

¿QUÉ LE OCURRE A NUESTRO CLIMA?

■ Guía didáctica para el análisis del documental

Ministro de Educación de la Nación
Lic. Andrés Delich

Subsecretario de Educación Básica
Lic. Gustavo Iaies

Unidad de Recursos Didácticos
Prof. Silvia Gojman

Elaboración de guías

Autora: Prof. Helena Ceretti

Coordinador: Rubén Silva

Diseño gráfico: Griselda Flesler

Edición: Norma Sosa

© Unidad de Recursos Didácticos

Ministerio de Educación. Pizzurno 935

Ciudad de Buenos Aires

Hecho el depósito que establece la ley 11.723

Libro de edición argentina

Impreso en ABRN, Producciones Gráficas S.R.L.,

Buenos Aires, Argentina

Mayo de 2001. Primera edición

ISBN 950-00-438-0

Guía de análisis de ¿QUÉ LE OCURRE A NUESTRO CLIMA?

Ficha técnica

Título: *¿Qué le ocurre a nuestro clima?*

Serie documental: No hay datos

Serie temática: *Ecosfera*

Producción: Filmproduktion

Distribuidora: Instituto Goethe

Año de producción: 1995

Género: documental ecológico

Duración: 26:20 minutos

Correspondencia con nivel y área: Polimodal;
asignaturas: Ambiente y sociedad, Ecología de
ambientes urbanos y rurales

Síntesis temática

Este video presenta numerosos datos informativos tanto desde la narración (voz en off) como desde sus imágenes. En él, se presentan algunos problemas ambientales globales enfocados desde la óptica de un país desarrollado, lo que resulta interesante para que el espectador comprenda cómo se impulsa la protección del ambiente en el marco de un desarrollo sustentable.

En particular, se presenta el caso del cambio climático global como un indicador del deterioro ambiental. La narración ofrece datos concretos aportados por la investigación y muestra una interesante simulación del calentamiento global tal como podría producirse si no se revierte la tendencia actual de emisión de ciertos gases a la atmósfera.

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Fundamentación

Los cambios climáticos que se vienen detectando en nuestro planeta indican el deterioro ambiental que produce la actividad humana. Los aportes realizados por la investigación científica permiten identificar las

causas de este deterioro y, a la vez, proponen alternativas para tratar de remediar los problemas generados. Si bien algunos de los problemas ambientales son de dominio público, su solución no es nada trivial, debido a la diversidad de factores que entran en juego y a la complejidad de los problemas. Factores políticos, económicos y sociales tienen un fuerte peso en este tipo de problemas, sobre todo en los países en vías de desarrollo. Mediante este audiovisual es posible tomar contacto con la visión de los países desarrollados (en este caso, Alemania). Acceder a este caso de estudio acrecentará el número de elementos de juicio para realizar un posterior análisis en materia ambiental.

Contenidos

- Cambio climático global. Gases contaminantes (CO₂, CH₄, CFC). Calentamiento global. Deterioro de la capa de ozono. Ciclo biogeoquímico del carbono. Importancia de los bosques y océanos en el ciclo del carbono.
- Crecimiento demográfico. Industrialización. Desertificación. Deterioro ambiental. Demanda energética. Fuentes de energía alternativa. Desarrollo sustentable.

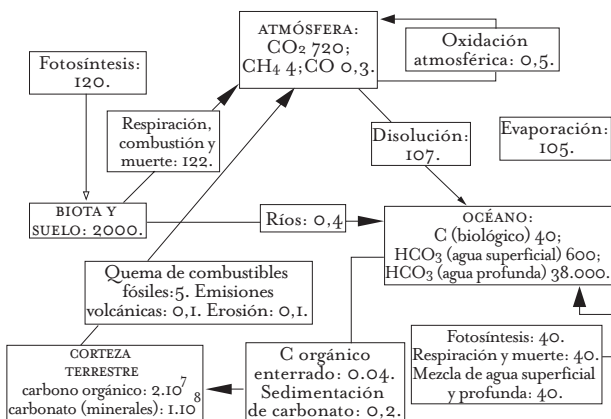
Objetivos

- Analizar algunos problemas ambientales, a partir de los datos aportados por la investigación científica.
- Evaluar la complejidad de los factores que intervienen en un problema ambiental.
- Tomar conciencia de la diversidad de factores que deben analizarse para tomar medidas de protección ambiental en el marco de un desarrollo sustentable.
- Desarrollar un pensamiento crítico en torno a problemas ambientales.

