

Didáctica Geográfica, 2.<sup>a</sup> época  
8, pp. 69-92  
ISSN: 0210-492-X  
DL: MU 288-1977  
Editado en 2006

## FUENTES ENERGÉTICAS Y PROBLEMAS AMBIENTALES

ANTONIO SÁNCHEZ OGALLAR

Universidad Complutense de Madrid

### RESUMEN:

En esta comunicación se propone una estrategia didáctica organizada en torno a dos grandes núcleos. El primero, *La energía*, requiere un planteamiento descriptivo orientado a la obtención de una visión global del problema energético. A continuación se pasa a abordar el otro núcleo: *El cambio climático*. Éste se enfoca desde un punto de vista más analítico y exige un amplio despliegue metodológico, con actividades de *comprensión*, de *expresión* y de *valoración*.

Las actividades son consideradas como pasos previos para continuar un itinerario formativo para que el alumnado realice una construcción personal del entramado conceptual. Para ello se proponen procesos de profundización en aspectos más específicos. Además, se pretende que los alumnos elaboren un criterio propio respecto a las relaciones Humanidad-Naturaleza en general y, muy especialmente, respecto a la incidencia de las actividades humanas sobre el clima.

### PALABRAS-CLAVE:

Cambio climático, energía, estrategias didácticas.

### ABSTRACT:

In this paper a didactic strategy is suggested, organised around two main points: *Energy and Climate Change*. The first, *Energy*, requires a descriptive approach aimed at obtaining a global vision of the power problem. The second, *Climate Change*, is focused from a more analytical point of view and demands a wider methodological presentation, with *comprehension*, *expression* and *evaluation activities*.

These activities are considered the previous steps towards a learning itinerary in which the students create a personal conceptual structure. For that matter, strengthening processes are suggested

in more specific aspects. Also, it is intended that the students create a criteria of their own regarding Humanity-Nature relationships in general and, most especially, regarding the impact of human activities on climate.

**KEY WORDS:**

climatic change, energy, didactics strategies.

**RÉSUMÉ:**

En cet article une stratégie didactique est suggérée, organisé autour deux idées principales: *l'Énergie et le Changement Climatique*. D'abord, *l'Énergie* exige une approche descriptive orientée à l'obtention d'une vision globale du problème énergétique. Ensuite on se met à aborder le *Changement Climatique*. Ce noyau se focalise d'un point de vue plus analytique et exige un vaste déploiement méthodologique, avec des activités de *compréhension, d'expression et d'évaluation*.

Ces activités sont considérées les étapes précédentes vers un itinéraire d'étude dans lequel les étudiants créent une structure conceptuelle personnelle. Pour cela, on suggère approfondir dans des procès plus spécifiques. En outre, on essaye que les étudiants créent leurs propres critères concernant des rapports entre l'Humanité et la Nature en général et, plus particulièrement, concernant l'impact des activités humaines sur le climat.

**MOTS CLÉ:**

Change climatique, énergie, stratégies didactiques.

## 1. UBICACIÓN CURRICULAR

En el currículo de Bachillerato, en su modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales, se incluye la asignatura de Geografía. Entre los núcleos conceptuales de dicha asignatura se contempla el estudio de las materias primas y la energía en España.

## 2. ENCUADRE EPISTEMOLÓGICO

El estudio de las fuentes energéticas se aborda desde las Ciencias Naturales en sus aspectos físico-químicos, pero corresponde a la Geografía su localización, transporte y utilización.

Por otra parte, la problemática ambiental que genera su uso nos lleva a plantearnos con crudeza las consecuencias del empleo mayoritario de energías no renovables que parecen conducir de manera inexorable a un cambio en el clima del planeta de graves consecuencias para la Humanidad.

La Geografía, que tradicionalmente se ha ocupado de las relaciones entre el hombre y la Tierra, no se puede limitar a describir las fuentes energéticas y su localización, sino que tiene que realizar un análisis crítico del modelo de desarrollo actual y presentar a los jóvenes estudiantes propuestas para un desarrollo sostenible.

También se ha denominado a la Geografía “Ciencia del Paisaje”. Pues bien, esta disciplina está obligada, como las otras ciencias, a denunciar la destrucción del equilibrio ecológico y la transformación, hasta su total desnaturalización, de los paisajes biogeográficos, que pasarían a ser “paisajes del pasado”

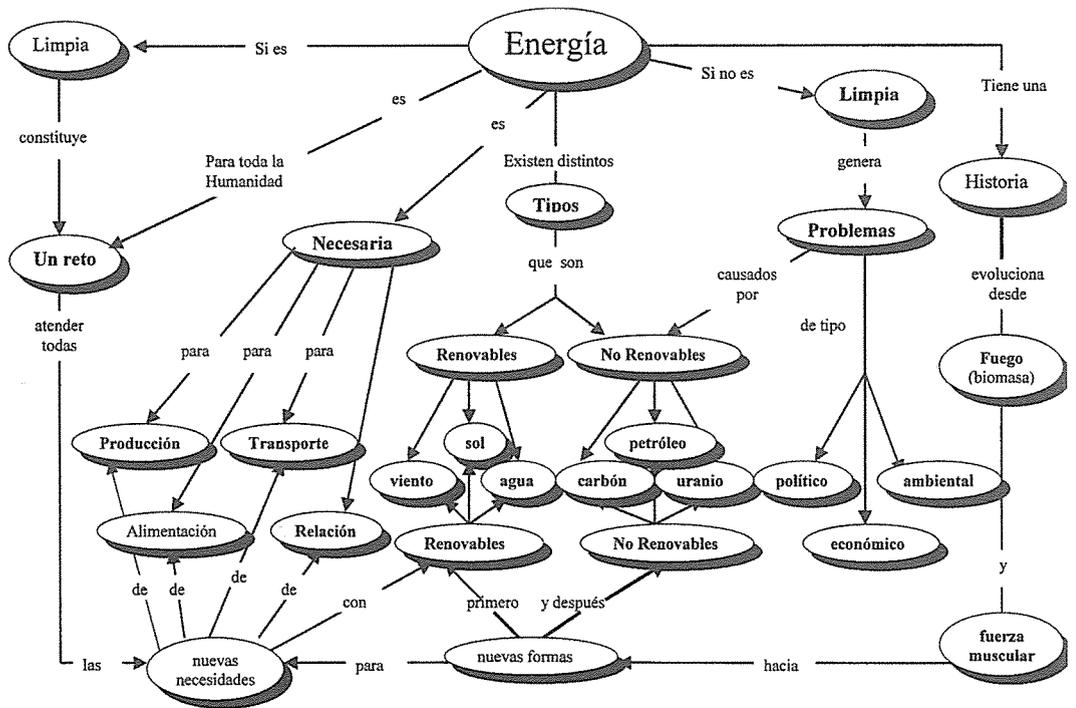
### 3. OBJETIVOS

1. Obtener una visión global del problema.
2. Conocer datos sobre energías no renovables en España.
3. Comprender la naturaleza del cambio climático.
4. Profundizar mediante la indagación en algunos aspectos relativos al tema.
5. Valorar la situación actual de las energías renovables en España.
6. Elaborar un criterio propio respecto a la respuesta internacional ante el calentamiento global acordada en Kyoto.
7. Comprender la estructura conceptual del tema e interpretar información codificada.
8. Expresar mediante diferentes recursos de comunicación mensajes de contenido objetivo o subjetivo.
9. Valorar las implicaciones éticas, económicas y medioambientales del uso de los diversos tipos de energías.

