

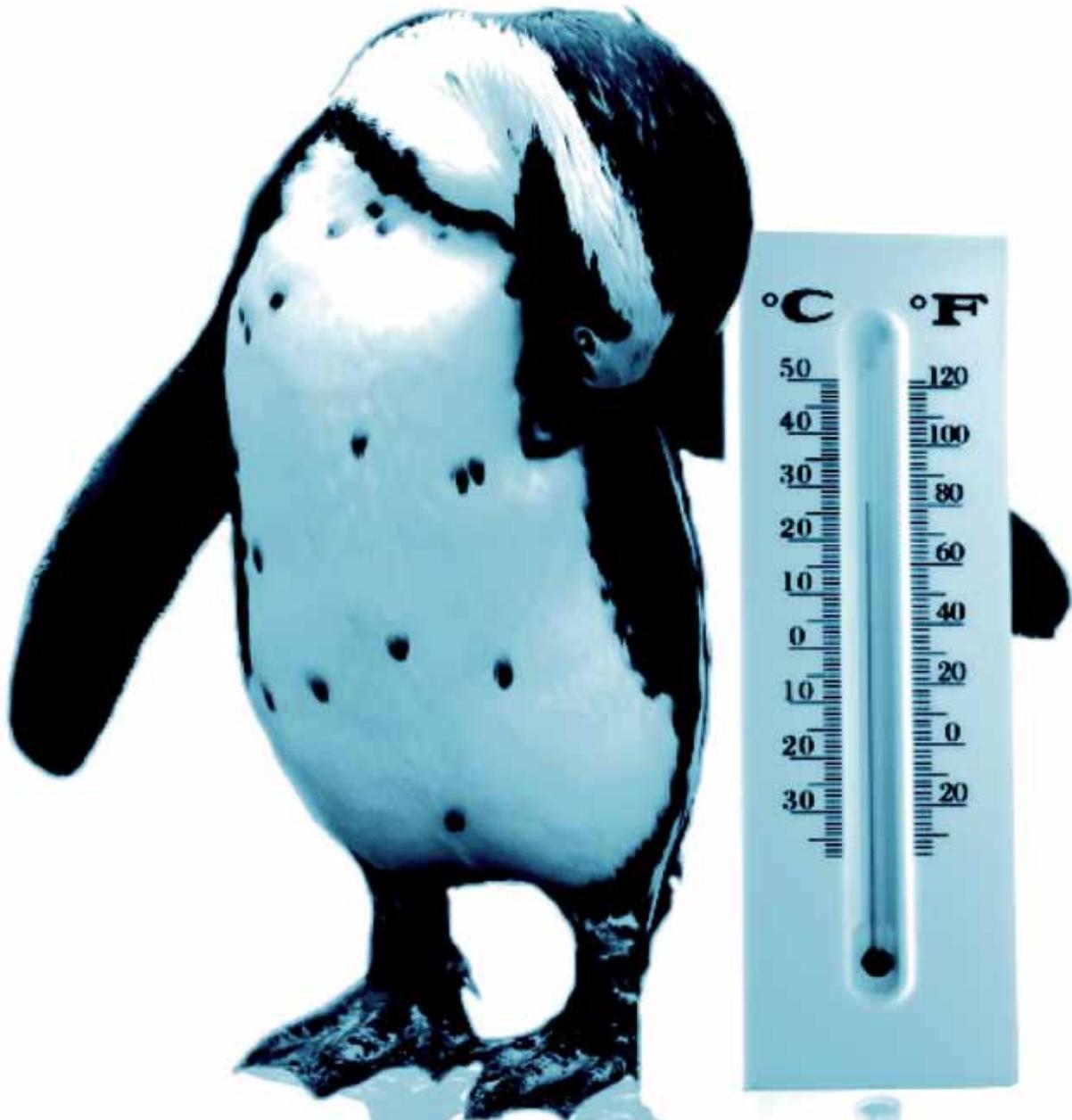


Climántica
Clima
Home
Cambio

Proxecto de Educación Ambiental CAMBIO CLIMÁTICO

Unidad Didáctica **1**

¿CAMBIA EL CLIMA?



AUTORES

Francisco Sónora Luna (coord.) y José Lires Corbal.

MAQUETACIÓN Y COORDINACIÓN DEL EQUIPO DE EDICIÓN GRÁFICA

Vanessa García Sampedro.

FOTOGRAFÍA

Pedro García Losada.

ILUSTRACIÓN

Raquel González Redondo e Iván Rodríguez Castro.

ASESORÍA CIENTÍFICA

Francisco Díaz-Fierros Viqueira.

