

EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMÁTICO

GUÍA PEDAGÓGICA

ENERO DE 2010

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos muy especialmente a las personas que aportaron su apoyo para la redacción de la presente guía gracias a sus atentas relecturas:

- Marc Jamous, mediador científico en el Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement del Instituto Pierre Simon Laplace (LSCE-IPLS) ;
- Philippe Saugier, coordinador pedagógico del programa europeo "Carboschools";
- Lydia Nicollet, coordinadora del proyecto europeo de la Conferencia Internacional de Jóvenes "Cuidemos el planeta";
- Laurence Arnaud, docente de historia y geografía en el Lycée de Crest, Francia;
- Bruno Descroix, Profesor de matemáticas en el Lycée Louise Michel de Bobigny, Francia.

El equipo de la asociación Monde Pluriel

Marilène Priolet, Leslie Goovaerts y Delphine Leroux-Astier

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN GENERAL SOBRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	4
II.	PROBLEMÁTICAS GLOBALES E INTERDEPENDENCIAS	5
III.	LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS EN CUESTIÓN	6
	EL EFECTO INVERNADERO:	6
1.	¿De qué cambios climáticos estamos hablando?	6
	EL 4 ^{TO} INFORME DEL GIEC:	7
2.	Las causas de la evolución del clima	7
3.	La incidencia de las actividades humanas sobre los distintos aspectos relacionados con el clima:	8
❖	Aumento de las temperaturas	8
❖	Aumento regional de las precipitaciones	9
❖	Aumento del nivel del mar	9
❖	Derretimiento de las nieves y los hielos	10
❖	Acontecimientos climáticos extremos	100
❖	Perturbación de los sistemas naturales	11
	RESUMIENDO:	11
4.	Las controversias sobre las causas del calentamiento climático	11
5.	La convención sobre el cambio climático y el protocolo de Kyoto	12
IV.	¿CÓMO INTEGRAR ESTE TEMA DENTRO DE UN PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (EADS)	15
1.	Entender para actuar	15
2.	Arraigar los proyectos en problemáticas locales	15
3.	Construir de manera colectiva ...	15
4.	... e interdisciplinaria	15
5.	Privilegiar las entradas temáticas	16
❖	El agua:	16
❖	El aire:	16
❖	La Tierra	17
❖	El fuego (energía):	17
❖	Las alternativas y soluciones:	18
V.	ANEXOS	19
	ANEXO 1. EL CICLO DEL CARBONO	19
	ANEXO 2. EL CICLO DEL AGUA	20
	ANEXO 3. RECURSOS DE INTERNET PARA DOCENTES Y ALUMNOS DE EADS Y SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	22

I. INTRODUCCIÓN GENERAL SOBRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Sabemos que el medioambiente no puede reducirse a las cuestiones “ecológicas” - una rama de la biología – o a la naturaleza. Nosotros, los Hombres, formamos parte de él, y las modificaciones de nuestra relación con la naturaleza hacen que lo hayamos transformado progresivamente, pensándolo como un área de acción que hay que gestionar, planificar, explotar o proteger.

Es así que nuestras acciones directas o indirectas sobre la naturaleza pueden tener efectos colaterales y consecuencias que no podemos anticipar. Y más allá de los poderes que tenemos, las herramientas y la ética que hemos heredado de nuestros ancestros se han vuelto inapropiadas frente a una crisis ambiental sin precedentes en nuestra Historia. Un filósofo contemporáneo, Hans Jonas, describía con determinación la crisis ética ligada a las profundas incertidumbres que enfrentamos: *“nunca antes el ser humano tuvo tanto poder con tan poca dirección para utilizarlo”*. En otras palabras, heredamos tecnologías que no en todos los casos traen un ‘manual de instrucciones’ lo suficientemente confiable como para evitar consecuencias nefastas para nuestro planeta.

Frente a estas problemáticas, el equipo de coordinación brasileiro de la *Conferencia Internacional de niños y adolescentes “Cuidemos el Planeta”* reafirma los objetivos de la educación ambiental, tanto en términos de valores como de aprendizajes técnico-prácticos o de comportamientos. Para alcanzar esos objetivos, esta educación se basa en procesos de aprendizaje continuos que permiten respetar la diversidad de los seres vivos y, dentro de ella, la diversidad cultural humana. Apunta también a fortalecer las resistencias sociales frente a las relaciones devastadoras que el Hombre puede entablar con su medioambiente y con otros Hombres.

Así pues, sólo con acciones de educación ambiental que sean críticas, participativas y aborden temas transversales e interdisciplinarios podremos propiciar una actitud responsable de los niños y jóvenes con respecto a las problemáticas socioambientales globales que debemos enfrentar.

II. PROBLEMÁTICAS GLOBALES¹ E INTERDEPENDENCIAS

Los cambios que afrontan las sociedades contemporáneas afectan a muchos ámbitos, tanto económicos o geopolíticos como socioculturales y ambientales. La mundialización de los intercambios y sus consecuencias ponen en tela de juicio los sistemas políticos y económicos pasados, pero también las relaciones sociales y familiares o nuestra relación con lo religioso. Estos cambios, por sus interacciones, alcanzan una amplitud tan significativa que puede calificárseles de “globales”.

En lo relativo al medioambiente, en el sentido estricto del término, el impacto de las actividades humanas es obviamente sensible a la escala local (urbanización, contaminación del aire y del agua, cambios de la ocupación de los suelos, prácticas culturales, etc.), pero también tiene consecuencias globales, particularmente sobre el clima. Las actividades humanas también afectan otros aspectos que no son estrictamente climáticos, como la biodiversidad (desaparición de algunas especies vivas), el agotamiento de recursos naturales, el equilibrio ácido-básico de los océanos o la metamorfosis de regiones costeras.

En efecto, el clima y los océanos están cambiando bajo influencia de las importantes emisiones de gases de efecto invernadero² de origen antrópico³ y bajo la influencia de otros cambios (urbanización, ocupación de los suelos, por ejemplo). El cambio climático abarca la tendencia al aumento de las temperaturas (es decir, el calentamiento climático), pero también las evoluciones de otros parámetros meteorológicos (ej. cambio del régimen de los vientos, de las precipitaciones) u oceánicos (aumento del nivel del mar, acidificación de los océanos, cambio de las corrientes marinas, etc.). Este cambio tendrá asimismo un impacto sobre la biodiversidad, también en este caso con variaciones según las regiones.

Si bien se está comenzando a medir algunos impactos de este reciente cambio (retirada de los glaciares, desecación de reservas de agua, inundaciones de zonas costeras... así como sus consecuencias sobre los desplazamientos de poblaciones que viven en zonas inundables o desérticas, la apertura de nuevas vías marítimas en las zonas glaciares, etc.), su envergadura y su alcance todavía son desconocidos, pues no sabemos ni cuántos grados más seguirá subiendo la temperatura de la Tierra, ni si existen umbrales de transición a partir de los cuales algunas situaciones pueden modificarse irremediablemente.

¹ Fuente : <http://www.insu.cnrs.fr/a1368,recherches-liees-aux-impacts-changement-global.html>

² Ver el recuadro sobre los gases de efecto invernadero en la página siguiente.

³ En geografía y en ecología, la antropización es la transformación de espacios, paisajes o medios naturales por la acción del hombre.

III. LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS EN CUESTIÓN

El clima se define como una descripción de los valores medios y de los extremos meteorológicos en un espacio limitado. El clima es naturalmente variable según las estaciones y los años.

Esta variabilidad es normal, y responde a las fluctuaciones de diferentes factores naturales: corrientes oceánicas, erupciones volcánicas, radiación solar y otros componentes del sistema climático que todavía están parcialmente incomprendidos. Además, nuestro clima tiene sus extremos (fuertes precipitaciones, sequías, granizo, tornados o huracanes, por ejemplo), que pueden tener fuertes impactos según las regiones del mundo. Pero desde hace unas décadas, hay indicadores y estudios que muestran una variación que no tiene nada de natural en el sentido estricto de la palabra: el clima se está calentando a escala del globo terrestre... y este fenómeno se ha acelerado en solo un siglo. ¿Cuáles son las causas y cuáles podrían ser las consecuencias? Es lo que trataremos de responder en las siguientes páginas.

EL EFECTO INVERNADERO:

El efecto invernadero es un fenómeno natural, indispensable para la vida sobre la Tierra y que garantiza una temperatura media de alrededor de 15°C. Sin efecto invernadero, la temperatura sería de 18°C bajo cero.

La Tierra recibe la mayor parte de su energía del sol (principalmente en forma de luz visible): una parte de la energía es reflejada en forma directa, otra parte es absorbida y otra es emitida en forma de rayos infrarrojos por nuestro planeta. Esta radiación es interceptada en parte por los gases de efecto invernadero de la atmósfera, mientras que el resto escapa hacia el espacio.

De este modo, **el vapor de agua, el metano, el dióxido de carbono y los óxidos de nitrógeno**, que **son los principales gases de efecto invernadero (GEI)** contribuyen a atrapar la energía emitida, aumentando la temperatura media de la Tierra. Las nubes juegan un papel importante en el efecto invernadero: las nubes bajas actúan principalmente como una sombrilla que rebota hacia el espacio una buena parte de los rayos del Sol. El poder de reflexión, o albedo, de las nubes espesas de baja altura es pues muy alto, del orden del 80%.

Las temperaturas del planeta (medidas a 2 metros por encima del suelo a la sombra) son de: 15,1°C en promedio (regiones polares: 20°C bajo cero, templadas: 11°C, ecuatoriales: 26°C). En Marte, donde no hay efecto invernadero, la temperatura media es de 50°C bajo cero. En Venus, donde la atmósfera está muy cargada de gas carbónico, la temperatura media es de 420°C. Entendemos, por lo tanto, que las concentraciones de gases de efecto invernadero sobre la Tierra han permitido la aparición de las formas de vida que conocemos, y que éstas son muy sensibles a las temperaturas.

Puede verse un gráfico al respecto en:

<http://lewebpedagogique.com/202svt2009/2009/10/06/cours-du-mardi-06-octobre-2009/>

1. ¿De qué cambios climáticos estamos hablando?

Las modificaciones del medioambiente por la acción del Hombre son ya muy conocidas en la actualidad (deforestación, contaminación de los suelos y el agua, emisión de gases de efecto invernadero, etc.), pero sus consecuencias sobre los grandes sistemas naturales -entre ellos el clima- son difícilmente previsibles y cuantificables en los planos ambiental, social y económico. El trabajo realizado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

(GIEC - ver recuadro) se considera como una de las referencias más importantes en materia de estudio del clima y de su evolución. Nos brinda indicadores valiosos sobre las actuales evoluciones del clima y sus causas, pero también propone pistas de investigación sobre sus consecuencias y las probabilidades de que ocurran.

EL GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (GIEC)

El GIEC, creado en 1988 a pedido del G7, es supervisado por dos instancias de la ONU: la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (PNUMA). Se le encomendó la realización regular de un informe de la situación sobre los conocimientos relativos al cambio climático. Ya ha publicado cuatro informes de evaluación. Los tres primeros desembocaron en la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en la cumbre de Río (1992) y la adopción del protocolo de Kyoto cinco años más tarde. El cuarto, publicado en 2007, fue el marco para las negociaciones de la cumbre de Copenhague en diciembre de 2009, sobre la continuación que se dará al protocolo de Kyoto (que expira el 31 de diciembre de 2012).

Definiciones del cambio climático

Según el GIEC, el cambio climático se entiende como una variación del estado del clima identificable (por ejemplo mediante pruebas estadísticas) en las modificaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades. Esto debe persistir durante un largo período, generalmente durante décadas o más, y puede deberse a la variabilidad natural o bien a la actividad humana.

EL 4^{TO} INFORME DEL GIEC:

El calentamiento del sistema climático es inequívoco. El informe muestra que es posible observar la incidencia de las actividades humanas sobre distintos aspectos del clima, más allá del aumento de la temperatura media. Se observa ya, por ejemplo, a escala del planeta, un aumento de las temperaturas medias del océano, un derretimiento masivo de la nieve y los hielos, una elevación del nivel medio del mar y una perturbación de algunos sistemas naturales.

2. Las causas de la evolución del clima⁴

Las variaciones de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) y de aerosoles⁵ en la atmósfera, las variaciones de la actividad volcánica, de la radiación solar y las modificaciones de la cubierta vegetal de la Tierra tienen una incidencia sobre el sistema climático. Pero desde la época preindustrial, los GEI imputables a las actividades humanas tienen una incidencia más importante en razón de su aumento sin precedentes (aumentaron en un 70% entre 1970 y 2004). Y las investigaciones climáticas reunidas por el GIEC hasta 2007 han demostrado que hay una correlación entre ese aumento y la evolución del clima.

Así pues, en sus conclusiones, el GIEC ha demostrado que:

- Desde 1750, bajo el efecto de las actividades humanas, han crecido fuertemente las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O); su presencia ha alcanzado en la actualidad un nivel muy superior a los valores históricos determinados por el análisis de muestras de hielo hecho sobre los últimos 800.000 años.

⁴ Las informaciones de las partes 2 y 3 fueron extraídas de: **GIEC- Balance 2007 de los cambios climáticos: informe de síntesis- Resumen para responsables de políticas.**

⁵ Se llama aerosol al conjunto de partículas muy pequeñas que están suspendidas en el aire. Dichas partículas pueden ser líquidas (niebla) o sólidas (humos). Fuente : http://www.b-harmony.com/savoir/eau/eau_glossaire.htm

- Dentro de los GEI, las emisiones anuales de dióxido de carbono (CO₂) – el gas con efecto invernadero antropogénico más importante- han avanzado alrededor del 80% entre 1970 y 2004.
- En 2005, las concentraciones atmosféricas de CO₂ (379 ppm) y de CH₄ (1 774 ppb) excedieron ampliamente el intervalo de variación natural de los últimos 800.000 años.

Estos aumentos tienen varias causas:

- La causa principal del aumento de la concentración de CO₂ es el uso de combustibles fósiles por el Hombre; el cambio del uso de las tierras también contribuye, pero en menor medida;
- Es muy probable que el aumento observado de la concentración de CH₄ provenga sobre todo de la agricultura y del uso de combustibles fósiles; sin embargo, esta progresión se hizo más lenta a principios de los años 1990, lo que concuerda con el hecho de que las emisiones totales (antropogénicas y de origen natural) fueron casi constantes durante ese período;
- El aumento de la concentración de N₂O, por su parte, se debe esencialmente a la agricultura.