### 4. PLANTEAMIENTO DIDÁCTICO

El tema se puede abordar en dos subunidades: La primera sería “La energía”, a través de un planteamiento genérico ilustrado con datos sobre España, y la segunda abordaría monográficamente la problemática del cambio climático y las posibles soluciones, tanto las propuestas internacionales (Protocolo de Kyoto), como la situación española respecto a la aplicación de dicho protocolo y al plan de fomento de energías renovables.

Por lo tanto, lo primero es desarrollar el mapa conceptual de “Energía” recordando conceptos y nociones de Educación Secundaria pero intentando ahora, en Bachillerato, una visión más sistémica.



4.1. Obtener una visión global del problema

Utilizando el mapa conceptual como organizador previo, habría que incidir en el hecho de que el uso de la energía ha acompañado siempre a los seres humanos pero que ha sufrido una gran transformación desde el siglo XIX con la Revolución Industrial a causa del uso exponencial de energías no renovables, que provocan graves problemas de índole política, económica, y, sobre todo, medioambiental.

Pero aun siendo grave la situación actual, hay que hacer ver al alumnado que la incorporación de nuevos contingentes de población al uso y disfrute de bienes y servicios haría inviable el modelo actual. Sólo con energías limpias podemos mirar con confianza hacia el futuro.

4.2. Conocer datos sobre energías no renovables en España

**Petróleo:** En nuestro país solo existen cuatro yacimientos de petróleo, que aportan una parte mínima del consumo nacional. Son los de Ayoluengo, Boquerón, Casablanca y Rodaballo (frente a la costa de Tarragona), que produjeron en 2000 un total de 223.000 toneladas, con un descenso del 25,6% respecto al año anterior. Los datos de producción son insignificantes, si los

comparamos con el volumen importador que necesita el país anualmente. El consumo final en forma de carburantes es el uso mayoritario del petróleo (86%), muy por encima de su aplicación para la generación de electricidad. Los gasóleos y los derivados del fuel suponen la mayor parte del consumo final, mientras que las gasolinas aportan en torno al 13%. La evolución en el consumo de petróleo indica un ligero crecimiento, aunque se observa una pérdida de peso relativo en la industria, en beneficio del gas natural.

**Gas:** Los únicos cuatro *yacimientos* españoles son los de El Ruedo (Sevilla), Las Barreras (Sevilla), Marismas (Huelva y Sevilla) y Poseidón (frente a la costa de Cádiz), aunque es esta última la que aporta más del 90% de la producción. Al igual que sucede con el petróleo, dependemos de la importación para cubrir el consumo. El consumo de gas natural en España avanza a un ritmo muy alto, fruto de la reconversión de las redes. En 2001, el crecimiento del consumo fue de un 8,3% respecto al año anterior, cuando la media de los 15 fue de tan solo el 2,5%. Los años anteriores también reflejan un fuerte incremento, tanto en el consumo final, como en el gas utilizado para generación eléctrica. La mayor parte del consumo de gas está destinado a la industria (77,6%), mientras que el uso residencial supone el 17,5%, y la generación de electricidad el 4,9%. En cualquier caso, el consumo crece en todas las áreas, especialmente en su uso para centrales térmicas y la industria.

**Carbón:** Las diferentes áreas de producción de carbón se encuentran distribuidas en Asturias (hulla y antracita), Castilla y León (hulla y antracita), Andalucía –Castilla la Mancha (hulla y antracita), Aragón– Cataluña (lignito negro) y Galicia (lignito pardo). Se trata de una industria históricamente importante en determinadas regiones, a pesar de que se encuentra en recesión desde la modernización del mercado y las tecnologías energéticas. El consumo de carbón en España creció un 5,6% en 2000. La mayor parte está destinado a la producción de electricidad (un 86%), mientras que solo un 12% se utiliza como producto final. A pesar de que su importancia como recurso energético ha descendido sensiblemente, todavía representa un peso relativamente elevado, mayor que en el resto de la UE.

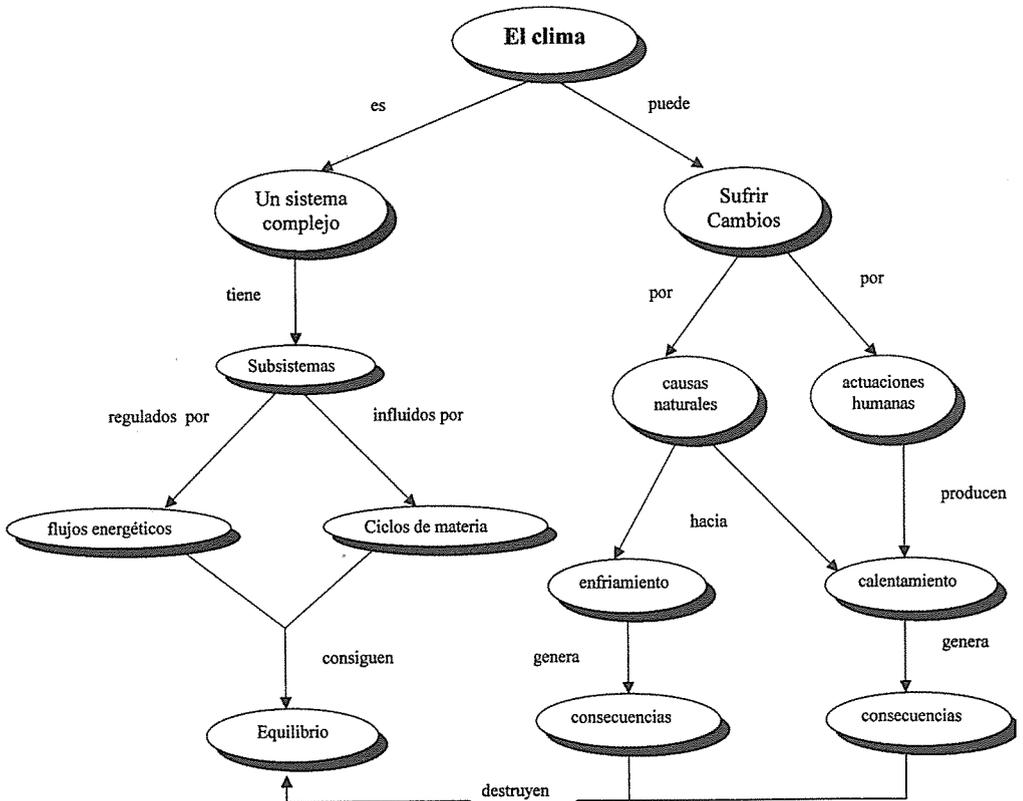
**Cogeneración:** Se trata de la producción simultánea de energía térmica y eléctrica (si además se utiliza para refrigeración, se denomina trigeneración). Es un modelo bastante utilizado hoy en día, ya que estas plantas aportan muchas ventajas derivadas de su instalación, que siempre está muy cercana al lugar donde se va a aprovechar la energía; con ello se ahorran los gastos de transporte y el mantenimiento y creación de una red. Además se trata de una energía con poco impacto ambiental y menor emisión de residuos contaminantes, que admite diferentes materias primas como gas, derivados del petróleo y residuos sólidos. En España, la cogeneración supuso alrededor del 13% de la producción eléctrica nacional, con un incremento respecto al año anterior del 12%.

