

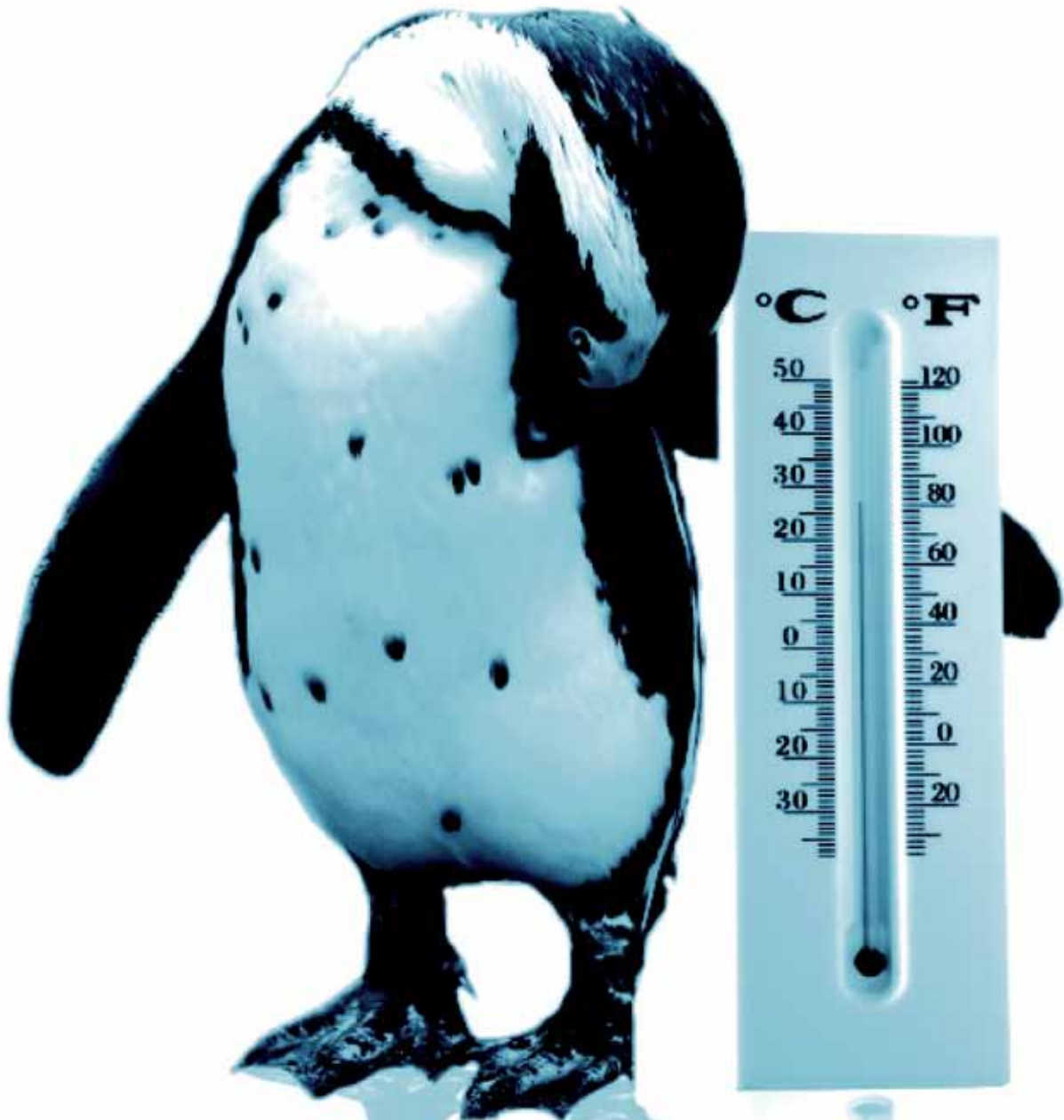


Climántica
Clima
Home
Cambio

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

RESOLVIENDO

Para finalizar, resuelve y contesta aplicando los conocimientos que alcanzaste con tu trabajo en la unidad didáctica

- Para que frenes el cambio climático, empieza por conocer las emisiones de CO₂ producidas en tu unidad familiar a lo largo del año.