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS RELATIVAS A LOS CONTENIDOS DE FÍSICA Y QUÍMICA

Jesús M^a Teira Rois.

REVISIÓN ORTOGRÁFICA

Rita Molinos Castro.

IMAGEN Y DISEÑO

NO-LINE.

ENTIDADES COLABORADORAS

MeteoGalicia (Ana Lage, Raquel Cruz y Santiago Salsón) y CNEAM.

CRÉDITOS DE LAS IMÁGENES

Emilio Varela/Imágenes del mundo Natural/Fondo NUTUREIMAGENES, Francisco Díaz-Fierros Viqueira, Victoria Alonso, A. Camoyán, Valdecantos, Jaime Bonachea, Kendrick Taylor, Jerry Wellington, Jamie Goode, Marli Miller (Earth Science World Image Bank), Gary Braasch, alumnos do ciclo de urbanismo do IES Torrente Ballester (Pontevedra), MeteoGalicia, CNEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental), CNICE (Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa), Noble Drilling Corporation (Earth Science World Image Bank), NASA (National and Aeronautics and Space Administration), NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), USGS (United States Geological Survey), IMB (Internacional Mission Board), IMF (Internacional Monetary Fund).

EDITA

Dirección Xeral de Sostibilidade e Paisaxe
Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas
San Lázaro s/n. 15781. Santiago de Compostela
ISBN: 978-84-453-4376-0
PRIMERA EDICIÓN FEBRERO 2007

Impreso en papel reciclado Cyclus 115 g

8 CAMBIO CLIMÁTICO, ECONOMÍA Y SOCIEDAD

responde con lo que sabes ahora

- ¿En qué países aumenta más la población? ¿Qué relación tiene este hecho con el cambio climático?
- ¿Cómo puede afectar de inmediato a la economía la reducción brusca de las emisiones de dióxido de carbono?
- ¿Cuáles son las soluciones a la reducción del efecto invernadero para que no se vea resentida la economía mundial?
- ¿Cuál es la diferencia entre la forma de afrontar la reducción de emisiones de dióxido de carbono entre los países ricos y los que están en vías de desarrollo?

Desarrollo y cambio climático

El aumento de emisiones de dióxido de carbono en el momento actual, está unido a la obtención de energía, y las necesidades energéticas van en aumento, debido a que la población mundial está experimentando un vertiginoso incremento. En 12 años aumentó en más de 1000 millones de habitantes. Las regiones del mundo donde el crecimiento es más acelerado son África, Asia y en menor medida América Latina, que se corresponden con países más pobres.



- A comienzos del siglo XX, la población mundial era del orden de 1500 millones de personas, en 1927 llegó a 2000 millones; en 1960 a 3000 millones, en 1974 a 4000 millones, en 1987 a 5000 millones y a final del siglo XX a 6000 millones. Con estos datos representa el crecimiento de la población mundial a lo largo del siglo XX y sobre la representación contesta:
 - a) ¿Qué conclusiones extraes?
 - b) ¿Cuáles serán las causas de esta evolución?
 - c) ¿Qué previsiones tendremos en 2050 de mantenerse esta tendencia?
 - d) ¿Cómo está afectando esta evolución al calentamiento global?





En la cumbre mundial del clima que se clausuró en Nairobi (Kenia) el 17 de noviembre de 2006, el Secretario General de la ONU, recalcó que es urgente un plan para prevenir las cosecuencias del cambio climático, sobre todo en el continente africano "porque el cambio climático tendrá consecuencias desproporcionadas para los pobres" haciendo la advertencia de que "estamos alcanzando una situación sin retorno".

Suelo afectado por la sequía



- Explica las consecuencias que puede tener el cambio climático en África
- Relaciona los problemas migratorios, de los que se nos está informando en los medios de comunicación, con el cambio climático



Barco con inmigrantes

En esta cumbre se avanzó en la adaptación al cambio climático, mediante el desarrollo de un Fondo de Adaptación acordado años atrás, y que debe de ayudar a los países en desarrollo a adaptarse a las consecuencias presentes y futuras del cambio climático.