Actividades

1. Antes de iniciar la proyección del video, busquen datos sobre "El ciclo biogeoquímico del carbono". A continuación, les presentamos un cuadro, pero deberán enriquecer la información que éste les aporta mediante la consulta bibliográfica. ¿Qué papel tienen los bosques y los océanos en la regulación del CO_2 (dióxido de carbono)? Intercambien entre ustedes los datos obtenidos y redacten un breve informe.

Ciclo del carbono



Nota del Cuadro: las zonas sombreadas representan los reservorios, las zonas con fondo blanco indican los procesos y los flujos anuales. Las unidades deben multiplicarse por 10^{12} kg C. Por ejemplo, los ríos aportan a los océanos un flujo anual de $0,4 \cdot 10^{12}$ kg C, la cantidad de carbono de origen orgánico en la corteza terrestre es de $2 \cdot 10^7 \cdot 10^{12}$ kg es decir $2 \cdot 10^{19}$ kg de C.

2. Busquen (o repasen) cuál es el papel de los bosques y los océanos en relación con el ciclo del agua y la regulación del hidrosistema. Elaboren un breve texto informativo.

3. Intenten responder las siguientes preguntas. Podrán comentar las respuestas entre ustedes y consultar a sus profesores. Luego del intercambio oral, registren las respuestas de manera escrita.

¿Qué es el efecto invernadero (calentamiento global)? ¿Qué sustancias contribuyen a incrementar la temperatura media del planeta? ¿Qué es el agujero de ozono? ¿Qué sustancias son responsables del adelgazamiento de la capa de ozono? ¿Cuál es el origen de las sustancias que causan estos dos problemas ambientales?

4. Busquen datos relacionados con el tema "fuentes de energía". Pueden consultar a profesores, libros, algunas instituciones o vía Internet. Diseñen un cuadro que contenga la información obtenida. A continuación les damos un breve ejemplo de organización.

Fuente de energía	Breve descripción	Evaluación del impacto ambiental
Combustibles fósiles.	Petróleo, gas natural, carbón, recursos no renovables.	Aportan gases contaminantes a la atmósfera (por ej., CO ₂), que incrementan el calentamiento global.

5. Comiencen a mirar el video. Durante la proyección, presten especial atención a la secuencia que muestra la simulación de la evolución del clima en nuestro planeta. Tomen nota de los datos aportados utilizando una línea de tiempo. (Toda vez que sea necesario, repitan la proyección de las diferentes partes del video.)

6. Tomen nota de las causas que contribuyen a provocar el calentamiento global. Busquen a lo largo del video, cuáles son las medidas que se sugieren para atenuar este problema ambiental. ¿Cuáles son las

fuentes de energía actualmente en uso?, ¿cuál es su impacto ambiental? Elaboren un breve informe que contenga las conclusiones.

7. Identifiquen el segmento del video que menciona el desarrollo sustentable como clave para un mejor aprovechamiento de los recursos del planeta. ¿Cuáles son las medidas concretas de desarrollo sustentable que se mencionan?, ¿qué información aporta el video sobre la política ambiental que impulsa el gobierno de Alemania? Realicen un intercambio oral sobre estos temas.

8. En el minuto 16:34 de proyección se muestra la siguiente imagen: "un árbol cae mientras, detrás de él, el sol se oculta tras una densa nube". Analicen el mensaje que transmite esa imagen: ¿qué relación encuentran respecto de la tala indiscriminada de árboles? Elaboren una breve reflexión en torno a ese mensaje visual. Luego, seleccionen otras imágenes que consideren representativas respecto de este tema.