### 4.3. Comprender la naturaleza del cambio climático

Siendo el clima objeto de estudio de la Geografía, el concepto de cambio climático está hoy en el campo de investigación de la Física, y más concretamente en una de sus ramas, La Meteorología. No obstante, la complejidad del problema exige un tratamiento sistémico y multidisciplinar.

Se trata de un “constructo” de gran complejidad. Exige la comprensión del concepto clima y de las interacciones que provoca la acción humana sobre el medio natural. Es un *concepto por definición*, ya que sólo son observables algunas de sus consecuencias, pero no el cambio en sí

El cambio climático se puede definir así: *Problema medioambiental actualmente en estudio que consistiría en el aumento global de la temperatura del planeta como consecuencia del exceso de gases contaminantes en la atmósfera debido al empleo de energías obtenidas por la combustión de sustancias fósiles. Dichos gases provocan el aumento de un fenómeno natural: el efecto invernadero.*



## A) LOS SUBSISTEMAS

En primer lugar hay que considerar los cinco subsistemas que conforman el clima:

- La *atmósfera*, con su composición y capas, y sus características respecto a los gradientes de presión y temperatura).
- La *hidrosfera*, con sus características térmicas según la profundidad, su interacción con la atmósfera y la variedad de las aguas en razón a su contenido en sales, así como los movimientos de circulación general que tienen lugar en los océanos y mares.
- La *criosfera*, formada por el hielo superficial: Groenlandia, La Antártida y los glaciares.
- La *litosfera* (continentes y fondos oceánicos). Su interrelación con la atmósfera, por emisión de partículas de polvo (aerosoles), especialmente en las erupciones volcánicas.
- La *biosfera* (conjunto de fauna y flora). La vegetación altera la capacidad del suelo para retener agua. La biosfera juega un papel fundamental en el ciclo del carbono y es el subsistema más sensible al cambio climático.

## B) LA ENERGÍA

En segundo lugar conviene introducir el elemento energético, motor de todo el sistema climático, con la presentación de conceptos clave, como:

- *Absorción energética*: Flujo de fotones procedentes del Sol, con las distintas circunstancias que determinan las diferencias de insolación (especialmente la inclinación del eje terrestre).
- *Radiación*, o devolución de energía que efectúan las diferentes partes del planeta).
- *Balance energético global*, que tiene en cuenta las dos anteriores.
- Características de la *radiación electromagnética*, distinguiendo los distintos tipos de ondas: desde las ondas largas hasta los rayos X, pasando por los infrarrojos y los ultravioletas, y el distinto comportamiento de la atmósfera ante ellas (Las de onda corta atraviesan la atmósfera y las de onda larga que devuelve la Tierra son interceptadas por los gases de efecto invernadero). Es la **clave del problema**.
- El *albedo*, que cuantifica la reflectividad del suelo respecto a la radiación electromagnética. El efecto albedo puede ir desde 0 (toda la radiación se absorbe) hasta 1 (toda la radiación se refleja). Aquí hay que considerar el diferente albedo del agua, la tierra y el hielo.

## C) LOS CICLOS

A continuación hay que conocer los tres grandes ciclos de materia en el planeta: agua, carbono y nitrógeno:

- El *ciclo del agua*, con sus grandes cambios de estado: la evaporación, incluida la evapotranspiración de las plantas, que la eleva a la atmósfera y la precipitación, que la devuelve a la tierra.
- El *ciclo del carbono*: cómo se almacena y se intercambia en el océano, en la atmósfera y los continentes, y el papel del dióxido de carbono como eslabón dentro de ese ciclo.
- El ciclo del *nitrógeno*: interesa, sobre todo, la formación del óxido nitroso y del óxido nítrico, por su papel en la devolución del calor a la atmósfera (radiación).
- Otros ciclos, como los del *flúor* o del *metano*, que afectan a la capa de ozono.

#### D) LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS NATURALES

Dado que un principio se desautorizó la teoría del Cambio climático argumentando que a lo largo de la historia de la Tierra se habían producido varios de signos diversos, interesa conocer:

- Los *indicios* para su estudio: sedimentos terrestres y de los fondos oceánicos, estudio de los hielos de los polos y de los anillos de los árboles.
- Las *causas*: las astronómicas, basadas en los cambios producidos en la forma de la órbita terrestre, o la inclinación del eje de la Tierra, así como las consecuencias del movimiento de precesión.
- Los *datos disponibles*: evidencias de la existencia de otros tipos de clima en las distintas eras geológicas y, especialmente, durante el cuaternario (glaciaciones)..
- Los ritmos expresados en unidades de tiempo para compararlos con la rapidez del cambio actual.

#### E) LAS EVIDENCIAS

El siguiente paso sería tomar conciencia del problema, a partir de la constatación de la evidencia de que el cambio climático se está produciendo ya. Para ello tendríamos que responder a preguntas como éstas

- ¿Están aumentando los gases que a la atmósfera que provocan el efecto invernadero?
- ¿Se ha notado un aumento de temperatura global del planeta en los últimos años?
- ¿Se están registrando situaciones estacionales anómalas en distintas partes del planeta?
- ¿Es perceptible un aumento en el nivel de los océanos y mares?

## F) LAS CONSECUENCIAS

El apartado de consecuencias es, sin duda, el más estremecedor, pero necesario si se quiere alcanzar el grado de concienciación que propicie la formación por el alumnado de una opinión crítica al respecto, y la inducción de actitudes positivas:

- Los cambios en la pluviosidad: se prevé un aumento general, pero un desigual reparto
- Los impactos sobre la vegetación: cambios en la distribución mundial, adaptándose a las nuevas condiciones climáticas.
- Las zonas que vean reducidas su precipitación sufrirán desertización y erosión.
- Efectos sobre la agricultura y ganadería: sobre las cosechas, el suelo, los insectos y las plagas.
- Impactos sobre la industria: el sector energético y los transportes.
- Consecuencias de la fusión de parte de la criosfera: la elevación del nivel marino.

### ¿Cómo nos puede afectar en España?

#### Texto 1

España será uno de los países más perjudicados por el cambio climático: Según el Hadley Center, habrá un aumento general de las temperaturas (unos 2,5 grados centígrados), más acusado en los veranos, las precipitaciones se reducirán en un 10 por ciento y la humedad del suelo en un 30 por ciento, y la práctica totalidad de los 3.000 kilómetros de playas desaparecerán, debido a la elevación del nivel del mar y a procesos erosivos. El cambio climático supondrá más incendios forestales, más erosión y desertificación, y más sequías, inundaciones y fenómenos tormentosos en el área mediterránea, como la llamada gota fría. La producción agrícola disminuirá sensiblemente, al igual que la producción hidroeléctrica, y nuestra principal industria, el turismo de sol y playa, se verá seriamente afectado, tanto por la desaparición de playas como por el aumento de las temperaturas en los países emisores. Todas las poblaciones costeras se verán afectadas por la subida del nivel del mar. Numerosas especies de fauna y flora podrían desaparecer. Gaia Diciembre 1997.