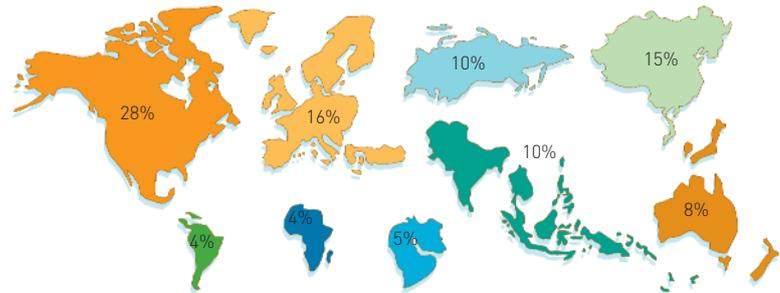


Otra noticia positiva de la cumbre fue el éxito de la propuesta de Brasil para premiar incentivos positivos con el fin de reducir la deforestación en los países en desarrollo. Hasta el momento sólo se premiaban las actividades de reforestación. La importancia de tener en cuenta este aspecto, tiene mucho que ver con que la deforestación no sólo produce grandes emisiones de CO₂, sino que también perjudica gravemente a las economías de las zonas y a la biodiversidad.

- ¿A qué tipo de impactos crees que hará frente el Fondo de Adaptación?
- Explica cómo y por qué se producen las enormes deforestaciones en los países pobres y cuáles son los impactos de las mismas sobre el efecto invernadero, sobre la economía y sobre la biodiversidad
- El Protocolo de Kyoto estableció que la Unión Europea debía disminuir las emisiones conjuntas en un 8% pero para España determinó que podría aumentar la producción de gases nocivos hasta un máximo del 15%. ¿Cómo explicas esto si España es un estado miembro de la UE?

PORCENTAJE DE EMISIONES DE CO₂ EN EL 2002

La superficie de los continentes no es la real, sino que está proporcionada según las emisiones de dióxido de carbono



Los estados industrializados producen la mitad de las emisiones de dióxido de carbono del planeta; la otra mitad se produce en los estados en vías de desarrollo y en los de la extinta Unión Soviética. La tendencia al aumento es una constante en todos los países. La búsqueda de una igualdad justa entre los estados, implica una tendencia mayor al aumento en los países en desarrollo.



Palacio de agua de Kyoto, símbolo de una ciudad que es un ejemplo de armonía entre el ser humano (la construcción) y la naturaleza (el agua y los árboles)

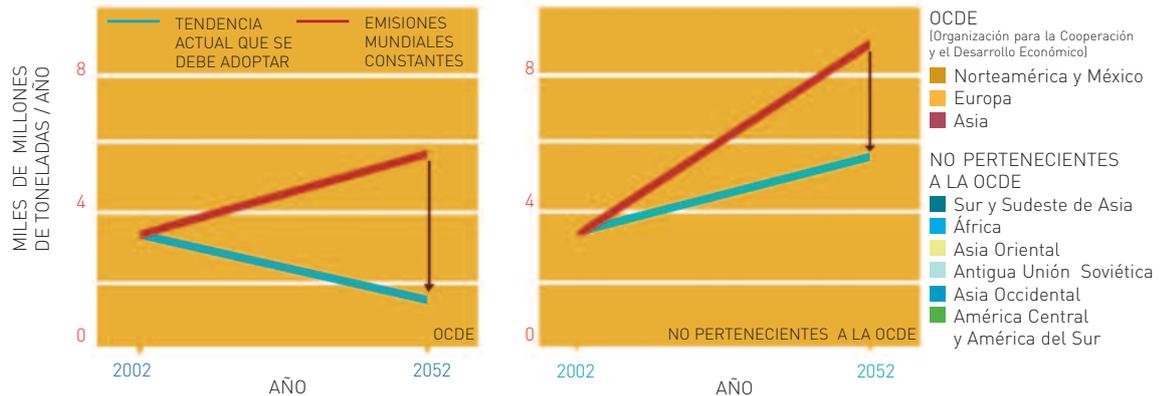




En 1997, en la ciudad japonesa de Kyoto, los países desarrollados se comprometieron a reducir las emisiones de los gases causantes del efecto invernadero. No obstante quedarán liberados de este compromiso los estados pobres. El porcentaje global comprometido por el conjunto de los estados desarrollados es de 5.2% respecto de los niveles medidos en 1990, aunque la cuota particular de reducción que corresponde a cada país varía dependiendo de cuanto contaminó en el pasado.

En Nairobi se empezó a abordar cómo introducir a los países pobres, sin frenar sus posibilidades de desarrollo económico, toda vez que las potencias emergentes como China y la India, no se incorporaron a la revolución industrial. Estas necesidades de desarrollo industrial en los estados más pobres que comprenden del orden del 80% de la población mundial, dificulta que se pueda alcanzar el objetivo de mantener constantes los niveles actuales de las emisiones de dióxido de carbono dentro de los próximos 50 años, las emisiones de los países pobres ni siquiera podrían duplicarse, suponiendo siempre que los países industrializados consigan una importante reducción, que estaría en la línea del objetivo comunicado por el Primer Ministro británico Tony Blair, de reducir el 60% de las emisiones, lo que llevaría a que las emisiones de EEUU, que actualmente representan casi cinco veces la media mundial, pasarían a representar el doble en el año 2056.