9. Regresen a la información obtenida durante las actividades 1 y 3. En relación con el ciclo del C, determinen: ¿por qué los combustibles fósiles constituyen un recurso no renovable?, ¿cuál es el daño ambiental que produce el empleo de combustibles fósiles como fuente de energía?, ¿por qué es necesario buscar otras fuentes de energía? Fundamenten sus respuestas de acuerdo con toda la información obtenida hasta el presente.

10. De acuerdo con lo investigado en el video, determinen: a) el impacto ambiental y b) las principales fuentes (naturales y antropogénicas) de obtención de las siguientes sustancias: CFC; CH₄; SO₂; NO_x y O₃ troposférico. Como ejemplo, hemos determinado el punto a y b para la sustancia CO₂: calentamiento global y quema de combustibles fósiles, respectivamente.

II.1. Les presentamos el siguiente texto para que lo lean y luego intercambien opiniones de manera oral. Su lectura les aportará interesantes elementos para desarrollar un debate sobre "Energía y medio ambiente".

Energía y medio ambiente, por Miguel A. Blesa

"Si un ser extraterrestre estudia nuestro planeta desde el espacio, de la forma que nosotros podemos estudiar Marte encontraría, por ejemplo, que la característica más notable es la absorción de radiación electromagnética de longitud de onda corta (visible y ultravioleta) proveniente del Sol, y la emisión de una cantidad equivalente de energía, en la forma de radiación electromagnética de longitud de onda más larga (radiación infrarroja). Ambos procesos están balanceados, aunque ahora existe el temor de romper ese balance a través del efecto invernadero. En términos químicos, la energía del planeta se mantiene constante. Sin embargo, el cambio de longitud de onda no es trivial; en términos químicos, la energía es degradada antes de ser reemitida al espacio; la Tierra funciona como una gran máquina de aprovechamiento de la energía solar para realizar trabajo.

¿Para qué clase de trabajo se usa la energía? Todo el funcionamiento del planeta, como lo conocemos, está asociado con ese uso de la energía: los vientos, el ciclo del agua y la vida misma pueden existir sólo gracias a ese uso de la energía solar. Hay otras fuentes de energía asociadas al funcionamiento planetario: la radiactividad natural de algunos minerales tiene una contribución importante al balance térmico y a las fuentes geotermales de energía; las mareas surgen de las atracciones planetarias (Tierra-Luna). Sin embargo, la energía radiante del Sol es la más importante para el funcionamiento natural del planeta.

La civilización humana tiene necesidad de realizar trabajo, o sea de consumir energía, a un ritmo cada vez más acelerado. Un porcentaje muy elevado de la energía empleada por el hombre proviene, en última instancia, del Sol. Los combustibles fósiles tienen como origen último la fotosíntesis, que se puede escribir como la formación de hidratos de carbono (como el azúcar) a partir del dióxido de carbono atmosférico y del agua, usando fotones de la luz solar:



Otra importante fuente de energía para las necesidades humanas es el ciclo hidrológico, que describe el movimiento del agua en nuestro planeta. Grandes cantidades de agua pasan por año por los diversos estados de agregación: sólido, líquido y gaseoso, y ese gigantesco ciclo es motorizado por la absorción de luz solar.

El hombre aprovecha ambos fenómenos para producir formas de energía fácilmente transportables y aprovechables: en el segundo caso, por la generación hidroeléctrica de grandes emprendimientos, como Yaciretá. Los combustibles fósiles se usan para generar electricidad (en las usinas termoeléctricas), para generar trabajo directamente (en los motores de diverso tipo) o para generar calor (en calefactores). Hay una diferencia sustancial entre ambas fuentes: el quemado de combustibles fósiles altera el balance del funcionamiento planetario, mientras que el ciclo hidrológico produce el mismo efecto térmico, independientemente de que sea o no aprovechado; por eso, el segundo tipo es una fuente de energía renovable y, por eso, se busca sustituir los combustibles fósiles con biomasa, que también es renovable. La energía del viento o energía eólica también proviene en última instancia de la energía del Sol.

