niños estaban poco acostumbrados a trabajar en equipo y a tomar iniciativas, lo cual fue superándose a medida que se avanzaba. A pesar de que hubo baches importantes y cansancio en algunos momentos, la tónica general fue de bastante participación y el rendimiento global fue bueno al final.

Se realizó un abanico bastante completo de actividades, cuyos resultados en muchas ocasiones no estuvieron sólo en función del interés de los chavales, sino también en relación a la colaboración prestada por las diferentes instituciones y personas a las que implicaron.

No todos los aspectos fueron tratados con la misma profundidad, en bastantes de ellos se cayó en el esquematismo, resultaron demasiado simples. Algunos de los que más a fondo y mejor se trataron fueron:

### I. El estudio de la población

Tras una larga discusión sobre la forma idónea de encontrar los datos, los niños fueron al Ayuntamiento, donde se les facilitaron de los años comprendidos entre 1955 y 1978, que se analizaron y elaboraron en función de las variables especificadas en el plan de trabajo. Calcularon índices, hicieron distintas gráficas sobre la evolución de la población, pirámides de edad, saldos migratorios, etc.

Se intentaron relacionar los datos con las causas y a raíz de esto surgió una importante discusión sobre el crecimiento y el desarrollo industrial, la alimentación...

### II. El medio físico

Se estudiaron distintas clases de mapas, localizando en ellos el núcleo urbano y distintos puntos sobresalientes del relieve de la zona que se había observado previamente.

Se construyó un pequeño observatorio meteorológico rudimentario con un pluviómetro, un barómetro y un termómetro; y se hicieron observaciones diarias que se recogieron en gráficos.

Se observaron, recogieron y clasificaron muestras de la población vegetal predominante en la zona.

Al intentar hacer un inventario de la fauna surgieron muchas dificultades, ya que los animales no acababan de aparecer y hubo que organizarlo en base a las características del terreno, el clima y los cultivos, más tarde se pudo enriquecer (sobre todo el capítulo de las aves) con la consulta a labradores y agricultores.

Varias sesiones de plástica se dedicaron a pintar del natural paisajes que el equipo encargado del tema seleccionó para ilustrar su dossier.

Se investigaron también de forma bastante exhaustiva algunos aspectos más puntuales, como la historia de la ciudad, los servicios de hostelería y las industrias.

El proceso de investigación sobre la ciudad culminó con una exposición de todos los materiales e información recogidos; algunos de ellos como los planos y gráficos se repitieron a mayor escala para que se vieran mejor, lo que nos dio oportunidad de realizar muchos ejercicios de aritmética, geometría y plástica.

Previamente a la exposición se organizó en clase un panel con los portavoces, en el que se trataron diferentes problemas ambientales que tenía Arganda, como la existencia de una fábrica de reconversión de aceites bastante contaminante y la existencia de un vertedero que había que investigar más a fondo por qué estaba situado cerca de un arroyo que abastece de agua al pueblo.

C) Valoración de la experiencia.

A pesar de las deficiencias que se han señalado anteriormente, resultó muy positiva la experiencia, tanto para mantener el interés de los chavales hacia su entorno como para el aumento de los conocimientos de las áreas de Ciencias Naturales y Sociales.

Otro aspecto a valorar de la actividad fue, que a pesar de la complejidad de algunas actividades, no fue necesario recurrir a materiales sofisticados, realizándose la mayor parte de los trabajos con el material convencional de cualquier escuela.

**VII.**

**BIBLIOGRAFIA**



## 1. ECOLOGIA: EL HOMBRE Y SU ENTORNO

### a) Para iniciarse en el tema:

#### CIMA:

*El equilibrio Ecológico*: una representación con siete personajes. Gabinete del M.º de Planificación del Desarrollo. 1975. Fernando Parra. *El Bosque como Ecosistema*. Id. Jesús Garzón. Destinados a la divulgación. Amenos y breves. Dificiles de obtener.

#### SHIRLEY MILLER:

*La Ecología*: Documento técnico de trabajo n.º 3. Proyecto FAO RLAT/TF 199. San José, Costa Rica, 1974. Dos cuadernos de fácil lectura para el profesor y alumno de BUP. Ejemplos tomados de Sudamérica. No sugiere actividades; sí plantea preguntas. Se adjunta vocabulario básico y bibliografía.

#### TERRADAS, J.:

*Ecología hoy. El hombre y sus medios*. Ed. Teide. Barcelona 6.ª ed. 1978. Se trata de la síntesis más difundida por su claridad, brevedad y rigor. Margalef lo prologa y recomienda. Nosotros también.

#### MARGALEF, R.:

*Fronteras de la ciencia*. Vol. 1. *Ecología*. Aula Abierta. Educación Permanente (UNED). Universidad a Distancia. Madrid, 1977. Introducción al tema más sencillo que sus otras obras. Aborda los conceptos básicos, los ecosistemas acuáticos y terrestres, y dos interesantes apartados sobre el juego y la diversidad, y el papel del hombre.