Para que las emisiones mundiales no aumenten, los países de la OCDE deben emitir menos de lo que lo hacen hoy día, así las naciones no pertenecientes a la OCDE podrán emitir más mientras se desarrolla su economía.



- ¿Qué queremos decir con que India y China no se incorporaron a la Revolución Industrial?
¿Cómo se puede relacionar esto con las dificultades para incorporar a esos estados al Protocolo de Kyoto?
- ¿Cómo valoras la justicia en el reparto de las emisiones entre los estados ricos y pobres si los países pobres comprenden el 80% de la población mundial? ¿Tendrá esto que ver con la riqueza de los países? Explícalo
- ¿Cómo explicas que la tendencia del nivel de emisiones en los próximos 50 años para los estados en vías de desarrollo sea creciente si el objetivo es mantener el nivel actual de emisiones?
- ¿Por qué sólo nos proponemos mantener el nivel de emisiones y no a reducirlo, si se constató que la situación actual es preocupante?
- El estado que más emisiones genera llega a una cuarta parte del total mundial. Este estado no firmó el Protocolo de Kyoto
 - a) Adivina de qué estado se trata y cuales serán las causas por las que no lo firmó
 - b) A la vista de estos datos, valora la presión que se mantiene sobre los países en vías de desarrollo para reducir las emisiones



Energía y cambio climático

DERECHO DE EMISIÓN

Es el derecho a emitir desde una instalación una tonelada de CO₂ durante un período determinado.

AUTORIZACIÓN DE EMISIONES

Las otorgará el Gobierno cuando considere acreditado que el titular es capaz de garantizar el seguimiento y la notificación de las emisiones.

Los compromisos de limitar las emisiones de dióxido de carbono implica el reto de buscar cambios en la obtención de energía lo que conlleva nuevas inversiones. En Galicia se ubica la empresa con mayor nivel de emisiones de dióxido de carbono del Estado, la central térmica situada en el ayuntamiento de As Pontes. Esta empresa está en fase de adaptación a las tasas asignadas. La superación de las emisiones asignadas por el Gobierno a cada empresa, para poder cumplir los compromisos acordados en Kyoto, implica que la empresa tiene que comprar los derechos para las cantidades superadas.

En las centrales térmicas, las chimeneas más altas y delgadas son las que emiten dióxido de carbono. Las estructuras más gruesas y bajas corresponden a las torres de refrigeración que expulsan sólo vapor de agua.



- Entre la adaptaciones a las que se está enfrentando la central de As Pontes, está la sustitución del tipo de carbón que quema. Con estos cambios se pasó de quemar 12 millones de toneladas de lignito local a consumir 5 millones del mismo y 3 millones de carbón importado de Estados Unidos y de Indonesia.
 - a) ¿Cómo explicaras que esta reducción en el consumo no afecta a la producción anual de energía?
 - b) Si este carbón se transporta de EEUU y de Indonesia ¿qué consecuencias ecológicas tendrá?
 - c) Las asignaciones por transferencia de CO₂ a esta empresa en el año 2005 son 8.052.215 unidades, las emisiones verificadas son 9.324.833 unidades. ¿Cómo valoras estos datos?