La actividad humana no puede escapar a las leyes de la termodinámica, y no podemos inventar fuentes últimas de energía. Podemos complementar la energía solar con energía nuclear o mareomotriz, pero nuestras necesidades energéticas implicarán, necesariamente, o un aumento de la absorción de energía solar o el aprovechamiento de combustibles fósiles o nucleares. A veces se habla del hidrógeno como un combustible limpio, pero no se menciona que el hidrógeno no es realmente una fuente de energía, sino sólo un "vector" para su transporte. El hidrógeno debe a su vez ser producido usando alguna de las fuentes primarias de energía. El alto consumo de energía alterará nuestro medio ambiente, cualquiera sea la fuente empleada. Por ejemplo, la generación nuclear conduce a la generación de residuos radiactivos; la generación térmica conduce a la ruptura del balance de los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera; la generación hidroeléctrica puede conducir a la destrucción en gran escala de ecosistemas. La propia energía disipada es en todos los casos un contaminante. Si el impacto ambiental de la generación de energía es aceptable o no siempre será, en última instancia, una cuestión de elección; no hay fuentes absolutamente limpias de energía, y a su vez es inconcebible la restricción irracional del uso de la energía. [...].

En un ecosistema estable, los residuos generados por un organismo son aprovechados armónicamente por otros organismos. [...]

El dióxido de carbono es la materia prima de la fotosíntesis, pero el ritmo de liberación actual, debido al quemado de combustibles fósiles, es muy alto y resulta imposible predecir cómo responderá nuestro planeta a la perturbación. [...]. A la larga, el planeta Tierra podrá ajustarse y asimilar la perturbación; la pregunta es si estaremos allí para verlo."

Fragmento tomado *Química 1. Fundamentos*, (Aldabe, S.,

II.2. A partir de la información obtenida mediante el documental y luego de comentar las ideas del texto “Energía y medio ambiente”, organicen un debate sobre este tema. Reúnanse en pequeños grupos. Cada grupo asumirá una postura (a favor o en contra del desarrollo sustentable; a favor o en contra de determinadas decisiones sobre la obtención de energía, etc.) y fundamentará su posición. Redacten un resumen de ideas y designen un representante por grupo y un moderador del debate. Los representantes de cada grupo formarán parte de un panel de discusión, el resto de los estudiantes formará parte de la tribuna y podrá pedir la palabra.

II.3. Reflexionen sobre la posibilidad de implementar, en nuestro país, algunas de las medidas propuestas para tender a un desarrollo sustentable. Tomen nota de las conclusiones que alcancen.

12. En el video se mencionan cuatro componentes esenciales que fueron considerados desde la época de los griegos: la tierra, el agua, el aire y el fuego. Intenten reinterpretar estos componentes en términos de los entornos (subsistemas) naturales y de su potencialidad para ser usados como fuentes de energía. ¿Discutirían los antiguos griegos acerca de los problemas del medio ambiente? Como conclusión, elaboren un texto breve.

Algunas sugerencias

Como este material audiovisual posee demasiada información, otra manera de trabajar sus contenidos consiste en formar pequeños grupos —con anterioridad a la proyección— y asignar un tema por grupo. De este modo, cada equipo observará, en particular, determinados rasgos del video. Luego, cada grupo expondrá la información relevada al resto de la clase.

Otra tarea interesante resultará de comparar este material con el video "Sociedad y naturaleza". Ambos abordan el tema del desarrollo sustentable pero en diferentes niveles de organización. Esto se debe a que aquí se analiza el problema desde la óptica de un país desarrollado y, en cambio, en el otro video la mirada responde a un país en vías de desarrollo. También es posible establecer relaciones con el video "El tesoro del bosque", para comprender y valorar el efecto de la vegetación sobre la preservación del ambiente. A esta relación puede sumarse el estudio del ciclo del carbono (ver actividad I).