En consecuencia, el GIEC estima ***“con un muy alto grado de confianza, que las actividades humanas realizadas desde 1750 en adelante han tenido como efecto claro recalentar el clima y que esto es muy probablemente atribuible al aumento de las concentraciones de GEI antropogénicos”***. Pues si sólo se tomaran en cuenta las causas naturales de los últimos cincuenta años (incidencia de la actividad volcánica y de las fluctuaciones de los rayos solares), el clima probablemente tendría que haberse enfriado. Sólo los modelos que toman en cuenta los forzamientos antropogénicos llegan a simular el calentamiento global observado y sus variaciones. Por el contrario, sigue siendo difícil simular e imputar la evolución de las temperaturas a escalas subcontinentales.

3. La incidencia de las actividades humanas sobre distintos aspectos ligados al clima:

❖ Aumento de las temperaturas

- Entre 1995 y 2007, once de los doce años figuran entre los años más cálidos desde 1850, fecha en la que comenzaron los relevamientos instrumentales de la temperatura en la superficie del planeta. El valor establecido para 1906–2005 asciende a +0,74°C en promedio. Es muy probable que las temperaturas medias de la segunda mitad del siglo XX en el hemisferio Norte hayan sido más elevadas que las de cualquier otro período de igual duración en el transcurso de los últimos 500 años, y es probable que hayan sido las más altas de los últimos 1300 años por lo menos.
- El aumento de las temperaturas es más sensible en las latitudes elevadas del hemisferio Norte.
- Las tierras emergidas se calentaron más rápidamente que los océanos.

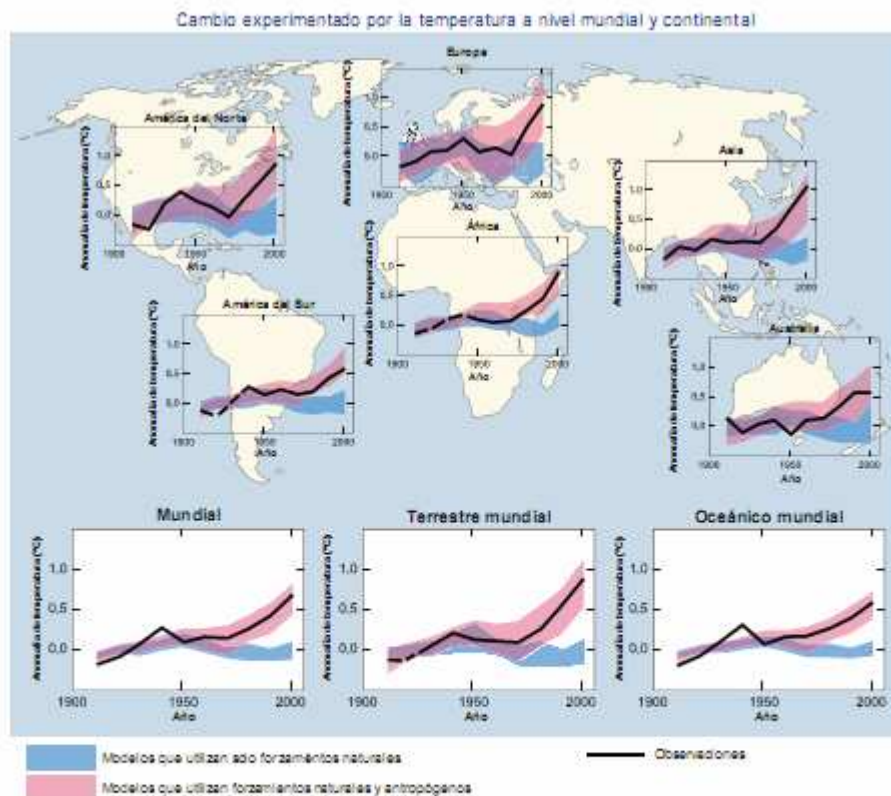


Figura RRP.4. Cambios observados de la temperatura superficial a escala continental y mundial, comparados con los resultados simulados mediante modelos del clima que contemplan forzamientos naturales o forzamientos naturales y antropogénicos. Los promedios decenales de las observaciones correspondientes al período 1906-2005 (línea de trazo negro) aparecen representados gráficamente respecto del punto central del decenio y respecto del promedio correspondiente al período 1901-1950. Las líneas de trazos denotan una cobertura espacial inferior al 50%. Las franjas azules denotan el intervalo comprendido entre el 5% y el 95% con base en 19 simulaciones efectuadas mediante cinco modelos climáticos que incorporaban únicamente los forzamientos naturales originados por la actividad solar y por los volcanes. Las franjas rojas denotan el intervalo comprendido entre el 5% y el 95% con base en 58 simulaciones obtenidas de 14 modelos climáticos que incorporan tanto los forzamientos naturales como los antropogénicos. (Figura 2.6)

Fuente: GIEC- Balance 2007 de los cambios climáticos: informe de síntesis- Resumen para responsables de políticas - página 6. Comparación de las variaciones de la temperatura en superficie observadas a escala del globo y de los continentes con los resultados simulados por modelos climáticos que integran solamente los forzamientos naturales o los forzamientos naturales y antropogénicos. Los promedios por década de las observaciones efectuadas de 1906 a 2005 (línea negra) son referidos a mediados de cada década, en comparación con el promedio correspondiente para el período 1901-1950. Las líneas punteadas señalan una cobertura espacial inferior al 50%. Las bandas sombreadas en azul indican el intervalo comprendido entre el 5 y el 95% de 19 simulaciones surgidas de 5 modelos climáticos que sólo consideran los forzamientos naturales producidos por la actividad solar y volcánica. Las bandas sombreadas en rojo representan el intervalo comprendido entre el 5 y el 95% de 58 simulaciones obtenidas con 14 modelos climáticos que tomas en cuenta forzamientos naturales y antropogénicos.

❖ Aumento regional de las precipitaciones

- Entre 1900 y 2005, las precipitaciones aumentaron fuertemente en el Este de América del Norte y del Sur, en el norte de Europa y en el Norte y Centro de Asia, mientras que disminuyeron en el Sahel, el Mediterráneo, África Austral y una parte de Asia del Sur.

❖ Aumento del nivel del mar

El aumento del nivel del mar coincide con el calentamiento. Sobre la totalidad del planeta, el nivel medio del mar se elevó 1,8 mm/año desde 1961 y 3,1 mm/año desde 1993 (alrededor de 17cm en el transcurso del siglo XX), bajo el efecto de la dilatación térmica y del derretimiento de los glaciares, de los casquetes glaciares y de las capas glaciares polares. Pero no podemos decir en la actualidad si la aceleración del ritmo que se verificó entre 1993 y 2003 refleja una variación decenal o un fortalecimiento de la tendencia a largo plazo.