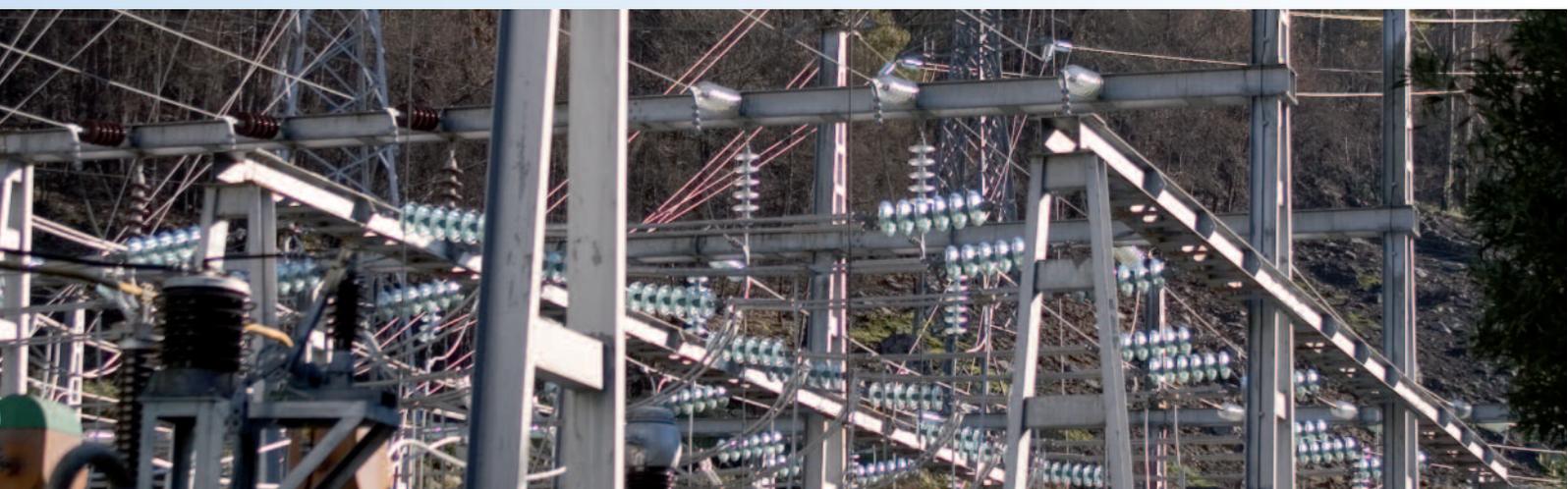


- A la vista de los datos de la tabla en la que aparecen las seis empresas con mayores emisiones del Estado responde:

	EMPRESA	MUNICIPIO	ACTIVIDAD	ASIGNACIÓN TRANSFERIDA	EMISIONES VERIFICADAS
1	ENDESA	AS PONTES	TÉRMICA DE CARBÓN	8.058.215	9.324.833
2	HIDROCANTÁBRICO	GIJÓN	TÉRMICA DE CARBÓN	2.182.752	7.949.095
3	ENDESA	CUBILLOS DO SIL (LEÓN)	TÉRMICA DE CARBÓN	5.344.678	7.716.629
4	ENDESA	ANDORRA	TÉRMICA DE CARBÓN	5.170.987	7.350.920
5	ENDESA	CARBONERAS (ALMERÍA)	TÉRMICA DE CARBÓN	6.297.272	7.243.470
6	ACERALIA	GIJÓN Y AVILÉS	SIDERURGIA	8.837.379	5.536.780



- Calcula, los porcentajes de diferencia entre emisiones transferidas y emisiones verificadas en cada uno de los dos sectores. En cada sector ¿la diferencia es a favor o en contra del Protocolo de Kyoto?
- Evalúa la respuesta que se está manifestando en las emisiones verificadas en relación con las asignaciones transferidas en el sector del carbón. Teniendo en cuenta que si se dan estas diferencias las empresas tienen que pagar multas ¿cuáles crees que serán las motivaciones que llevan a estas empresas a mantenerse por encima de la asignación transferida?
- Teniendo en cuenta que mucha energía va destinada a la industria, busca información en la red sobre la industria de las localidades donde están las empresas térmicas de la tabla y evalúa si existe relación entre necesidades energéticas de la zona y la situación de las empresas.
- Siendo empresas contaminantes, los ciudadanos de las zonas donde están situadas no suelen quejarse y también es habitual que los alcaldes defiendan la presencia de estas empresas en sus ayuntamientos ¿cómo explicas estas posturas aparentemente contradictorias?
- En Galicia se produce mucha más energía de la que se consume ¿dónde se consumirá entonces?
- Sabemos que el transporte de energía eléctrica tiene muchas pérdidas en el transporte. De acuerdo con este dato evalúa la situación energética en el Estado.





- g) Galicia tiene 3 centrales térmicas, dos de carbón (As Pontes y Meirama) y una de fuel (Sabón). Si esa energía no hace falta en nuestra Comunidad ¿por qué se produce? ¿De dónde se obtiene la energía restante en Galicia?
- h) La Unión Europea sostiene que las emisiones de gases invernadero mundiales deberían recortarse entre un 60% y un 80% a mediados de siglo. Haz una breve redacción en la que expliques tu visión sobre los cambios que se tienen que producir en la obtención de energía.

En el Estado, el sector eléctrico pagará toda la factura que supone el recorte del 16% en los derechos de emisión de gases de efecto invernadero, aprobados por el Gobierno el 24 de noviembre de 2006. El objetivo del Gobierno es que las emisiones globales de gases de efecto invernadero en España no superen, entre 2008 y 2012, más de un 37% las del año base (1990) establecido en Kyoto.