TRANSPORTE:

En coche:

- a) Km recorridos por semana:
 b) Km recorridos por litro de gasolina:
 c) Litros de gasolina utilizados (a/b): $\times 2,2 \text{ kg/l} =$ kg de CO₂

En autobús:

- d) Km recorridos por semana: $\times 0,6 \text{ kg/km} =$ kg de CO₂

En tren o metro:

- e) Km recorridos por semana: $\times 0,4 \text{ kg/km} =$ kg de CO₂

En avión:

- f) Km recorridos al año: $\times 0,7 \text{ kg/km} =$ kg de CO₂
 g) Total transporte [(c+d+e)x52+f] = kg de CO₂

CONSUMO DOMÉSTICO:

Electricidad:

- h) Kilowatios / h de electricidad consumidos por mes:
 i) kW/h consumidos por año (h x 12):
 j) kW/h consumidos por persona (i/nº de personas):
 $\times 0,7 \text{ kg/kWh} =$ kg de CO₂

Gas natural:

- k) Metros cúbicos de gas consumidos por mes:
 l) Metros cúbicos por año (k x 12):
 m) Metros cúbicos consumidos por persona (l/nº de persona):
 $\times 1.400/\text{m}^3 =$ kg de CO₂

Gasóleo de calefacción:

- n) Litros de gasóleo de calefacción consumidos en un mes:
 o) Litros consumidos en un año (n x 12):
 p) Litros consumidos por persona (o/nº de persona):
 $\times 2,2 \text{ kg/l} =$ kg de CO₂

Butano:

- q) Bombonas de butano consumidas por mes:
 r) Bombonas consumidas por persona (q/nº de persona):
 $\times 18 \text{ kg/bombona} =$ kg de CO₂

Total de consumo doméstico (j+m+p+r) =

kg de CO₂

TOTAL

- s) Emisiones personales directas de CO₂ por año (g + q) = kg de CO₂
 t) Emisiones debidas al contexto productivo = 2.500 kg CO₂ /persona
 v) Total emisiones personales (t+u) = kg CO₂





RESOLVIENDO

- Para eliminar 1.000 kg de CO₂ es necesario plantar 3 árboles. ¿ Cuántos árboles tenéis que plantar en vuestra familia para compensar vuestras emisiones de CO₂ del pasado año?
- Indica lo que podéis hacer a nivel familiar para reducir las emisiones en los siguientes aspectos:
 - a) Elección del lugar de residencia
 - b) Elección de coche
 - c) Desplazamientos
 - d) Elección de compañía eléctrica
 - e) Uso de calefacción, aire acondicionado y agua caliente
 - f) Sistemas de iluminación y electrodomésticos
 - g) Compra de productos
- Calcula cuánto CO₂ puedes ahorrar utilizando la calculadora de carbono disponible en www.climatechange.eu.com
- Haz un informe detallado con todas las medidas que vas adoptando durante un mes para hacer frente al cambio climático.
- Haz una lectura del documento “[Tu controlas el cambio climático](#)” que encontrarás en la dirección www.climatechange.eu.com y responde a las siguientes cuestiones:
 - a) ¿Cuáles son las principales repercusiones del cambio climático?
 - b) ¿Cuál sería el clima de Europa en el futuro?
 - d) ¿Por qué es mejor invertir dinero en estos momentos para evitar que avance el cambio climático en vez de esperar a que se manifiesten las consecuencias?
 - d) Explica la frase: “[el cambio climático es un problema de todos](#)”.
 - e) Indica qué puedes hacer tú para limitar los efectos del cambio climático.
- Observa los tres paisajes de las fotografías:
 - a) Haz una breve redacción describiendo los paisajes e indicando tus valoraciones sobre los mismos.
 - g) Indica los cambios que están experimentando estos paisajes.
 - d) ¿Cuáles son las causas de estos cambios?
 - d) De continuar estos cambios ¿cómo crees que serán estos paisajes en 2100?
 - e) ¿Qué consecuencias pueden tener estos cambios?