#### BRITISH MUSEUM (Natural History):

*Nature at Work*. Cambridge University Press. 1978. Excelente recorrido visual de su Exposición sobre Ecología y Educa-

ción. Difícil de mejorar desde el punto de vista de la presentación pedagógica de la información.

*Para profundizar en el tema:*

FLOS, J.:

*Quatre coses d'ecologia.* Ed. La Caixa de Pensions per a la vellesa y d'estalvis. Barcelona, 1977.

Breve y aceptable. Uno de los primeros intentos de divulgación de cara a los educadores y escolares. Existe edición en castellano.

ANDREWARTHA, H. G.:

*Introducción al estudio de poblaciones animales.* Ed. Alhambra, Madrid, 1970. Responde a su título.

DREUX, P.:

*Introducción a la ecología.* Alianza Editorial, Madrid, 1974.

Pasa desde el estudio de la acción del medio sobre los individuos, a la interacción de éstos dentro de una población, de las poblaciones entre sí y de todas las especies que conviven en un biotopo.

MARGALEF, R.:

*Ecología.* Ed. Omega, Barcelona, 1974.

Fundamental, muy completo, difícil, sin cierta base científica.

*Perspectivas de la teoría ecológica.* Ed. Blume. Barcelona, 1978.

Nos presenta algunas de las alternativas actualmente planteadas a la Ecología como Ciencia.

ODUM, E. P.:

*Fundamentals of ecology.* (3.<sup>a</sup> edic. Saunders, Philadelphia, 1971).

Traducción: Interamericana, México, 1972.

Es uno de los manuales clásicos a nivel universitario, junto al de Dajoz, del que sólo conocemos la versión francesa: «*Precis d'écologie*».

KORMONDY, E. J.:

*Conceptos de ecología.* Alianza Editorial. Madrid, 3.<sup>a</sup> edición, 1978.

Dirigida a personas sin formación científica especializada. Presta especial atención a la ecología de las poblaciones, su crecimiento y distribución.

SCIENTIFIC AMERICAN:

*La biosfera.* Alianza Editorial. Madrid, 2.<sup>a</sup> edición, 1979.

Trabajo colectivo de once autores que analizan los distintos ciclos:

energía, agua, carbono, oxígeno, nitrógeno y minerales, así como la producción humana de alimentos, energía y materiales.

STRAHLER, A. N.:

*Geografía Física*. Ed. Omega, Barcelona, 1974.

No responde al tema de la Ecología, desde el punto de vista biológico, pero su aportación, complementaria, es interesante.

**b) Para realizar actividades:**

SCHWARTZ, G. B.:

*Actividades para un joven biólogo: Ecología*. Ed. Adara, La Coruña, 1975.

Como su nombre indica, se trata de un libro de prácticas sencillas y bien explicadas, tanto de campo como de clase. Recomendamos una ojeada al conjunto de la colección a la que pertenece dirigidos: al joven naturalista, botánico, al interesado por la contaminación, etc.

CHINERY:

*Guía para los amantes de la naturaleza*. 1979, Ed. Blume.

Buen número de consejos y actividades para, como el título original indica, una «familia naturalista». Edición cuidada y algo cara. En la misma colección, otro manual semejante dedicado a la vida alternativa rural, menos práctico para el educador.

Colección: *La senda de la Naturaleza*. Ed. SM-Plesa.

Elementales pero bien hechas y con excelentes dibujos. Números sobre pájaros, flores, costas y playas, árboles, etc.

MACDONALD EDUCATIONAL:

*Using the environment*. N.º 3: Tackling problems. Ed. MacDonald Educational. London, 1974.

Conocida colección de 5 volúmenes sobria y claramente presentados. Interdependencia entre teoría y práctica con criterio anglosajón: aprender haciendo. Excelentes como guías pedagógicas para la iniciación al método científico y al trabajo de campo y laboratorio. Util a distintas edades, sobre todo, segunda etapa de EGB, por los contenidos abordados, aunque se dirige a los 4-13 años.

ADAMS, R. y HOOPER, M.:

*Nature Through the Seasons*. Penguin, 1977.

Tanto esta obra como, por los mismos autores y editorial, *Nature Through the Day*, estudia distintos ecosistemas y sus variaciones a lo largo del día y del año. Extraordinarias ilustraciones. Existe versión francesa en: Le Centurion Jeunesse.

MILES, P. M.; H. B. y GRAHAM, V. E.:

*Biological Field Studies. Woodland Ecology. Seashore Ecology.* Los tres en: Hulton Educ., 1976, Londres.

Colección, como sus títulos indican, de actividades en distintos ambientes, con orientación ecológico-naturalista.