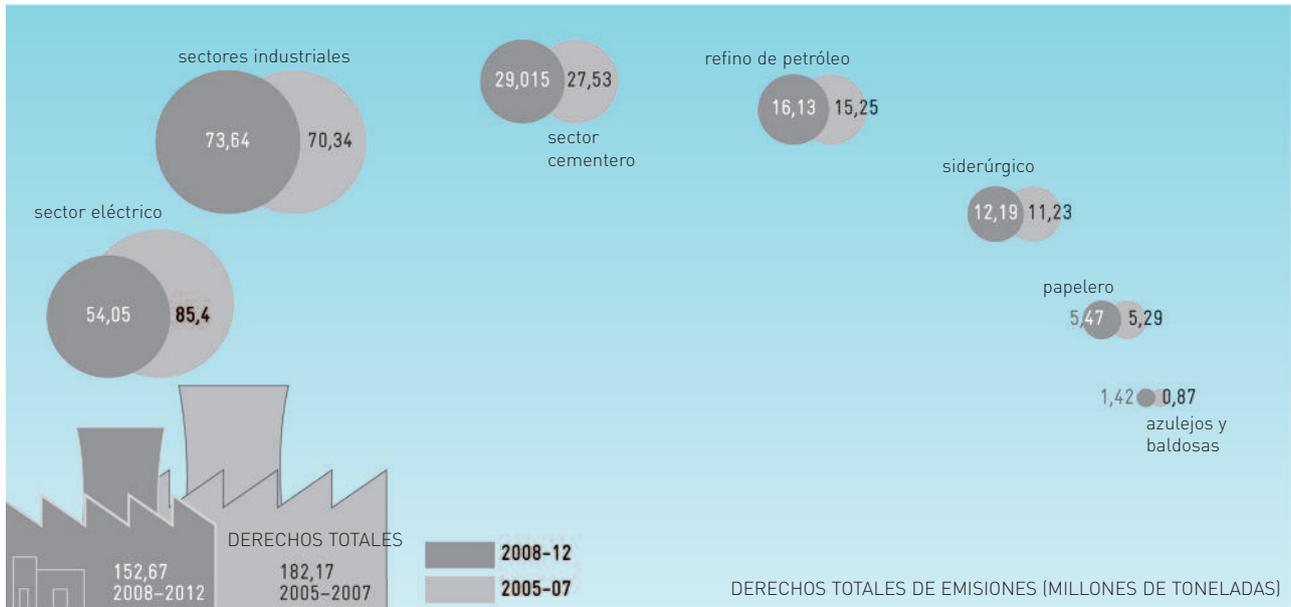
Según se aclara en el informe del IPCC, la concentración de gases de invernadero es la mayor desde hace 650000 años, un 35% mayor que en la época preindustrial. Las propuestas, tanto del Protocolo de Kyoto (1997) como de la cumbre de Nairobi (2006), se establecen la adopción de medidas cuya aplicación supone una disminución del uso de los combustibles fósiles para obtener energía lo que acarreará, como consecuencia inmediata, el aumento de la relevancia de la energía hidráulica para satisfacer a las cada vez mayores demandas energéticas.

En este escenario de incremento de temperaturas y disminución de la precipitación cada vez va a ser más difícil que la energía hidráulica pueda responder al papel de protagonista que le otorga este escenario.