Cambios en la temperatura, en el nivel del mar y en la cubierta de nieve del Hemisferio Norte

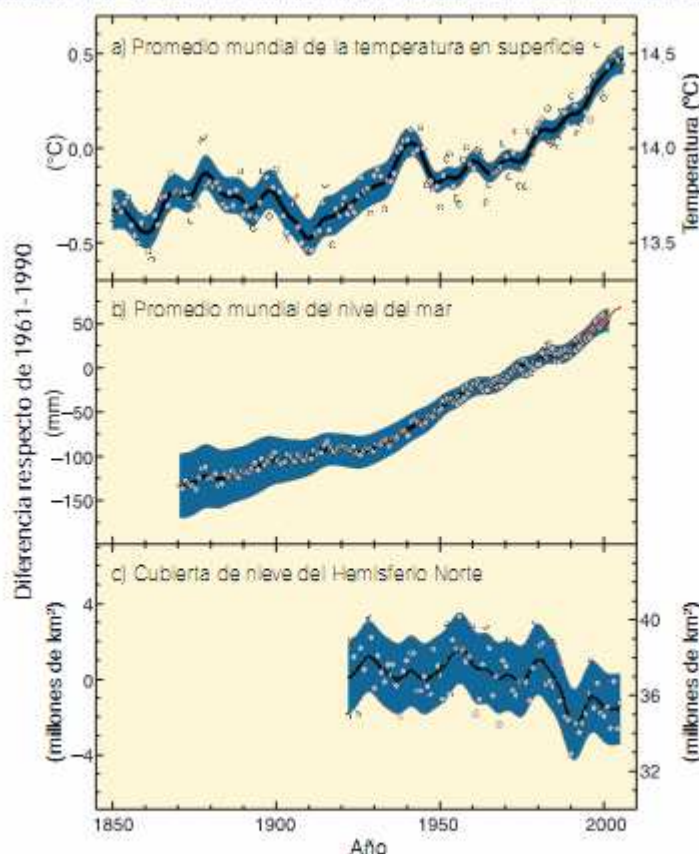


Figura ARP.1. Variación observada de: a) el promedio mundial de las temperaturas en superficie; b) el promedio mundial del nivel del mar a partir de datos mareométricos (azul) y satelitales (rojo); y c) la cubierta de nieve del Hemisferio Norte durante marzo-abril. Todas las diferencias han sido calculadas respecto de los promedios correspondientes durante el período 1961-1990. Las curvas alisadas representan los valores promediados decenalmente, mientras que los círculos denotan los valores anuales. Las áreas sombreadas representan los intervalos de incertidumbre estimados a partir de un análisis completo de las incertidumbres conocidas (a y b) y de la serie temporal c). (Figura 1.1)

Fuente: GIEC- Balance 2007 del cambio climático: informe de síntesis – Resumen para responsables de políticas - página 3. Variaciones observadas a) de la temperatura media en la superficie del globo, b) del nivel medio del mar a escala del globo, según los datos recolectados por los mareógrafos (en azul) y los satélites (en rojo), y c) de la cubierta de nieve en el hemisferio Norte en marzo-abril. Todas las desviaciones están calculadas con relación a los valores medios para el período 1961-1990. Las líneas llenas representan los valores medios decenales, y los círculos corresponden a los valores anuales. Las zonas sombreadas representan los intervalos de incertidumbre que fueron estimados a partir de un análisis exhaustivo de las incertidumbres conocidas (a y b) y a partir de las series cronológicas (c). {Figura 1.1}

❖ Derretimiento de las nieves y los hielos

- La disminución observada de la extensión de las zonas cubiertas de nieve y de hielo también concuerda con el calentamiento. Los datos satelitales disponibles desde 1978 muestran que los glaciares y la cubierta de nieve ocupan una superficie menor en ambos hemisferios en la actualidad.
- Asimismo, algunos sistemas hidrológicos se han visto perturbados por la intensificación de la escorrentía y el carácter precoz de las crecidas de primavera en muchos cursos de agua alimentados por el deshielo de glaciares y nieves. El calentamiento de los lagos y los ríos también modificó la estructura térmica y la calidad de sus aguas.

❖ Acontecimientos climáticos extremos

Las observaciones revelan un aumento de la actividad ciclónica intensa en el Atlántico Norte desde 1970 aproximadamente, evolución menos pronunciada en otras partes. Por el momento, ningún otro fenómeno extremo puede ser imputado al cambio climático.

❖ **Perturbación de los sistemas naturales**

- Las observaciones efectuadas en todos los continentes y en la mayoría de los océanos muestran que una gran cantidad de sistemas naturales se ven afectados por los cambios climáticos regionales, en particular por el aumento de las temperaturas.
- En los ecosistemas terrestres, el carácter temprano de los fenómenos primaverales y la migración de especies animales y vegetales hacia los polos y las alturas están muy probablemente asociados al reciente calentamiento.
- El desplazamiento de las áreas de distribución y las variaciones del grado de abundancia de algas, plancton y peces en algunos ecosistemas marinos y de agua dulce es muy probable que estén relacionados con el aumento de la temperatura del agua y las modificaciones conexas de la capa de hielo, la salinidad, el tenor en oxígeno, la circulación del agua y la acidez en el caso específico de los océanos.
- El crecimiento de las emisiones de CO₂ y de las emisiones de nitrógeno y azufre vinculados a las actividades humanas aumenta la acidez de los océanos, lo cual pone en juego su equilibrio.

RESUMIENDO:

Además del aumento de la temperatura media, las actividades humanas:

- muy probablemente hayan contribuido al aumento del nivel del mar en el transcurso de la segunda mitad del siglo XX;
- probablemente hayan colaborado con el cambio de la configuración de los vientos, que modificó la trayectoria de las tormentas extratropicales y el régimen de temperaturas;
- probablemente hayan acarreado un aumento de la temperatura de las noches extremadamente cálidas y frías y de los días extremadamente fríos;
- sin duda han acrecentado los riesgos de olas de calor, la progresión de la sequía desde los años 1970 y la frecuencia de los episodios de fuertes precipitaciones;
- probablemente hayan jugado un importante papel en la evolución observada de muchos sistemas físicos y biológicos.

4. Las controversias sobre las causas del calentamiento climático

Algunos contraargumentos presentados por científicos llamados "disidentes", por su carácter minoritario en el escenario internacional, cuestionan la vinculación entre el calentamiento climático y la actividad humana y preconizan el carácter natural del fenómeno. Entre los argumentos esgrimidos con más frecuencia se encuentran los siguientes⁶:

- La actividad del Sol se ha intensificado en los últimos años
- La Tierra ya tuvo cambios climáticos mucho antes de nuestra era
- Las pruebas que surgen de los modelos informáticos no son suficientemente confiables y se basan en una serie de hipótesis
- Hay una sobreestimación de los impactos negativos del calentamiento climático y un silencio sobre sus impactos positivos (algunas regiones del mundo podrían, por ejemplo, beneficiarse con un aumento de las temperaturas, especialmente para el aumento de los rendimientos agrícolas)

⁶ Argumentos extraídos del estudio de Paul Bricout "Le réchauffement climatique – étude critique du scepticisme", descargable en pdf en el sitio de Greenpeace en la siguiente dirección: <http://www.greenpeace.org/luxembourg/press/reports/le-rechauffement-climatique>; y de otro sitio en inglés: <http://www.skepticalscience.com/>

- El cuestionamiento principal se instala en torno al siguiente razonamiento científico: el aumento de las emisiones de CO₂ causa calentamiento climático. Para los disidentes, el fenómeno es inverso: el calentamiento climático natural es lo que genera una mayor concentración de CO₂ en la atmósfera y no lo contrario. Por esa razón, el hombre no es causante del problema, sino que va a sufrir sus consecuencias.

Pero estos contraargumentos no lo explican todo, y no explican en particular la rapidez con la cual se está operando el calentamiento del planeta.