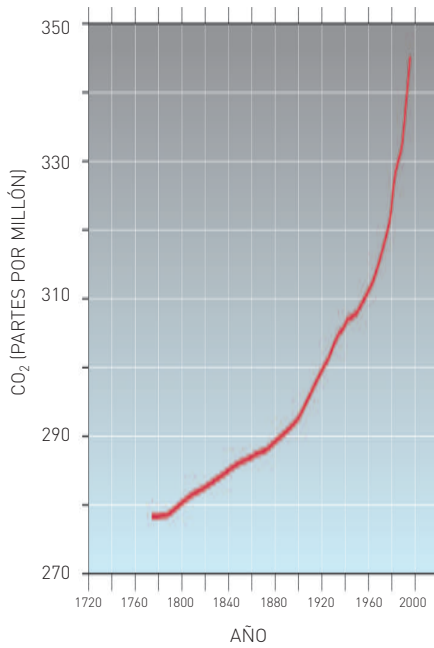


RESOLVIENDO



Responde a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué es el efecto invernadero? ¿Qué relación tiene con el cambio climático?
2. ¿Cuánto aumentó en Europa la temperatura del aire en los últimos cien años?
3. ¿Cuánto aumentará la temperatura hasta el año 2100?
4. Corrige la frase:
"La mayoría de los científicos consideran que el efecto invernadero se debe únicamente al aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera que provocan las actividades humanas y no tiene relación con causas naturales".
5. Valora la veracidad de la frase "el efecto invernadero es un fenómeno natural", corrigiéndola o completándola si fuese necesario.
6. La temperatura media global de la Tierra en la actualidad es de 15 °C. ¿Cuál sería la temperatura global a principios de siglo? ¿Cuál será en el 2100? ¿Cuál sería la temperatura media global de no existir la capa de gases invernadero? ¿Cómo afectaría esta ausencia a la vida?
7. ¿En qué porcentaje aumentó la concentración de gases de efecto invernadero desde el inicio de la revolución industrial?
8. ¿Qué es protocolo de Kyoto? ¿Cuándo se estableció?
9. ¿Qué es el IPCC?
10. A la vista de la duración de los períodos interglaciares, el calentamiento antropogénico está librándonos de la próxima Edad de Hielo. ¿Por qué decimos entonces que este calentamiento puede poner en peligro nuestra existencia?



A la vista de la fotografía identifica de qué tipo de morfología geológica se trata; indica cuál es el agente geológico causante de este relieve y señala sus partes.

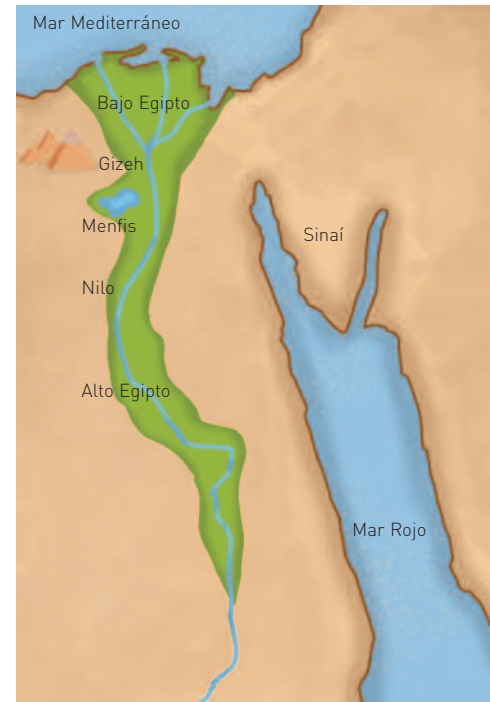


- La aceleración del deshielo de los glaciares es una consecuencia del calentamiento global del planeta. Haz una relación de los distintos impactos que tendría la desaparición de toda la masa de hielos en el planeta, describiendo brevemente los efectos.
- Escoge del par de palabras que se proponen, la más indicada para completar el siguiente párrafo:

La superficie de hielo limpio actúa como un **espejo/cuerpo negro** [] por lo que **refleja/absorbe** [] gran parte de la radiación que incide sobre ella y **reduce/aumenta** [] la energía que entra en el sistema. Esto es importante ya que cuanto mayores sean las regiones cubiertas por hielo, **mayor/menor** [] será la energía reflejada por ésta, y por lo tanto será **mayor/menor** [] la energía captada por la Tierra, favoreciendo el proceso de **aumento/disminución** [] del hielo.