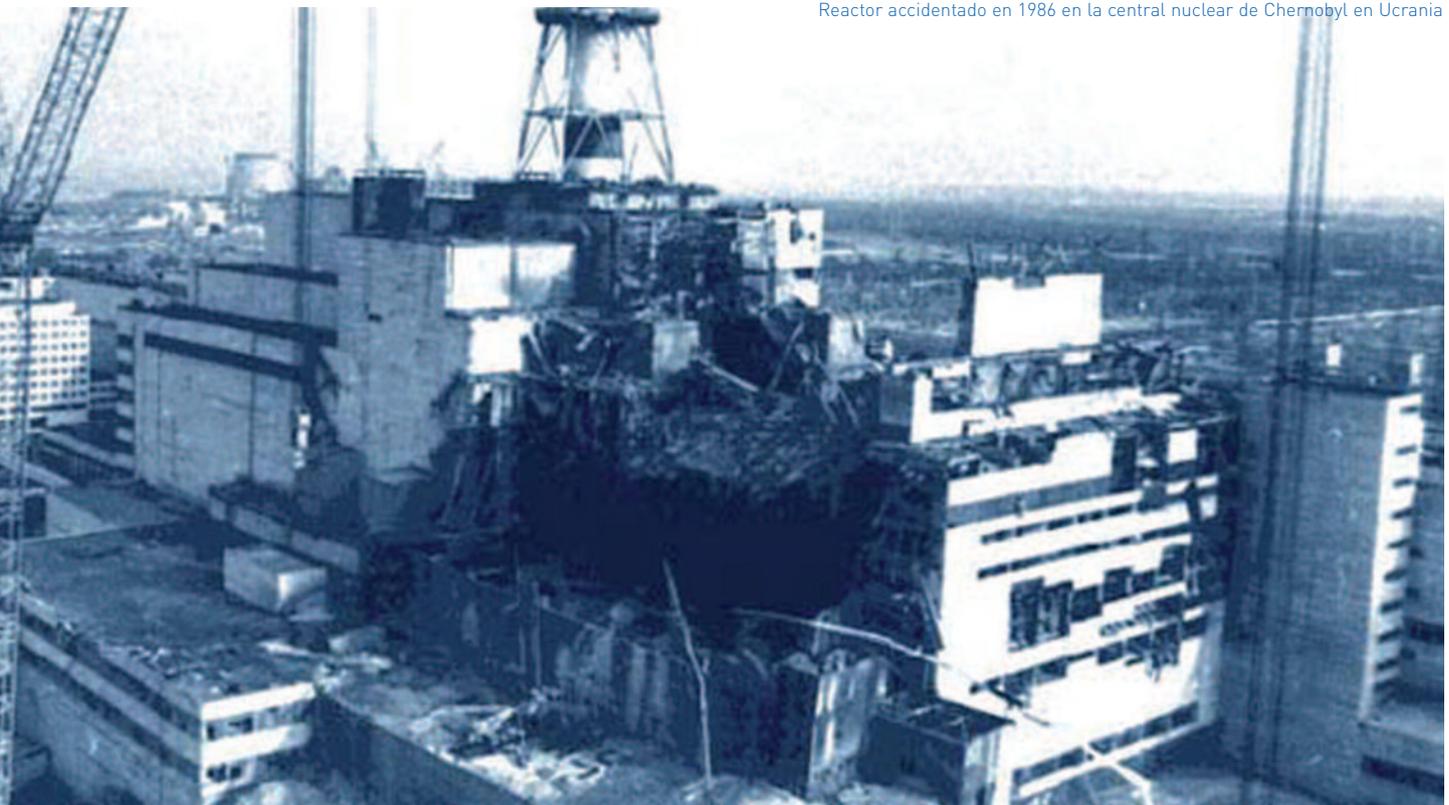


Como consecuencia de esta evolución, las energías alternativas deben desarrollarse y potenciarse en los próximos años para hacer frente a esta situación. En este nuevo contexto climático, la energía solar (en sus diversas formas) se vería claramente beneficiada por el incremento de las horas de insolación. También es posible que el cambio climático implique importantes episodios de viento fuerte, lo que le permitiría ganar relevancia a la producción de electricidad de origen eólica. No obstante si estas nuevas fuentes energéticas no son suficientes para satisfacer las demandas, podría producirse una nueva expansión de la energía nuclear o aparecer nuevas formas de energía, como el hidrógeno o la fusión.





- Una vez que el Gobierno del Estado comunicó las transferencias de emisiones a las empresas, las eléctricas anunciaron la subida del recibo de la luz. ¿Qué relación puede tener este hecho con que el gobierno había decidido pasarle toda la factura a las eléctricas?
- Fíjate en la ilustración y ordena los siete sectores españoles con más producción de CO₂ de mayor la menor.
- Si el sector industrial supera al eléctrico ¿qué razones puede tener el gobierno para no penalizar fiscalmente al primero? ¿Tendrán alguna repercusión los cambios que anuncia el sector eléctrico en el sector industrial? Justifícalo.
- Explica cómo es posible que la aplicación del Protocolo de Kyoto pueda acabar dándole más relevancia a la energía nuclear
- Haz una redacción sobre las causas y consecuencias de la catástrofe nuclear de Chernobyl.
- Cita las fuentes de energía actuales clasificándolas en renovables y no renovables.



Reactor accidentado en 1986 en la central nuclear de Chernobyl en Ucrania



Otros efectos socioeconómicos del cambio climático

Otro sector socioeconómico que va a sufrir importantes impactos por el cambio climático será el **sector turístico**. En los destinos turísticos ya consolidados, estos efectos serán más notorios, sin que los gobiernos les presten demasiada importancia. Como es bien conocido, España es un buen ejemplo de esto, pues constituyendo el destino turístico preferido por millones de extranjeros, se siguen construyendo gigantescos hoteles a pocos metros del mar, y se abren nuevas estaciones de esquí.