En cambio, retomando los términos de M. Jamous (Mediador científico en el LSCE-IPSL), *"un científico no dirá que está absolutamente seguro de un fenómeno [...] más bien dirá que es probable o muy probable o altamente probable. En la actualidad, se dice que es altamente probable que haya un calentamiento climático en la superficie del planeta, incluyendo los océanos, y que es altamente probable que ese calentamiento se deba a las actividades humanas"*.

5. La Convención sobre el cambio climático y el protocolo de Kyoto⁷

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) nació en 1992 para impedir perturbaciones peligrosas del clima. Es la base de la cooperación mundial sobre el cambio climático, pero no establece un objetivo en cifras de reducción de emisiones, sino que los países simplemente tienen que realizar un balance anual de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Para fortalecer esa Convención se firmó en 1997 el protocolo de Kyoto, que recién en 2005 entró en vigencia tras unas arduas negociaciones. En la actualidad, 184 países del Norte y del Sur lo han ratificado, pero solamente 38 países industrializados tienen la obligación de disminuir en un 5,2% sus emisiones de GEI entre 2008 y 2010, en relación al nivel de 1990. Este objetivo global luego fue especificado por países. El protocolo de Kyoto prevé sanciones si un país no alcanza su objetivo de reducción (salvo para los Estados Unidos, único país industrializado que no lo ha ratificado).

Existen entonces dos vías de negociación: una por la CMNUCC y otra por el protocolo de Kyoto.

COP-MOP de Copenhague: ¿Qué es eso?

En la jerga de las negociaciones sobre el cambio climático, el encuentro anual donde los Estados discuten sobre la lucha contra el calentamiento global se dice COP-MOP para *Conference of the Parties - Meeting of the Parties* – que en español significa Conferencia de las Partes (en la CMNUCC) y encuentro de las Partes (en el protocolo de Kyoto). La última COP-MOP tuvo lugar en Copenhague (Dinamarca) entre el 7 y el 18 de diciembre de 2009. También existen sesiones intermedias durante el año, más técnicas, que permiten a los expertos hacer avanzar algunos temas antes de los encuentros políticos que constituyen las COP-MOP.

El primer período de aplicación del protocolo de Kyoto termina en 2012. El objetivo de la COP-MOP de Copenhague, en diciembre de 2009, era llegar a un acuerdo entre todos los países sobre el segundo período de compromisos: ¿qué objetivos de reducción de emisiones de GEI se fijarían y para qué países? ¿Qué mecanismos se implementarían para alcanzar esos objetivos?

⁷ Extraído del folleto del RAC (Réseau Action Climat) "Changements climatiques, cap vers Copenhague"

El desafío era crucial, puesto que tenemos que reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero muy rápidamente, con el fin de evitar impactos devastadores.

¿Cuáles eran las principales problemáticas en juego en la cumbre de Copenhague?⁸

El objetivo de Copenhague era encontrar un nuevo acuerdo internacional sobre el cambio climático. Volvamos sobre algunos puntos fuertes que fueron objeto de las negociaciones. ¿Qué nivel de ambición mundial para 2050? Basándose en las evaluaciones científicas de los expertos del GEIC, muchos países, entre ellos los de la Unión Europea, consideran que para limitar los riesgos para el planeta hay que limitar el aumento de la temperatura a 2°C más de la temperatura media de la época de la revolución industrial. Esto requiere estabilizar las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) con respecto a su nivel de 1990 de aquí al año 2020 como máximo, antes de reducirlas por lo menos a la mitad de aquí al 2050. No todos los países concuerdan con estos objetivos, especialmente por la interpretación que hacen de los datos científicos que desembocaron en estas conclusiones.

¿Cómo se reparten los esfuerzos? Para alcanzar el objetivo mundial de reducción de las emisiones en un 50% por lo menos de aquí al año 2050 parece necesaria una redistribución de los esfuerzos que debería tomar en cuenta:

- la parte de responsabilidad de cada país en las emisiones globales de GEI;
- la capacidad de cada país para financiar esfuerzos de reducción de sus emisiones de GEI.

También parece necesario disponer de un sistema de medición y de verificación para conocer los esfuerzos de los países en vías de desarrollo para reducir sus emisiones, así como los de los países desarrollados en materia de financiamiento y transferencia de tecnologías.

Conclusiones decepcionantes frente a los desafíos⁹

Los últimos dos días de la Conferencia fueron decisivos para lograr un "Acuerdo de Copenhague", pero éste sigue siendo impreciso e insuficiente. Si bien afirma la necesidad de contener el calentamiento en + 2°C en relación al comienzo de la era industrial, **el texto final no incluye ningún compromiso con cifras de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2020 ó 2050 ni ninguna obligación sobre la ayuda para la adaptación de los países más pobres** y por lo tanto más expuestos. En consecuencia, según un análisis confidencial de la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas, las obligaciones de reducción de emisión actuales son insuficientes y conducirán hacia un calentamiento climático de por lo menos 3 grados...

Además, **no quedó previsto ningún calendario para la firma de un tratado el año próximo**: Copenhague representa pues una regresión con respecto a Kyoto.

⁸ Ver : <http://www.copenhague.developpement-durable.gouv.fr>

⁹ Fuente : http://www.notre-planete.info/actualites/actu_2220_Copenhague_climat_echec.php

La conferencia de las Naciones Unidas “toma nota” del acuerdo de Copenhague, sin ratificarlo. Una lista mencionará los países favorables y los países que se oponen a este acuerdo.

Finalmente, cada país hará lo que quiera, con un acuerdo no obstante sobre una comunicación (únicamente basada en el voluntariado), cada dos años, de las acciones realizadas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

El único punto positivo: la movilización sin precedentes de la sociedad civil y el público masivo, aun cuando el tema parezca muy abstracto y complicado.

IV. ¿CÓMO INTEGRAR ESTE TEMA DENTRO DE UN PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (EADS)?

1. Entender para actuar

El trabajo pedagógico realizado en las estructuras educativas deberá permitir entender el cambio climático a través de la experimentación (espacio del conocimiento) y ejercitarse también en el debate público y la capacidad para defender, negociar y ponerse de acuerdo sobre las ideas comunes de todo el grupo (espacio de los *saber-ser*). También será el medio para que cada uno tome conciencia de sus responsabilidades y, a partir de ellas, produzca acciones y proyectos locales que se inscriban dentro de las problemáticas globales identificadas por ellos (espacio de los *saber-hacer*).

2. Arraigar los proyectos en problemáticas locales

Una buena manera de estudiar la problemática del cambio climático es establecer relaciones con el medioambiente local y hacer proyectos de investigación con los alumnos. Hacer una investigación es, antes que nada, una cuestión de actitud, de razonamiento y de método. La investigación no es solamente lo que desarrollan los laboratorios sofisticados, las universidades o los centros especializados. Las distintas estructuras educativas (escuelas, liceos, centros culturales, etc.) son espacios de producción de conocimientos, pero también de *saber-hacer* (conocimiento práctico) y de *saber convivir* (conocimiento relacional).

3. Construir de manera colectiva...

En un proyecto pedagógico de educación para el desarrollo sostenible debe priorizarse el trabajo en pequeños grupos. Los miembros de la comunidad educativa deben estar presentes y colaborar tanto como puedan con el proyecto, cada uno según su área de competencia, con sus ideas, sus conocimientos y sus incertidumbres. Los trabajos de investigación en grupo sobre temas precisos también pondrán a los alumnos en situación de actores y les darán la posibilidad de construir conocimientos por sí mismos.