INRDF:

*Activités d'éveil scientifiques a l'école élémentaire: Première approche des problèmes écologiques.* Revista monográfica: Recherches, n.º 70, París, 1974.

Magnífico y extenso trabajo de investigación, con especial atención a la programación por objetivos de las actividades y su relación con los programas escolares franceses.

*Initiation au monde contemporain par les sciences sociales en relation avec une analyse prospective de l'environnement.* Recherches, n.º 98, París, 1978.

Semejante al anterior en su orientación, pero en relación con las ciencias sociales.

## 2. EDUCACION AMBIENTAL

TERRADAS, J.:

*Ecología y educación ambiental.* Ed. Omega, Barcelona, 1979.

Complemento de «Ecología hoy», desde una perspectiva educativa, con referencias a experiencias concretas como itinerarios de naturaleza y al trabajo de campo en general. Esta misma editorial tiene una completa colección de Guías de campo.

EPLER, G. y ALDRIDGE, D.:

«L'homme face à son environnement». Strasbourg, 1976. Conseil de l'Europe.

Introducción a la educación ambiental y panorámica, a nivel europeo, de experiencias concretas en este campo.

Existen también *Conclusiones de las Conferencias de: Bristol, Lejre, La Haya, Lisboa*, etc. En torno a esta problemática, insistiendo en el enfoque etnológico o en el ecológico, en el medio natural o en el urbano. Esta relación debe completarse con otros documentos que, sin ser expresamente sobre Educación Ambiental, contienen datos interesantes para el educador, y que figuran en su relación: *Protection de la nature et l'environnement: Serie de documentation*, n.º 1, Strasbourg, 1976.

CARTER, G. y SANCHEZ MORO, J.:

«Handbook of environmental education in an urban setting Council of Europe Strasbourg».

Se trata de un manual de tipo práctico dirigido al educador escolar europeo. El primer volumen (1978) se ocupa de los fundamentos y describe las experiencias más notables en el Reino Unido. El segundo volumen (1980) presenta experiencias piloto en el resto de Europa, así como las conclusiones finales.

WHEELER, K.:

*Environmental Education in Southern European Region*. Council of Europe. Strasbourg, 1980.

Aparecerá en 1980 esta obra dedicada a la problemática de la Educación Ambiental en el Sur de Europa, a la luz de las experiencias realizadas con anterioridad, en la Europa del Norte.

INRDF:

*L'Enfant et l'environnement*. París, december 1973.

Fruto de la colaboración del M.º de Educación y el Medio Ambiente, se trata de un manual para el profesor de EGB. Sugiere algunas actividades y proporciona una relación (francesa) de libros, películas, organismos, etc. Serio y bien construido.

UNESCO:

*Tendencias en la Educación Ambiental*. Varios autores. París, 1977. Descripción teórica del panorama a nivel mundial.

VIDART, D.:

*L'education environnementale: aspects theoriques et pratiques*. Perspectives, vol. VIII, n.º 4, 1978.

Discusión teórica, bien fundada, sobre el concepto y tendencias en el mundo acerca de la Educación Ambiental.

TANNER, T.:

*Ecology, environment, and Education*. Professional Educators Publications, INC. Lincoln, Nebraska, 1974.

Orientado al trabajo dentro del curriculum escolar, con referencias a programas materiales y formación de educadores.

Algunas revistas como: *Cuadernos de Pedagogía, Perspectiva escolar*, etc., han dedicado números monográficos a este tema.

### 3. INICIACION A LA PROBLEMATICA AMBIENTAL

No creemos que sea éste el lugar de citar las innumerables publicaciones de los autores clásicos en este campo, Commoner, Lorenz, Peccei, Cousteau, Ehrlich, Goldsmith o los sucesivos informes del Club de Roma, etcétera.

Nos limitaremos a señalar algunos libros o folletos que puedan ayudar al educador en su tarea, al aportarle gráficos, anécdotas o textos significativos.

SABUGO, A.:

*El libro del medio ambiente*. Ed. Nebrija, 1979.

De iniciación a la problemática ambiental. Muchas ilustraciones. Es más un libro del alumno que del educador.

ESCALLE, E. y BODIN, J.:

*Avant qu'il ne soit trop tard*. ICICA, Paris, 1974.

Doce temas de encuesta sobre ecología y medio ambiente. Muy agradable de lectura y presentación. Muchos datos anecdóticos y sugerencias de acción.

*You and Your Environment*. Pedigree Petfoods Ltd. Education Centre, London.

Concebido, con la ayuda de un póster como instrumento de trabajo del profesor de clase.

LAYNE, E. N.:

*The Natural Environment: A Dimension of Development*: Public National Audubon Society. New York, 1976.

Una breve panorámica ambiental que recorre los distintos ambientes.