#### Texto 2

El Cambio Climático por aumento del efecto invernadero, tratado habitualmente como una posibilidad sería por estar científicamente fundada, pero necesitada aun de elementos suficientes de confirmación), de acuerdo con lo que se deduce del análisis de los datos actualmente disponibles, parece haber comenzado ya en España.

1. Subida media de la *Temperatura media anual* en la España Peninsular en el periodo 1971-2000: 1,53 °C.

2. *Precipitación anual*: sin cambios o a la baja mayoritariamente donde hay tendencia estadísticamente significativa.
3. *Humedad relativa del aire*: a la baja donde hay tendencia estadísticamente significativa.
4. *Número de días de nieve anuales*: a la baja sin excepción.
5. *Número de días con Temperatura media mayor de 25°C*, al alza sin excepción. Esto indica una clara tendencia al aumento de las olas de calor, tanto en frecuencia como en severidad.
6. *Temperaturas máximas anuales y mínimas anuales*: al alza sin excepción.
7. *Nivel medio del mar (Alicante)*: la tasa anual de subida se ha multiplicado por 3 en la década 1990-2000 (3,875 mm/año) respecto a la década 1980-1990 (1,345 mm/año). Fenómenos similares se han producido en el Cantábrico.
8. *Bosques*: Ralentización del crecimiento y productividad de los *ecosistemas forestales* debido al claro aumento del estrés hídrico.
9. *Incendios*: Aumento de la peligrosidad (y frecuencia en los naturales) de los *incendios forestales* por la mayor temperatura y sequedad del aire.
10. *Fauna*: La menor productividad conlleva inevitablemente un aumento de la *vulnerabilidad de las especies animales* asociadas.
11. *Biodiversidad*: El aumento de temperatura conllevará inevitablemente un *corrimiento altitudinal* de las zonas de vegetación.
12. *Humedales*: La disminución de los recursos hídricos, el aumento de temperaturas y la disminución de la humedad del aire, conllevan menores láminas de agua por el severo aumento de la evaporación; pueden darse graves crisis ecológicas.
13. *Agua*: El mero aumento de temperatura, a igualdad de lluvia, conlleva inevitablemente un claro aumento de la evapotranspiración a través de suelos y plantas, y por tanto una reducción de los recursos hídricos disponibles.
14. *Costas*: Agravamiento generalizado del retroceso de costas y deltas y erosión de las playas.
15. *Agricultura*: Descenso de la productividad de los secanos y pastos por el aumento del estrés hídrico y las rachas de sequía. Aumento de la vulnerabilidad de frutales por el adelanto de la floración, debido a las heladas tardías. Mayor vulnerabilidad de los suelos a la salinización. Probablemente, una mayor incidencia de diversas plagas agrícolas.
16. *Impactos en sectores económicos y sociales*: a) Aumento de las *olas de calor* en frecuencia, persistencia y severidad con su cortejo de efectos asociados: muertes de personas, incendios forestales, descenso del turismo etc. b) Penetración de *infecciones exóticas* propias de zonas más cálidas y agravamiento de infecciones debidas a legionella y simi-

lares.c) Descenso de los consumos energéticos para calefacción –uno de los efectos positivos del Cambio Climático– y aumento severo de los de refrigeración / acondicionamiento.

*La realidad del cambio climático en España y sus principales impactos ecológicos y socio-económicos* (Extracto) Francisco J. Ayala-Carcedo Revista RAM (Revista del Aficionado a la Meteorología, N° 21-Mayo 2004.

4.4. *Profundizar*: Se propone la indagación dirigida sobre los siguientes conceptos:

- \* *Efecto de invernadero*: Fenómeno natural por el que la atmósfera retiene parte del calor que del planeta Tierra devuelve al espacio.
- \* *Radiación de onda larga*: Los fotones procedentes del Sol son de onda corta y pueden atravesar la atmósfera. Las de onda larga no la atraviesan.
- \* *Gases de efecto invernadero*: Los más importantes son: El CO<sub>2</sub>, el metano y el N<sub>2</sub>O.
- \* *Lluvia ácida*: Junto con las gotas de agua, la atmósfera devuelve a la Tierra las sustancias químicas que habían ascendido como smog.
- \* *Capa de ozono*: El ozono es O<sub>3</sub> molécula formada por 3 átomos de oxígeno. Cerca del Km 25 de la atmósfera el ozono detiene los rayos ultravioletas.
- \* *Desertización*: Pérdida del suelo vegetal motivada por los procesos erosivos, causados, a su vez, por la deforestación.
- \* *Energías renovables*: Como alternativa a la combustión de carbón o petróleo, se puede obtener energía eléctrica eólica, fotovoltaica, maremotriz.

4.5. *Valorar la situación actual de las energías renovables en España*

Se consideran *Energías no Renovables* a aquellas que no pueden reponerse en términos de tiempo humano y *Energías Renovables* las que tienen una capacidad de producción permanente y pueden ofrecer un ciclo de regeneración energética sin límite, ni de tiempo, ni de espacio, ni de contaminación, ni de incremento productivo.

- \* *Energía Solar*: Con sus dos aplicaciones: Fototérmica (calentar agua con paneles solares) y Fotovoltaica (producir electricidad con células solares de silicio).
- \* *Energía Eólica* o del viento (mediante aerogeneradores)

- \* *Energía de la Biomasa*: materia orgánica vegetal o animal que se pueden utilizar para generar energía térmica (agua o aire caliente, vapor etc.), energía eléctrica e incluso mecánica mediante el uso de biocarburantes.
- \* *Energía de las Olas* o Undimotriz: se aprovecha el flujo y reflujo de las olas para producir movimiento que se convierte en energía.
- \* *Energía de las Mareas* o Mareomotriz: En aquellos lugares del mundo donde la amplitud entre la marea alta y la baja alcanza diferencias de más de 10 metros, se puede construir una represa, con una turbina reversible (el agua circula en un sentido u otro, según se esté en alta o en bajamar).
- \* *Energía Geotérmica*. Se aprovecha el calor interno de la Tierra (inyectando agua que asciende en forma de vapor y mueve las turbinas).
- \* *Energía Hidroeléctrica* o Hidráulica (incluye la minihidráulica): generadas por las turbinas que mueve la fuerza del agua al caer desde cierta altura).

El Sol es el origen de todas las energías fósiles (generadas en épocas geológicas pretéritas) y de todas las renovables.

*La propuesta europea*: El principal objetivo del Libro Blanco de la Unión Europea es duplicar la aportación de las energías renovables, de forma que en el año 2010 el 12% de la energía que se consuma en la UE proceda de fuentes renovables, frente al actual 6%. Es la primera vez que se establece un objetivo de estas características, que obligue a una aportación concreta de las renovables, más allá de los tradicionales buenos deseos de hacer "lo que se pueda". Además, en España ese compromiso está explícitamente recogido en la Ley del Sector Eléctrico.