El aumento del nivel del mar hará desaparecer muchas playas y la pérdida de nieve afectará al turismo de esquí y, en general, al de los deportes de invierno. Además los incendios y la degradación de nuestros mares y fondos marinos, amenazan también al turismo rural y de naturaleza. Esta situación hará que los turistas cambien con el tiempo la dirección de sus visitas hacia otros lugares. Así los turistas del norte que venían a la Península pueden optar por quedarse en sus países de origen y los turistas peninsulares pueden buscar destinos en el norte de Europa.

En las últimas décadas el **sector de los seguros** está encareciendo sus productos basándose en las previsiones de los efectos del cambio climático. Esto se relaciona con el hecho de que las indemnizaciones por riesgos climáticos tienen una tendencia ascendente por aumento de inundaciones, tormentas, heladas, sequías, etc.





- ¿Cómo le puede estar afectando esta situación al turismo en Galicia y al desarrollo urbanístico?
- Explica qué medidas deberíamos tomar para adaptarnos a esta nueva situación
- La presión urbanística que estamos viviendo en las últimas décadas sobre las costas supone en muchos casos un riesgo seguro si se interrumpen vías de descarga de las aguas superficiales, sobre todo en periodos de concentración de lluvias ¿estarán en lo cierto las compañías de seguros con su posicionamiento de incremento en las pólizas en relación a los riesgos climáticos?

A raíz del aumento de la población, la tendencia de esta a situarse en grandes urbes, en especial en las zonas poco desarrolladas, como es el caso de México o de Río de Janeiro, junto con el aumento de las olas de calor más intensas y con mayor duración den los próximos años, cabe esperar un aumento en las **enfermedades** ligadas a estas circunstancias.

También se produce una extensión geográfica de los organismos patógenos en climas menos cálidos y secos, expandiéndose así esas infecciones a nuevas zonas geográficas como es el caso del mosquito que transmite la malaria.



Polución en la ciudad de Río de Janeiro

- En los últimos años se produjeron casos de contagio de malaria en las zonas próximas al aeropuerto de Madrid en personas que no se habían desplazado nunca a áreas tropicales donde habita el mosquito que transmite esa enfermedad. ¿Qué explicación se te ocurre?
- Explica cómo puede estar influyendo el cambio climático en la expansión de estas enfermedades.

Cambio climático y crisis económica

Un informe de un prestigioso economista británico, Nicholas Stern, publicado en el año 2006 concluye que el coste del cambio climático puede superar al de la Segunda Guerra Mundial y conducir al planeta de aquí a los próximos 50 años a una crisis económica similar a la vivida en el "crac" de 1929 con la Gran Depresión. En concreto el estudio alerta de que el cambio climático puede costar a la economía mundial, si no se actúa de inmediato, hasta un 20% del Producto Interior Bruto (PIB) si la temperatura global llega a aumentar 5 °C. Si el aumento consistiera en la mitad, del orden de 2 o 3 grados, el déficit anual representaría del orden del 5%.



En este informe se insiste en otros aspectos entre los que destaca el hecho de que las víctimas del calentamiento global serán principalmente de países pobres y que probablemente existirán 200 millones de refugiados climáticos, bien porque las nuevas condiciones arruinarán su modo de vida, fundamentalmente agrícola, bien por la ocupación de las tierras a causa del aumento del nivel del mar, además del correspondiente incremento de fenómenos meteorológicos extremos como sequías, huracanes, inundaciones y olas de calor.



Sir Nicholas Stern (nacido en 1946) es un economista y académico británico que ocupó el puesto de vicepresidente del Banco Mundial desde el año 2000 hasta el 2003. Actualmente trabaja como asesor económico del gobierno del Reino Unido y es el autor del denominado Informe Stern sobre los impactos del cambio climático y el calentamiento global en la economía. Este informe, publicado en octubre de 2006, es el primero que un gobierno encarga a un economista y no a un experto en climatología.

Por último corroboraron que países del norte podrían tener una fase más benévola al pronosticarse temperaturas más benignas, lo que supondrá una mayor productividad de los cultivos y un aumento del turismo.



Ciudad nórdica costera

- Busca información sobre la Gran Depresión.
- Infórmate sobre el significado de Producto Interior Bruto (PIB) y explica cómo puede verse afectado por el cambio climático.
- Haz una breve redacción sobre "los futuros refugiados climáticos".
- Teniendo en cuenta la fase benévola que se puede producir en los países del norte, al mismo tiempo que se produce el fenómeno de los refugiados climáticos ¿cómo se pueden ver afectados estos países? ¿Será temporal o permanente esta bonanza? Justifica la respuesta.
- Responde con lo estudiado en este capítulo a las cuestiones iniciales del apartado "RESPONDE CON LO QUE SABES AHORA"