- El geólogo egipcio Fekri Asan mantiene que el antiguo imperio egipcio desapareció por una etapa de hambre prolongada en el período comprendido entre hace unos 4.200 años y 4.000 años debido a un cambio climático. Las pruebas más destacadas en las que se apoya son:

1. Aparecen jeroglíficos que se interpretan como que comunican este período de hambre y sequías y también situaciones de canibalismo.
2. No existen sedimentos de esa época en un lago que se alimenta de las subidas del Nilo.



Lago que se alimenta de los desbordamientos del Nilo y que se secó en un período de hambruna al final del Imperio Antiguo

Valle de cultivos fertilizado por los desbordamientos del Nilo.





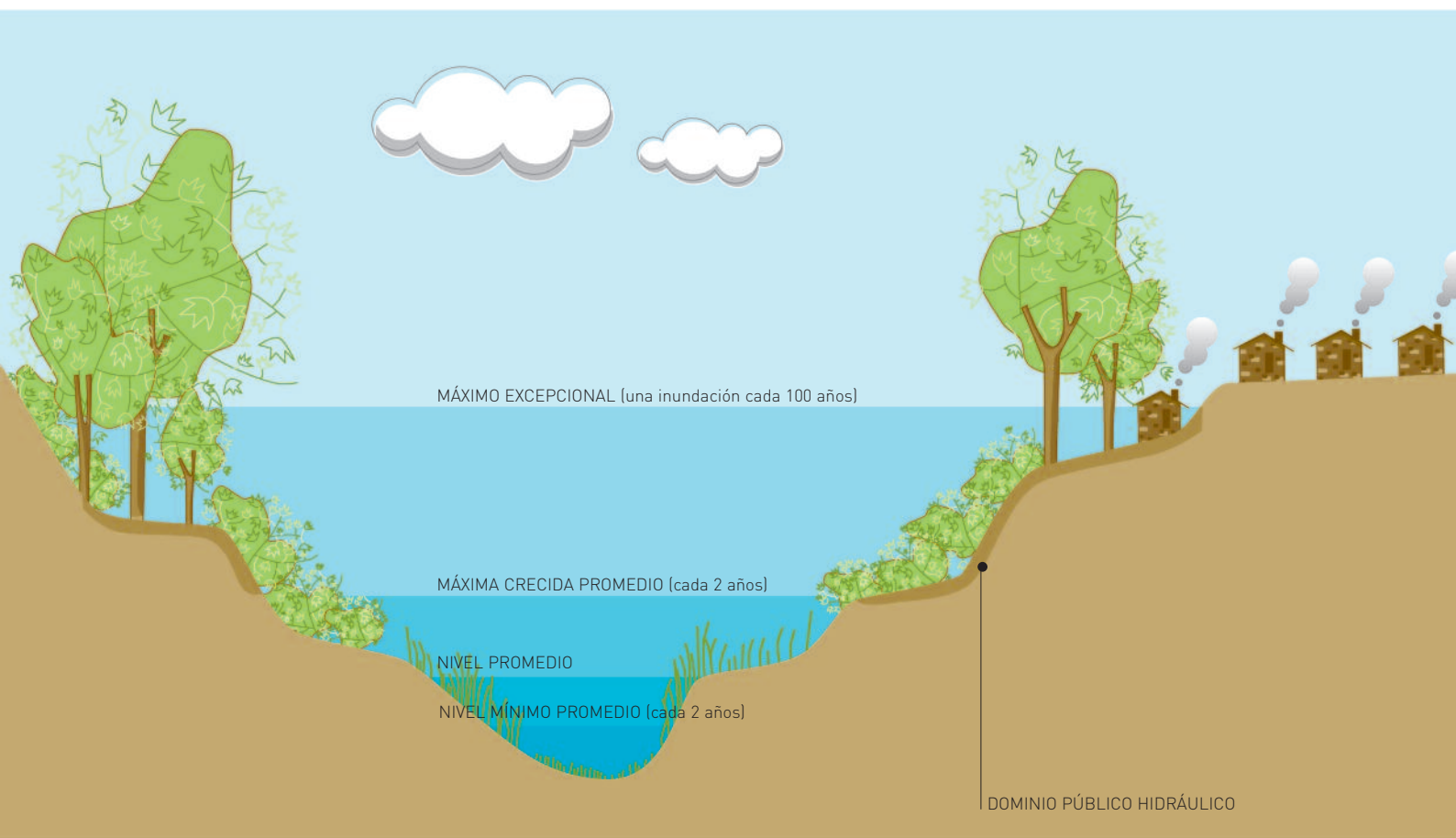
3. Las relaciones entre $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ en estalactitas de Palestina manifiestan valores elevados en esa época.
4. En Irlanda aparecen sedimentos volcánicos de los volcanes de Islandia que quedan en los icebergs y se depositan cuando experimentan deshielo.
5. Aparecieron importantes acumulaciones de cadáveres decapitados datados hace unos 4.000 años y sin enterrar, cuando los egipcios eran muy respetuosos con la muerte lo que los llevaba a realizar enterramientos muy ordenados. Estos cadáveres pueden resultar de actividades de canibalismo.