*El plan español*: El Plan de Fomento de las Energías Renovables en España para el período 2000-2010 fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros del 30 de diciembre de 1999. El Plan se redactó para dar cumplimiento al mandato de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, que obligaba a establecer las medidas necesarias para alcanzar en 2010 una participación de las energías renovables del 12% en la oferta de energía primaria.

#### Potencia y producción eléctrica por fuentes

	2001		2010	
	Potencia (MW)	Producción (GWh/año)	Potencia (MW)	Producción (GWh/año)
Minihidráulica ( $\leq 10$ MW)	1575	4.491	2.229,7	6.912,1
Eólica	3.337	6925	8.974,1	21.537,8
Solar Fotovoltaica	18	1,66	143,7	217,8
Biomasa	240	823	1.896,8	13.949,1

Fuente: APPA / IDAE / CNE

España es hoy la segunda potencia mundial en energía eólica y su industria fotovoltaica compete también por el liderazgo mundial. Puede que este sea uno de los escasos sectores de futuro en el que nuestro país tenga una situación tan privilegiada. El año 2002 las energías renovables vertieron a la red 13.827 GWh y alcanzaron una potencia instalada de 6.619 MW con un crecimiento respecto al año anterior del 13,58 % en producción y del 24,11 % en potencia instalada. El motor de este crecimiento fue si duda la eólica con un aumento de su producción de 1.373 GWh y del parque en funcionamiento de 1.493 MW, instalados en su mayor parte en los tres últimos meses del año. Por otra parte nuestra industria fotovoltaica siguió dando muestras de su vigor y competitividad manteniéndose al frente de la producción de placas solares en Europa.

Fuente: Fungesma, abril 2003.

## 5. EL PROTOCOLO DE KYOTO PARA FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

### El Protocolo de Kyoto

Unos 10.000 delegados, observadores y periodistas asistieron a este evento, de gran envergadura, celebrado en Kyoto, Japón, en diciembre de 1997. En la Conferencia se llegó por consenso a la decisión (1/CP.3) de aprobar un Protocolo en virtud del cual los países industrializados se comprometen a reducir, para el periodo 2008 – 2012, el total de sus emisiones de gases de efecto invernadero por lo menos en un 5%, en relación con los niveles de 1990. Se confía en que este compromiso vinculante produzca una reversión histórica de la tendencia ascendente de las emisiones, que se inició en dichos países hace unos 150 años.

### REVISTA TIERRAMERICA – Medio Ambiente y Desarrollo – Naciones Unidas

#### España ratifica protocolo de Kyoto

por Alicia Fraerman

MADRID, abr (IPS) El parlamento de España ratificó el 11 de abril de 2004 por unanimidad el Protocolo de Kyoto, tratado internacional para la reducción de las emisiones de gases invernadero a los que se atribuye el recalentamiento planetario.

Ahora es preciso poner en marcha, con firmeza y urgencia, las medidas necesarias para cumplir el protocolo, dijo a IPS el responsable de la campaña sobre cambio climático de la organización ambientalista Greenpeace Internacional, José Luis García Ortega. "El gobierno ha reconocido que las emisiones españolas están por encima del doble de lo permitido", lo cual aumenta la necesidad de implementar las disposiciones del tratado, afirmó García Ortega.

El protocolo, aprobado en 1997 en la ciudad japonesa de Kyoto por la conferencia de las partes de la Convención Marco sobre Cambio Climático de la Organización de las Naciones Unidas, apunta a que disminuya la emisión de gases que aumentan la temperatura del planeta. Esos gases, entre los que se destaca el dióxido de carbono producido por la combustión de petróleo,

carbón y gas, capturan las radiaciones solares en la atmósfera y elevan las temperaturas promedio modificando el clima mundial.

El cambio se manifiesta en perturbaciones del régimen de lluvias y derretimiento de los hielos polares, lo cual eleva el nivel de los mares y, entre otras cosas, pone en peligro a las poblaciones costeras.

La organización ambientalista Greenpace viene advirtiendo desde principios de la década del 90 de las graves consecuencias del cambio climático y de la necesidad de sustituir los combustibles de origen fósil por energías renovables y una mayor eficiencia.

El informe "Señales Medioambientales 2001", de la Agencia Europea de Medio Ambiente, indica que España es el país con mayor aumento de las emisiones de gases entre 1990 y 1998, alcanzando a 23,2 por ciento. La entidad, dirigida por el español Domingo Jiménez Beltrán, también señala que es la nación europea que más incumple los límites establecidos por el Protocolo de Kyoto.

El director ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Klaus Toepfer, apoyándose en estudios científicos, puntualizó que *el cambio climático es el problema socioeconómico y ambiental más grave de la humanidad en el siglo XXI*.

En la Cumbre de Cambio Climático, celebrada a fines de julio del año pasado en Bonn, se aprobaron las reglas de ratificación del Protocolo de Kyoto por 179 votos a favor y uno solo en contra, el de Estados Unidos. El Protocolo lleva ya la firma de 96 países, pero al realizarse la Cumbre de Bonn sólo lo habían ratificado 35, en su mayoría del Sur en desarrollo. Si los ocho países de la Unión Europea que faltan ratificarlo lo hacen antes de que termine el actual semestre, es muy probable que el Protocolo entre en vigencia antes de la Cumbre de Johannesburgo. El compromiso europeo es vital porque para que el Protocolo de Kyoto entre en vigor, además de que lo hayan ratificado al menos 55 países (lo que ya está superado), es necesario que entre los ratificantes sumen un mínimo del 55 por ciento de las emisiones de dióxido de carbono del Norte Industrial, de acuerdo con las mediciones efectuadas en 1990.

Aún no lo han ratificado ni expresado voluntad de hacerlo, Australia, Canadá, Estados Unidos y Rusia.

Japón tampoco no lo ha hecho, pero se comprometió en la Cumbre de Bonn a concretarlo. Estados Unidos produce 36 por ciento de los gases invernadero de los países industrializados y 25 por ciento del total mundial, por lo cual la ratificación europea y de Japón es decisiva para la puesta en marcha del Protocolo.

## **NOTICIAS AMERICA LATINA AMBIENTAL.net**

### **La Duma de Rusia ratificó el tratado**

**PROTOCOLO DE KYOTO A UN PASO DE ENTRAR EN VIGOR:** Siete años después de su nacimiento, el Protocolo de Kyoto, acuerdo internacional para reducir emisiones, se halla

en un punto crucial de su historia: el Parlamento ruso lo aprobó el 22 de Octubre de 2004 con 334 votos a favor y 73 en contra. Después que la Cámara Alta le dé luz verde y el presidente ruso, Vladimir Putin, lo firme, este acuerdo –nacido en la japonesa ciudad de Kyoto en 1997– entrará automáticamente en vigor. Su objetivo es la fijación de metas vinculantes para reducir las emisiones causantes del efecto invernadero. Después de que Estados Unidos, el principal emisor de CO<sub>2</sub>, se negara en 2001 a ratificarlo, de Rusia dependía su arranque.