4. ... e interdisciplinaria

La interdisciplinariedad es un elemento crucial. En efecto, un tema como el del cambio climático es muy vasto. Abarca campos de investigación muy diferentes y requiere ser tratado desde distintos ángulos (puramente científico, pero también social, económico, y cultural). Al comienzo de cada proyecto es importante preguntarse: ¿qué lugar ocupan y qué compromiso tienen las sociedades humanas frente a una problemática global como ésta? Las ciencias económicas y sociales podrán detenerse más tiempo, por ejemplo, sobre la mundialización de nuestras sociedades y los impactos que ha tenido a escala local y global sobre nuestras maneras de explotar los recursos, de producir y de consumir.

Cuanto más disciplinas incluya vuestro proyecto, más completo será y más global y precisa será la comprensión que pueda brindar. Por otra parte, también podrá facilitar más aún el objetivo de resolución de una situación problemática local.

5. Privilegiar las entradas temáticas

Por lo demás, si abordamos más detalladamente los tipos de investigación que pueden ser realizados por los alumnos, podemos establecer vínculos entre muchas temáticas. Recordemos también que el equipo de coordinación de la Conferencia Internacional eligió como tema de la conferencia internacional de delegados europeos: "los cambios socio-ambientales globales", que incluyen los cambios climáticos. Este tema abarca las dimensiones sociales, económicas, culturales y ambientales de los cambios actuales.

A continuación, algunos ejemplos de vínculos entre temáticas particulares y el cambio climático. Retomamos aquí los grandes temas (agua, tierra, aire, fuego) que surgieron del método de trabajo concebido por los brasileños.

❖ El agua:

Entender el ciclo del agua (pág.18)

Causas del calentamiento climático:

El agua en forma de vapor es un GEI

El aumento de la evaporación genera un aumento de las temperaturas que acarrea un aumento de la evaporación, etc.

Consecuencias del calentamiento climático:

Dilatación y ascenso de las aguas de los océanos

Derretimiento de los hielos

Acidificación de los océanos

Reducción de los recursos de agua potable

Desecación de grandes reservas de agua (lagos y mares interiores)

Vínculos con las cuestiones socioeconómicas

Desplazamiento de la población para acceder al agua potable y al agua para el ganado (migraciones, conflictos, superpoblación, etc.)

Reflexiones sobre los modos de gestión del agua a escala local, nacional y mundial (pública, privada, comunitaria, proyecto de convertirla en un Bien Público Mundial, etc.)

Huelgas y manifestaciones a causa del precio del agua en los países del Sur

En algunas regiones montañosas, trastornos económicos ligados a la disminución de las precipitaciones de nieve y al derretimiento de los glaciares

❖ El aire:

Entender el ciclo del carbono (pág.17)

Causas del calentamiento climático:

Entender el fenómeno del aumento de las temperaturas en la superficie de la Tierra:

Efecto invernadero

Emisiones de CO₂ (combustión de energía fósil, transporte, hábitat, agricultura...) y aerosoles

Intensificación de los transportes con energías fósiles

Consecuencias del calentamiento climático:

Cambios del régimen de los vientos y de las precipitaciones

Vínculos entre contaminación y calentamiento
Modificación de los intercambios gaseosos entre aire, agua y tierra

Vínculos con las cuestiones socioeconómicas

Cuestiones sanitarias relacionadas con la contaminación
Decisiones políticas sobre energía, transporte, hábitat y agricultura
Globalización de la economía / relocalización de la economía

❖ **La Tierra**

Causas del calentamiento climático:

Modos de producción agrícola intensiva
Deforestación
Urbanización (concentración de las emisiones de CO₂)
Explotación (sobrexplotación) de los recursos naturales

Consecuencias del calentamiento climático sobre:

La producción agrícola (desfavorable en algunos lados, favorable en otros)
La biodiversidad y los medios naturales (modificación y desaparición, invasión y aparición)
Las zonas costeras (desaparición de algunas de ellas por la subida de las aguas)
Algunas zonas frágiles (desertificación, inundaciones, etc.)

Vínculos con las cuestiones socioeconómicas

Alza de los precios de la alimentación
Hambre, desnutrición
Los lugares de vivienda (densificación de las zonas urbanas, modificación y desaparición de lugares de vida)
Comparar ejemplos de decisiones políticas sobre los modos de producción agrícola (Agricultura intensiva/agricultura orgánica local), los modos de transporte, el uso de los recursos naturales (protección de la biodiversidad/ patentes de lo viviente)

❖ **El fuego (energía):**

Ver el ciclo del carbono pág. 17

Causas del calentamiento climático:

Explotación y uso de las energías fósiles

Consecuencias del calentamiento climático sobre:

Ídem que para los demás temas

Vínculos con las cuestiones socioeconómicas

Agotamiento de los recursos de energías fósiles
Alza de precios de las energías fósiles
Comparar las políticas energéticas en diferentes países

❖ Las alternativas y soluciones:

- Energías renovables: ¿cuáles son los recursos que permiten la generación de una energía propia y la reducción del carbono en la atmósfera?
- Consumo responsable (consumo de productos orgánicos y/o locales, comercio justo)
- Reducción de la producción de residuos y reciclado
- Reducción del consumo de energía
- Hábitat sostenible
- Transportes alternativos al uso de vehículos de combustión fósil y de vehículos individuales,
- etc.

Para que un proyecto sea pertinente es muy importante partir de una problemática local identificada por los alumnos y, a partir de ella, ampliar al contexto global dentro del cual se inserta. Otro aspecto importante es la producción por parte de los alumnos de herramientas de “*edukomunikación*”¹⁰ gracias a las cuales podrán comunicar sobre sus proyectos y resultados.

¹⁰ La edukomunikación es un término utilizado por los organizadores de la Conferencia Internacional de Brasilia. Para ellos, es una manera de vincular la educación con la comunicación, y de defender los derechos de los individuos a producir información y comunicación.

V. ANEXOS

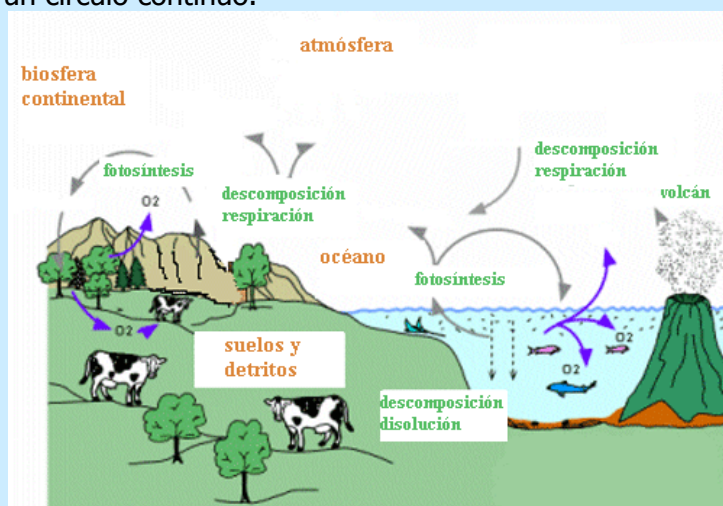
ANEXO 1. EL CICLO DEL CARBONO

El carbono es un componente químico presente en la Tierra desde su formación. Puede tomar formas diversas: gaseoso, como el dióxido de carbono (o gas carbónico – CO_2), uno de los gases que constituyen la atmósfera¹¹; líquido, como el ácido carbónico presente en el agua; o sedimentario, como el petróleo o el carbón. Los diferentes estados del carbono están estrechamente vinculados en forma de un ciclo y en cuatro niveles: la atmósfera (aire), la biosfera (viviente), la hidrosfera (océanos, mares, lagos) y la litosfera (sedimentos y rocas).