Bibliografía de consulta

Aldabe, S., Aramendía, P. y Lacreu, L., *Química 1. Fundamentos*, Buenos Aires, Colihue, 1999.

American Chemical Society, *QuimCom, Química en la comunidad*, Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, 1998, segunda edición.

Báez, A., "Lluvia ácida", *Ciencia Hoy*, año 2, N° 9, 1990.

Chang, R., *Química*, Mc Graw-Hill, 1992, 4^{ta} edición.

Moragues, J. y Rapallini, A., "Una cuestión de equilibrio", *Ciencia Hoy*, año 2, N° 9, 1990.

Orce, L., "Radiación ultravioleta y ozono atmosférico", *Ciencia Hoy*, año 2, N° 9, 1990.

Sala, O., "Una biosfera sustentable", *Ciencia Hoy*, año 5, N° 27, 1994.

Página web

<http://www.ciencia-hoy.retina.ar> (Revista *Ciencia Hoy*)

Relaciones entre los contenidos y los recursos audiovisuales

Una óptica diferente para el tratamiento en clase

La estructura narrativa corresponde a la de un documental, sin embargo, éste en particular evita los testimonios como fuente de información.

La progresividad de la narración depende en gran medida de la locución en off y limita el aporte de las secuencias de imágenes. Pero éstas, segmentadas en pequeños bloques que desarrollan partes del tema, intentan mediante gran cantidad de recursos adquirir cierta autonomía respecto de la información verbal.

Pero este intento no siempre se logra y, en el mejor de los casos, sólo se alcanza una ilustración lujosa. Éste es el caso de las cuatro tomas aéreas (una de ellas: entre las dos agujas de la cúpula de una catedral) utilizadas para referirse a la prevención de las consecuencias generadas por la concentración industrial y la producción de energía.

Desde el punto de vista estético la resolución es válida, sin embargo no agrega información relevante acerca del hecho que se está describiendo. Si bien queda claro que la secuencia sirve como transición hasta encontrar una respuesta a la letal pregunta del locutor (“¿qué podemos hacer?”), la elección de “las cúpulas que sobresalen por su altura” tal vez no sea la más acertada para ilustrar el riesgo de hacinamiento y contaminación de las concentraciones industriales urbanas.

Este tratamiento estético no se repite cuando la cámara se interna en los bosques húmedos del hemisferio sur. En este caso, la secuencia está filmada con capacidad descriptiva y sus acciones siempre impli-

can “destrucción”. Es el caso de la tala de árboles o la quema de bosques. Por otro lado, las tomas aéreas no se refieren a conjuntos urbanos sino a bellezas “agrestes”, por ejemplo, la selva (quizá, amazónica) o las cataratas del Iguazú. De este modo se construye el contraste entre el Norte urbano y el Sur salvaje y natural.

En cambio, el tratamiento del tema del tránsito automotor urbano es verdaderamente útil. Comienza con un ejemplo sobre la utilización de la bicicleta y alcanza un miniclímax cuando acompaña las cifras —casi increíbles— desde una toma aérea de una gran ciudad. En esa imagen, el altísimo edificio que ocupa el centro del cuadro instala la idea de concentración y densidad.

El montaje es correcto y mantiene un ritmo aceptable, que está al servicio de la idea narrativa ya enunciada: el tratamiento audiovisual como valor agregado a la voz en off que guía el tema.

Glosario

Cuadro: es el límite que hace de marco a las imágenes registradas por la cámara.

Montaje: constituye la selección y combinación de las partes de película que se obtienen durante la filmación. Este ordenamiento tiene por objetivo la construcción de sentido mediante la puesta en secuencia. En todos los casos implica el ensamblado final de la imagen visual y sonora.

Voz en off: es una voz, identificada previamente o no, cuyo emisor no está presente en la pantalla.