## 6. ACTIVIDADES

El conocimiento académico es el vehículo por el que el conocimiento vulgar se transforma en conocimiento científico. El repertorio de actividades en el aula de bachillerato debe estar orientado a ese tránsito, por lo que, necesariamente, tiene que seguir un itinerario que empieza en la *comprensión* conceptual, continúa, con la *expresión*, imprescindible para evidenciar la “reconciliación” entre los conocimientos previos y las nuevas adquisiciones y concluye con la *valoración*, o toma de postura personal, que implica tanto la elaboración de un criterio propio como la disposición para nuevos aprendizajes. Por eso, aunque pueda resultar exhaustivo, proponemos un amplio elenco de actividades de los tres tipos:

### A) ACTIVIDADES DE COMPRENSIÓN

#### 1. Resumir

Sintetizar la información con palabras propias y coherencia conceptual y lingüística utilizando la *expresión* escrita o los distintos métodos de representación *gráfica* (mapas o redes conceptuales, epítomes, diagramas de flujo).

Redactar un *informe* sobre el problema medioambiental que genera el creciente empleo de energías no renovables.

#### 2. Explicar

Buscar causas y consecuencias de hechos y fenómenos para pasar progresivamente desde la causalidad lineal a la *causalidad* múltiple. Se trata de superar el aprendizaje memorístico y elaborar esquemas conceptuales coherentes y cada vez más ricos.

Propuesta: Elaborar una doble lista con las *causas* y *consecuencias* del cambio climático. Alternativamente se puede confeccionar un mapa conceptual.

### 3. Interpretar

Descifrar información simbólica expresada en lenguaje gráfico o cartográfico: histogramas, diagramas de sectores, diagrama triangular, mapas de isoclinas, mapas de puntos, mapas de relieve estadístico. Confeccionar esas mismas gráficas o mapas partiendo de información numérica.

Propuesta: Elaborar *cartografía temática* de la energía en España: yacimientos de energías fósiles y parques eólicos y fotovoltaicos.

### 4. Relacionar

Encontrar conexiones entre hechos y fenómenos del mundo natural y social. Evitar explicaciones simplistas. Distinguir rangos y realizar jerarquizaciones.

Propuesta: Buscar *correlaciones* entre datos de consumo energético, renta per *cápita* y emisiones de gases de 3 países representativos de distintos grados de desarrollo.

### 5. Comparar

Captar las semejanzas, las diferencias y las posibles relaciones entre dos o más objetos o hechos, fijando la atención alternativamente en cada uno de ellos.

Caracterizar los impactos ambientales y las consecuencias socioeconómicas de la obtención de energía mediante *una central termoeléctrica de carbón y un parque eólico*. Compararlas y argumentar sobre su conveniencia.

## B) ACTIVIDADES DE EXPRESIÓN

### 1. Representar

Expresar con *lenguaje* gráfico, cartográfico o numérico aquello que antes se ha comprendido. Se trata de dibujar, situar en el mapa, esquematizar, realizar gráficos.

La actividad consiste en elaborar una *gráfica lineal* con las cantidades globales de energía consumidas en España en los últimos años.

### 2. Investigar

Consiste en reunir *información* obtenida por métodos demoscópicos (entrevista, encuesta) o mediante la consulta bibliográfica, hemerográfica o audiovisual.

Se propone la elaboración de un *dossier de prensa* sobre alguno de estos temas: Problemas ecológicos, energías renovables, protocolo de Kyoto...

### El dossier de prensa

*¿Qué es?:* El dossier no es la simple acumulación de recortes de periódicos o revistas sobre un tema, sino el resultado del trabajo personal del alumno a partir de ellos, de manera que recoja la interpretación que éste realiza del objeto-problema al que se refiere la investigación. Se trata de un ejercicio múltiple de comprensión de ideas y de problemas para la elaboración de un criterio propio a través de consecutivas lecturas atentas y reflexivas, para el análisis y valoración de informaciones divergentes.

*¿Cómo se realiza?:* En primer lugar hay que fijar un límite temporal, es decir, determinar unas fechas de comienzo y finalización del trabajo y los medios de comunicación en los que se va a realizar el seguimiento (medios escritos, radio, televisión). A veces conviene seleccionar pocos medios (puede bastar con dos periódicos de distinta tendencia). A continuación hay que diseñar la *ficha de seguimiento*. Es el elemento fundamental del trabajo, ya que de su estructura depende la explotación que los alumnos van a realizar de su investigación. Debe constar, al menos, de los siguientes apartados:

a) *Identificación:* Dónde y cuando aparece y quién es su autor.

b) *Comprensión:* Se trata de una síntesis que, a modo de titular, resume el contenido de la información. Es importante que el alumno la construya de forma personal y que tenga mayor extensión que el propio titular de prensa. Debe resumir en 3/4 renglones el contenido de la información y la postura del columnista (en el caso de opiniones) o la idea central del problema a tratar (en el caso de reportajes y de informaciones objetivas).

c) *Análisis:* Pretende profundizar en la estructura del discurso, de manera que se pueda determinar aspectos como:

- Antecedentes, causas, conexiones con otros problemas.
- Argumentos en los que se sustenta la opinión del autor.
- Prospectiva de futuro: ¿Qué puede ocurrir?
- Propuestas que realiza el autor.

d) *Valoración:* En pocas líneas el alumno debe tomar postura en favor o en contra de lo expuesto, o, en su caso proponer soluciones viables.

*¿Cómo se sintetiza?:* Al concluir la investigación hay que clasificar la información según las tendencias que se hayan perfilado, incluyendo los argumentos de cada una de ellas de forma muy resumida, a modo de listado. Conviene realizar una síntesis final en la que el alumno desarrolle en una o dos páginas su visión personal del problema.

*¿Cómo se presenta?:* El resultado final del trabajo debe ser una carpeta en la que se agrupen las noticias u opiniones con sus correspondientes fichas de estudio. La portada puede ser un "collage" en el que, de forma imaginativa, se presente el asunto-problema.

### 3. Comunicar

Comunicar es hacer *partícipes* a los demás de los propios conocimientos e inquietudes mediante murales, periódico escolar, representaciones teatrales, acrósticos, caligramas, diaporamas, etc

*El acróstico y el caligrama* tienen en común la finalidad (la transmisión de –mensajes de forma original y creativa) y la motivación que supone su elaboración.

El *acróstico*, que tiene su origen en la expresión lírica, es un conjunto de frases compuestas de tal modo que, leyendo la primera letra de cada una de ellas, se obtiene un mensaje, o simplemente un término que designa un concepto. Su gran ventaja es que obliga a quien lo construye a procesar una y otra vez las ideas-fuerza del tema que se le haya encargado, al objeto de encontrar frases imaginativas que tengan sentido, sean gramaticalmente correctas, constituyan asertos válidos y cumplan la condición de empezar por la letra propuesta. No obstante, sería deseable que la elaboración de un acróstico responda a un plan similar al que se sigue para hablar “in extenso” de un tema: 1. Descripción del problema, 2. Análisis de sus causas y 3. Propuestas de solución. Además, la variedad de respuestas dadas por los alumnos enriquecerá la visión del tema para el conjunto de la clase. Con los resultados se puede construir un gran panel en el que cada letra inicial sea de gran tamaño y permita situar a su derecha varias frases alternativas.