El ciclo terrestre y marino del carbono se efectúa a través de tres fenómenos: la fotosíntesis¹², la respiración y la descomposición.

La fotosíntesis: es un proceso mediante el cual los vegetales clorofílicos (plantas verdes, algas y bacterias), en presencia de luz, fabrican su alimento, producen sus reservas y sintetizan materia orgánica. La clorofila capta la energía luminosa y la utiliza para formar glúcidos (azúcares) a partir de gas carbónico y agua. Esa reacción también produce oxígeno que es liberado a la atmósfera. Gracias a ese proceso, el mundo viviente absorbe gran parte del carbono, que se convierte así en un carbono orgánico¹³.

La respiración¹⁴: Por el contrario, los seres vivos (animales, plantas y microorganismos) utilizan el oxígeno presente en la atmósfera para quemar los alimentos y obtener la energía necesaria para su crecimiento, su movilidad y para garantizar todas sus funciones vitales. Es el fenómeno de la respiración. Esta reacción produce CO_2 , que es lanzado a la atmósfera y reutilizado en fotosíntesis, formando así un círculo continuo.



Fuente (de la imagen): <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/motscles/Images/cycleC.html>

La descomposición: Una parte del carbono se encuentra en los suelos. Lo proveen las raíces de las plantas, las hojas caídas de los árboles, los excrementos y los cadáveres de los seres vivos. Estos seres muertos son digeridos por microorganismos: los descomponedores. Estos últimos, en su gran mayoría bacterias y hongos, destruyen la materia orgánica y la transforman en elementos básicos que vuelven al suelo (nitrógeno, proteínas por ejemplo) o a la atmósfera (carbono en forma de CO_2) y así vuelven a estar disponibles para las plantas.

Fuente: CNRS – *ciclo del carbono*

¹¹ Ver recuadro sobre los gases con efecto invernadero, pág. 6

¹² Ver la definición y la animación que la acompaña en el sitio

<http://cycleducarbonate.ipsl.jussieu.fr/content/view/11/6>

¹³ El carbono inorgánico se encuentra en compuestos derivados de organismos vivos, como por ejemplo el carbono de la atmósfera o la caliza.

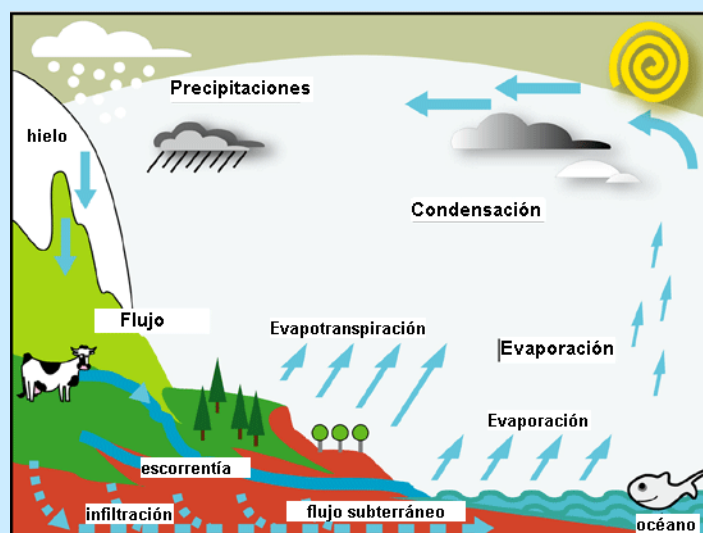
¹⁴ Proceso inverso de la fotosíntesis: consumo del oxígeno (oxidación de los azúcares) y liberación del gas carbónico y de agua en la atmósfera. <http://cycleducarbonate.ipsl.jussieu.fr/content/view/11/6>

Este fenómeno también se encuentra en el origen de la formación de los hidrocarburos. La materia orgánica muerta se filtra lentamente en los suelos hasta alcanzar las rocas sedimentarias. Es un proceso muy lento (de varios millones de años) que permite la formación de los hidrocarburos: carbón, petróleo, gas.

El mismo ciclo (fotosíntesis, respiración y descomposición) está presente en los océanos (que ocupan el 70% de la superficie del planeta), con la diferencia de que los actores que realizan la fotosíntesis son el fitoplancton y el zooplancton¹⁵.

ANEXO 2. EL CICLO DEL AGUA

La Tierra contiene, desde sus orígenes, la misma cantidad de agua. Organizada en sistemas, el agua es un recurso único. En movimiento perpetuo, circula entre cuatro grandes reservorios: la hidrosfera (mares y océanos), las aguas continentales (superficiales y subterráneas), la atmósfera y la biosfera. Esto conforma lo que se denomina el ciclo hidrológico, o ciclo del agua. Es una secuencia esencial de la vida, durante la cual el agua pasa por diferentes fases físicas (sólida, líquida, gaseosa). El motor principal de esta máquina térmica es la energía solar.



Fuente de la imagen: <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/cycle/cycleEau.html>

En efecto, el calor solar provoca la evaporación¹⁶ del agua (de los mares, ríos y lagos), pero también la transpiración de los suelos y las plantas (llamada también evapotranspiración). A medida que el vapor de agua penetra en la atmósfera, las finas gotitas de agua van creciendo y forman nubes: es la condensación¹⁷. Cuanto más se condensa el agua, más gotas grandes va formando, que luego vuelven a caer sobre la superficie de la tierra en forma de lluvia, nieve o granizo (según la temperatura ambiente). Son las precipitaciones. Mientras que la mayor parte vuelve a evaporarse, el resto de infiltra en los suelos, absorbido por las raíces de las plantas o

¹⁵ Los fitoplancton y los zooplancton forman parte de la familia de los plancton (seres vivos de tamaño muy pequeño que viven en suspensión en el agua). El fitoplancton es un organismo vegetal, mientras que el zooplancton es un organismo animal, que se alimenta de fitoplancton. www.futura-sciences.com

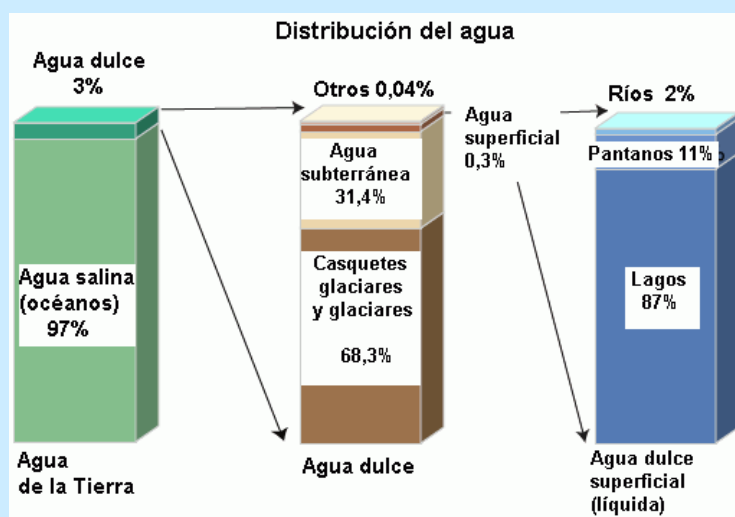
¹⁶ Proceso mediante el cual el agua líquida se transforma en gas o vapor. USGS (U.S. Geological Survey), <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclefrench.html#evaporation>

¹⁷ Proceso inverso a la evaporación, es la transformación del vapor en agua líquida.

alimentando las napas freáticas y los acuíferos¹⁸. Esa agua se convierte en "agua subterránea". Cuando un suelo está saturado, el agua emana a la superficie y va hacia los ríos y luego hacia los océanos. En las regiones frías, el agua se transforma en hielo.