Propuestas para acrósticos: *Calentamiento, fotovoltaica, Contaminación...*

El *caligrama* parte de presupuestos similares; pero esta vez el condicionante no es alfabético, sino espacial, ya que el alumno debe construir mensajes que se adecuen a un diseño preestablecido. El motivo que se elige como soporte puede ser muy variado (un objeto, un nombre, un símbolo...), pero siempre debe tener un alto contenido evocador, de manera que el primer impacto visual nos acerque a la idea que vamos a desarrollar. El mensaje a incluir puede tener un elemento fijo que se repite y se alterna con los mensajes diferentes.

Propuesta para el caligrama: Silueta del *mapa de España*: Llenar con el elemento fijo *no contaminés*: Ahorra energía-No contaminés-Separa la basura-No contaminés-Respetar los árboles-No contaminés...

Estas dos técnicas propician la redacción de *lemas* que sintetizan valores a respetar, actitudes a desarrollar y normas a cumplir. Los trabajos realizados se pueden comunicar mediante la exposición en el aula o la publicación en el periódico escolar.

*El diaporama*

El diaporama es un trabajo de creación que compagina imagen fija (diapositivas) con sonido grabado (combinación de voz y música). Para elaborar diaporamas los alumnos pueden trabajar en pequeños grupos y distribuir las tareas del modo más conveniente. A continuación, se presenta la secuencia de tareas a desarrollar: 1. *Elegir el tema a desarrollar*: Seleccionar un núcleo conceptual de la materia: bien directamente (Ej: “**Las centrales nucleares**”) o bien mediante la presen-

tación empática de un “caso”, real o imaginario. (Ej: “*El país que se convirtió en desierto*”.) 2. *Elaborar la red conceptual*: Se trataría de poner de forma gráfica los aspectos que van a ser llevados al guión. 3. *Idear una forma original* de presentar el asunto mediante un “hilo conductor”. o narrador que lo va a presentar, y la forma en que lo hará: desde dentro de la historia o como observador externo. También hay que decidir el tono general (irónico, riguroso, melancólico, divertido...) o quizá que intervengan dos personajes con visiones distintas. 4. *Redactar el guión literario y fragmentarlo* en pequeños párrafos que después serán ilustrados con imágenes. 5. *Componer el “guión técnico”*, donde se acopla cada imagen con su texto. 6. Dibujar láminas con las viñetas. Consejos: Utilizar siempre el mismo tamaño. Cambiar frecuentemente de planos (corto, medio y largo). No colocar elementos importantes en los bordes. 7. *Fotografiar los dibujos* (o en su caso ilustraciones de libros). 8. *Realizar la mezcla de sonido* (la música acompaña a la imagen excepto cuando entra la voz. No es conveniente utilizar muchas obras musicales (2/3 distintas para indicar cambios, problemas, alegría, tristeza, etc.) para que el receptor interprete las claves. Resulta imprescindible que el fondo musical no estorbe la audición, por lo que al mezclar el sonido hay que acompañar la palabra con una leve sintonía. 9. *Sincronizar imagen y sonido*, y a falta de proyector sincronizable por impulsos, elaborar un “guión de proyección” en el que se anotan los momentos en que hay que cambiar cada diapositiva en el momento de la proyección. Un buen recurso consiste en una subida del nivel de la música en los cambios de imágenes.

## C) Actividades de Valoración

### 1. Debatir

En el *debate dirigido o discusión* guiada, se propone un tema cuestionable para ser discutido por el grupo. La discusión no es improvisada, sino que los participantes han preparado información al respecto. Se trata de analizar un tema en sus múltiples aspectos, según un esquema trazado previamente por el profesor, mediante el razonamiento, la capacidad de análisis crítico y un proceso de intercomunicación que propicia la tolerancia y amplía el horizonte intelectual mediante las aportaciones ajenas. Los argumentos preparados por un grupo deben ser enfrentados a los del grupo oponente y cruzar sus razones con “deportividad”. El debate se puede realizar con el grupo clase o en grupos reducidos. pero en cualquier caso, exige elaborar unas conclusiones finales que recojan un cierto acuerdo sobre lo discutido.

Tema de debate: *¿Se debe prohibir o limitar el uso de vehículo privado en el interior de las ciudades?*

### 2. Opinar

Para sistematizar opiniones y potenciar un trabajo metódico y ordenado, se suele emplear el *Phillipps 66*: Su denominación indica las características de esta técnica: grupos de 6 personas

debaten durante 6 minutos sobre una pregunta cuidadosamente preparada, y que debe ser de los que exigen respuestas de tipo “sumatorio” (no excluyentes), como los que se refieren a las causas o las consecuencias de determinado hecho o fenómeno. Las opiniones de cada grupo son recogidas por el secretario y se ponen en común para elaborar una conclusión general.

Cuestión a resolver: *¿Cuáles son las causas del cambio climático? ¿Cuáles serán sus consecuencias?*

### 3. Proponer soluciones

Proponer es plasmar los propios criterios en propuestas imaginativas en relación con los diversos retos que la Humanidad tiene planteados. Una técnica adecuada para ello es el *torbellino de ideas (Brainstorming)*: Es una incitación a la creatividad del grupo, que expone con fluidez soluciones imaginativas sobre un problema. Dichas soluciones deben ser después evaluadas, criticando su viabilidad.

Problema objeto de reflexión: *¿Cómo se podría presionar a los países, especialmente a los más desarrollados, para que acepten ratificar el protocolo de Kioto?.*

### 4. Argumentar:

Para que los alumnos expongan criterios personales coherentes mediante *valoraciones* positivas o negativas en relación con hechos o fenómenos, podemos recurrir al *estudio de casos*: En esta técnica, se presenta al grupo una situación real o ficticia del presente o del pasado. Se facilita información suficiente para que pueda ser analizada. El profesor la presenta por escrito y puede facilitar el análisis facilitando un breve cuestionario en el que se pide a cada miembro que se pronuncie sobre aspectos parciales del problema, y que opte por una solución final. En la puesta en común quedará bien evidente que no existe una solución única, con lo que se potencia el pensamiento divergente.

Caso a estudiar: *Evolución de las cantidades de las diversas fuentes energéticas en España.*

### 5. Justificar:

Se trata de encontrar razones explicativas de los hechos humanos o sociales a partir de la explicación teleológica o intencional. La técnica de grupo más adecuada es el *Role-Playing (Desempeño de roles)*, que recibe también el nombre de *juego de los roles*, ya que en una representación teatral los niños asumen papeles de personajes distintos a ellos mismos.