En promedio en el año, y sobre la totalidad del planeta, se estima que el 65% de las precipitaciones que llegan a la tierra se evaporan, el 24% emana del suelo y el 11% se infiltra¹⁹. Como la cantidad de agua en la hidrosfera se mantiene estable, podemos considerar que toda pérdida de agua en una u otra de las partes que acabamos de ver (atmosférica o terrestre) es compensada por una ganancia en la otra parte.

El 97% de la cantidad de agua presente en la Tierra se encuentra en los mares y océanos (agua salada), el 3% restante es agua dulce. De ese 3%, sólo el 0,3% está disponible como aguas superficiales. En parte es lo que queda para el consumo humano y animal.



Fuente: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclefrench.html>

La contaminación puede afectar la calidad del agua, pero su uso también puede modificar las cantidades presentes en los cuatro grandes reservorios. Por ejemplo, la cantidad de agua puede disminuir en los ríos y lagos de una región cuando su uso es intensivo e inapropiado o cuando sus afluentes y bosques aledaños son destruidos.

Cuando la cantidad de agua en un lugar determinado se ve perturbada, esto puede afectar el ciclo local del agua y alterar las condiciones climáticas locales. Por ejemplo, un suelo inundado realimenta las lluvias por una mayor convergencia de humedad debida al aumento de la evaporación de agua.

El agua es un gas con efecto invernadero esencial para el planeta porque contribuye a crear la temperatura y la humedad necesarias para la formación y el mantenimiento de la vida. El vapor de agua retiene más calor en la atmósfera cuando está presente en mayores cantidades. Es un círculo vicioso, puesto que el calor genera a su vez más vapor en el aire, lo cual causa más precipitaciones, etc. Sin embargo, la relación entre el calentamiento climático y la perturbación del ciclo del agua todavía no está comprobada. En realidad, como hay fuertes variabilidades naturales en las precipitaciones, hay una dificultad para modelizar²⁰ algunas tendencias observadas, así como también muchas incertidumbres sobre los impactos de los distintos forzamientos antropogénicos²¹.

¹⁸ Formación geológica que contiene de manera temporal o permanente agua inmovilizada, constituida por rocas permeables y capaz de restituirla naturalmente y/o mediante explotación. Sitio Futura Science, http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/terre-1/d/aquifere_1030

¹⁹ Cifras extraídas del sitio del CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), Dossier scientifique : L'eau, "Le cycle de l'eau", <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/cycle/cycleEau.html>

²⁰ "Un modelo de clima es una representación numérica del sistema Tierra utilizando múltiples líneas de código informático. Esta representación del sistema Tierra se basa en el estado de nuestros conocimientos de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los distintos componentes, de sus interacciones y de los procesos de retroacción".

Definición del CNRS, Dictionnaire des mots-clés <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/motscl/motscl1.html>

²¹ "Los impactos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico", por Hervé DOUVILLE, Jean-Claude ANDRE y Ghislain de MARSILY, http://www.cnrm.meteo.fr/gmgec/news/Annales.Mines-Impacts.Eaux.Climat_2007.pdf

ANEXO 3. RECURSOS EN INTERNET PARA DOCENTES Y ALUMNOS DE EADS Y SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

A modo de ayuda para vuestros proyectos pedagógicos:

<http://www.carboeurope.org/education/index.php?lang=es>

CarboSchools, un proyecto europeo sobre aprendizaje científico del ciclo del carbono en las escuelas. Colaboración entre investigadores y profesores de secundaria sobre los cambios climáticos.

http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_es.htm

Sitio internet europeo sobre los cambios climáticos : entre otros, varios quiz para testar sus conocimientos, presentaciones powerpoint, recursos variados para uso en la escuela o en casa...

<http://www.educacion.es/cide/jsp/plantilla.jsp?id=globe>

Programa GLOBE por el Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE) del Ministerio de Educación y Ciencia. Herramientas didácticas, datos y recursos sobre el medio ambiente con enfoque científico a la planeta Tierra, etc.

<http://www.bq.profes.net/propuestas.asp>

Para los profesores de biología y geología. Interesantes colecciones de materiales listos para aplicar en el aula.

Para entender mejor el cambio climático y las problemáticas clave del desarrollo sostenible:

http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.htm

Sitio web oficial del GIEC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Datos oficiales sobre cambio climático.

<http://wdc.cricyt.edu.ar/paleo/es/globalwarming/home.html>

NOAA – Una paleopespectiva del calentamiento global

<http://www.eitb.com/infografia-multimedia/cambio-climatico.html>

EITB – Cambio Climático: causas, consecuencias, acción

<http://www.cambioclimaticoglobal.com/>

Cambio Climático Global: explicaciones sobre sus diferentes aspectos

<http://climantica.org/climanticaFront/es/page/Weblog>

Proyecto de educación ambiental de la Dirección Xeral de Desenvolvemento Sostible de la Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible de la Xunta de Galicia

<http://www.revistaesposible.org/>

“Es Posible”, una revista de información sobre Sostenibilidad.

<http://www.oei.es/decada/portadas/Spanishsummary.pdf>

“Cambio climático y salud humana - Riesgos y respuestas”. Un resumen hecho por la OMS, la OMM y el PNUMA.

Contactos

Plataforma internet europea:

<http://www.mondepluriel.org/psdlp/>

Sitio web oficial de la Conferencia Internacional:

<http://portal.mec.gov.br/brasil2010/en/>

Equipo de coordinación Francés:

Marilène Priolet – Leslie Goovaerts – Delphine Leroux-Astier

marilene.priolet@mondepluriel.org

leslie.goovaerts@mondepluriel.org

Equipo de Coordinación Europeo:

Lydia Nicollet

lydia@infocom21.net

Equipo de Coordinación Brasileño:

Carla Borges y Julie Machado

carla.borges@mec.gov.br

Esta guía pedagógica fue realizada en el marco del proyecto de la Conferencia Internacional Infantojuvenil « Cuidemos el Planeta », lanzado por los Ministerios de la Educación y del Medio Ambiente de Brasil, con el apoyo de la Fundación Charles Léopold Mayer para el Progreso del Hombre. En Francia y en Europa, está coordinado por la organización Monde Pluriel, en colaboración con el equipo de coordinación brasileño.

(Logo de Monde Pluriel)

Este proyecto está apoyado por varios colaboradores:

(Logos:

Fph

Région RA

Académie de Grenoble

Fondation de France)

Diseño e ilustraciones : Brice Budat (brice.dubat@pitoum.net)

Monde Pluriel

15, rue Georges Jacquet

38 000 Grenoble

France

+33 (0) 4 38 21 05 15

www.mondepluriel.org