Pretende esclarecer un problema de una forma vivencial, de manera que, por medio de la escenificación, los alumnos se “ponen en el lugar de...” para así comprender mejor la actuación de quienes deben intervenir en la vida real. Se trata de una actividad de simulación en la que cada “actor” asuma el papel de un personaje después de recibir unas instrucciones generales sobre los intereses que representa. El grupo se implica en el proceso como observador participante, y después de la representación procede al comentario y discusión. Eventualmente conviene repetir la escenificación de acuerdo con las críticas, sugerencias o nuevos enfoques propuestos, e incluso los intérpretes pueden intercambiar sus papeles. Una variante de esta técnica es la *simulación de juicios* (Moreno, 1995), en las que los “abogados” (alumnos que voluntariamente asumen ese papel) presentan a los “testigos” (que ilustran aspectos parciales), el “jurado” (formado por los demás alumnos) y el “juez” (el profesor).

Actuación a enjuiciar: *La negativa de un empresario a reducir las emisiones de CO2 de su empresa.*

## 6. Jugar

*Los juegos de simulación* “reproducen de forma simplificada un sistema, modelo o proceso, real o realizable, en el que los participantes han de tomar una serie de decisiones con el fin de dar solución a determinados problemas que se les plantean”. Constituyen una secuencia de toma de decisiones cuyo orden, en principio, no está establecido, sino que lo marca el azar.

Se puede emplear el juego titulado “*Quien contamina pierde*” (Marrón Gaité, 1995):

Cuatro jugadores tienen que poblar sus respectivos espacios del tablero combinando casas, árboles y fábricas de manera que se consiga un hábitat equilibrado (las fábricas contaminantes puntúan negativamente y provocan la desaparición de árboles).

## 7. EVALUACIÓN

La evaluación es un componente fundamental en el proceso educativo que no pretende premiar o castigar, sino conocer la distancia que separa al alumno de los objetivos propuestos. Por ello, debe ser *continua*, *integral* (evalúa los contenidos conceptuales, pero también las destrezas y las actitudes), *compartida* (profesor-alumno a través de la acción tutorial) y, en definitiva, *realimentadora* del proceso para mejorar los resultados.

La propuesta de evaluación de la unidad didáctica se articula en una serie de focos de observación:

*La actitud* en el aula. Su atención y trabajo diarios. Tenemos que observar el comportamiento, el interés, el esfuerzo, las reacciones... Pero debemos superar la percepción subjetiva (una "imagen" de cada alumno) y llegar a una observación sistemática y ordenada.

*La expresión*, su participación en coloquios y debates; sus iniciativas para organizar trabajos en grupo

*La aportación* en sus trabajos individuales o en equipo: la calidad de sus realizaciones en respuesta a los trabajos de indagación. Hay que sistematizar estas valoraciones de manera que no se limiten a "subir nota", sino que se les asigne de manera planificada un porcentaje de nota.

*Los conocimientos*: Se trataría de medir si durante el proceso el alumno retiene significativamente hechos y conceptos. Para realizar esa medida disponemos de un repertorio de pruebas muy variados, que se resumen en dos grandes tipos: de *producción* y de *reconocimiento*.

*El razonamiento*: Si queremos evaluar la capacidad del alumno para estructurar coherentemente la información, para argumentar lógicamente, para tomar en consideración distintas informaciones, entonces, la técnica más apropiada es el desarrollo de un tema por escrito.

*La iniciativa* Para detectar la riqueza y coherencia del pensamiento ante una determinada cuestión hay que diseñar ejercicios adecuados que den pie a respuestas personales que supongan la verbalización de los contenidos desarrollados en el aula organizados por el propio alumno.

*Las técnicas* Para la valoración de los procedimientos hay que proponer ejercicios sobre temas no estudiados previamente. Se presenta al alumno un material desconocido al que tendrá que aplicar procedimientos ya practicados en contenidos similares.

*Conclusión*: Es conveniente utilizar instrumentos variados de evaluación para conseguir que ésta tenga un carácter formativo, arbitrando las medidas correctoras necesarias para reconducir el proceso de aprendizaje y, paralelamente, extraer conclusiones sobre la manera de mejorar nuestra labor profesional, con un talante abierto y dispuesto a cuestionar cualquiera de los elementos del proceso: los objetivos formulados, la metodología empleada y, desde luego, el propio proceso de evaluación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE (2001): *Señales medioambientales*.
- ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES (2003): *Potencia y producción eléctrica por fuentes*. IDEA (Instituto para la diversificación y ahorro de energía) y CNE: Comisión Nacional de Energía, Madrid.
- AYALA CARACEDO, F.J. (2004): La realidad del cambio climático en España y sus principales impactos ecológicos y socioeconómicos. En revista del aficionado a la Meteorología nº 21.
- ENERGÍAS RENOVABLES (2001): Libro Blanco por el que se establece una estrategia y un plan de acción comunitarios Actividades de la Unión Europea. Síntesis de legislación.
- GAIA (1997): Las energías renovables son la única alternativa a largo plazo al cambio climático.
- MARRÓN GAITE, M<sup>a</sup> J. (1991): Desarrollo de actitudes positivas hacia el medio ambiente a través de un juego de simulación. "Quien contamina pierde". En VV.AA. *Actas de las II Jornadas de Didáctica de la Geografía*. Burgos: Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles, pp. 163-168.
- MARRÓN GAITE, M<sup>a</sup> J. (1995): Juegos y técnicas de simulación. En A. MORENO ORENO JIMÉNEZ y M<sup>a</sup> J. MARRÓN GAITE (Eds.): *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Síntesis, pp. 79-105.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA (1999): *Plan de fomento de las energías renovables en España*. IDAE (Instituto para la diversificación y ahorro de energía).
- MORENO JIMÉNEZ, A. (1995): El modelo de interacción o la formación mediante el diálogo y el debate. En A. MORENO JIMÉNEZ y M<sup>a</sup> J. MARRÓN GAITE (Eds.): *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Síntesis, pp. 107-120.
- PROTOCOLO DE KYOTO, Naciones Unidas, 1998
- SÁNCHEZ OGALLAR, A. (1999): *Conocimiento geográfico. Procedimientos y técnicas para el aula en Secundaria*. Madrid: Nancea.
- SÁNCHEZ OGALLAR, A. (2000): El cambio climático como ejemplo de transposición didáctica compleja. De los contenidos científicos a los problemas didácticos en la enseñanza de la Geografía. En J.L. GONZÁLEZ ORTIZ, y M<sup>a</sup> J. MARRÓN GAITE (Eds.): *Geografía, Profesorado y Sociedad. Teoría y práctica de la Geografía en la enseñanza*. Murcia: Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad de Murcia.
- SÁNCHEZ OGALLAR, A. (2000): El fichero de técnicas en la clase de Geografía. En DE J.R. DE VERA FERRE; E. M<sup>a</sup> TONDA MONLLOR y M<sup>a</sup> J. MARRÓN GAITE (Eds.): *Educación y Geografía*. Alicante: Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad de Alicante.
- TECNOCENCIA (2002): El Portal Español de la Ciencia y la Tecnología, Especial energía. Octubre.

TIERRAMÉRICA es un servicio especializado de información sobre medio ambiente y desarrollo, producido por la agencia internacional de noticias Inter. Press Service, IPS. En edición impresa. La información también se publica en Internet en español, inglés y portugués en *<http://tierramerica.net>*.