● A la vista de estos datos razona por qué Fekri Asan se apoya en estas pruebas respondiendo a estas cuestiones:

- a) Si no existen sedimentos de esa época en el lago debieron ser arrastrados por el viento ¿Habría agua en el lago durante esa etapa?
- b) El agua llega al lago por la subida del nivel del Nilo. ¿Qué pasaría con el nivel de agua en el Nilo?
- c) La riqueza agrícola de la zona que permitía mantener la población del antiguo imperio, era debida a que cuando el Nilo se desbordaba dejaba muchos nutrientes en las tierras sobre las que se desbordaba. Una vez que el nivel de agua bajaba, se procedía a cultivar las tierras en las que el río dejó cienos fértiles. Todos los años se producen estos desbordamientos. ¿Se habrían producido estos desbordamientos en la etapa de la que estamos hablando?
- d) Los sedimentos de volcanes de esa época que aparecen en las costas irlandesas proceden de volcanes de Islandia y se depositaron por deshielo de glaciares en esas costas. En la actualidad no llegan los icebergs a esa zona. ¿Cómo sería el clima de esa época para que los icebergs se desplazaran hacia el sur?



- e) ¿Cómo explicas las proporciones de oxígeno en las aguas continentales que dieron lugar a las estalactitas? El oxígeno que se encuentra retenido en los testigos de hielo de la Antártida pasó por una evaporación previa y se incorporó al hielo con las precipitaciones. ¿Le pasará lo mismo al de las estalactitas? Razónalo.
- f) Con todas estas reflexiones ¿cómo sería el clima de la Tierra en la época? Explícalo.
- g) Con este clima ¿cómo es posible que los pueblos sufrieran los problemas de hambre extrema, llegando al canibalismo?
- h) Busca semejanzas con la posible desaparición de otra civilización por cambios climáticos que tratamos en esta unidad.
- i) Redacta un pequeño informe donde queden reflejadas las lecciones que tenemos que extraer de estas interpretaciones históricas y las medidas que tendremos que adoptar para evitar o disminuir los efectos de posibles crisis climáticas como las expresadas.



- La figura representa un río y sus aumentos y disminuciones del nivel de agua. La familia de la casa más próxima al río del pueblo representado en la figura solicita una subvención por inundaciones. La Administración les respondió que esa casa fue construida sin licencia porque se encuentra en el “**Dominio Público Hidráulico**”. Contesta a las preguntas relativas a este breve relato:





- a) Viendo de la respuesta de la Administración y de lo que se representa en la figura ¿qué significará Dominio Público Hidráulico?
- b) ¿En qué nivel vivirán las plantas acuáticas?
- c) ¿Serán frecuentes las inundaciones en la parcela donde se hizo la casa?
- d) ¿Por qué crees que se define el Dominio Público Hidráulico?



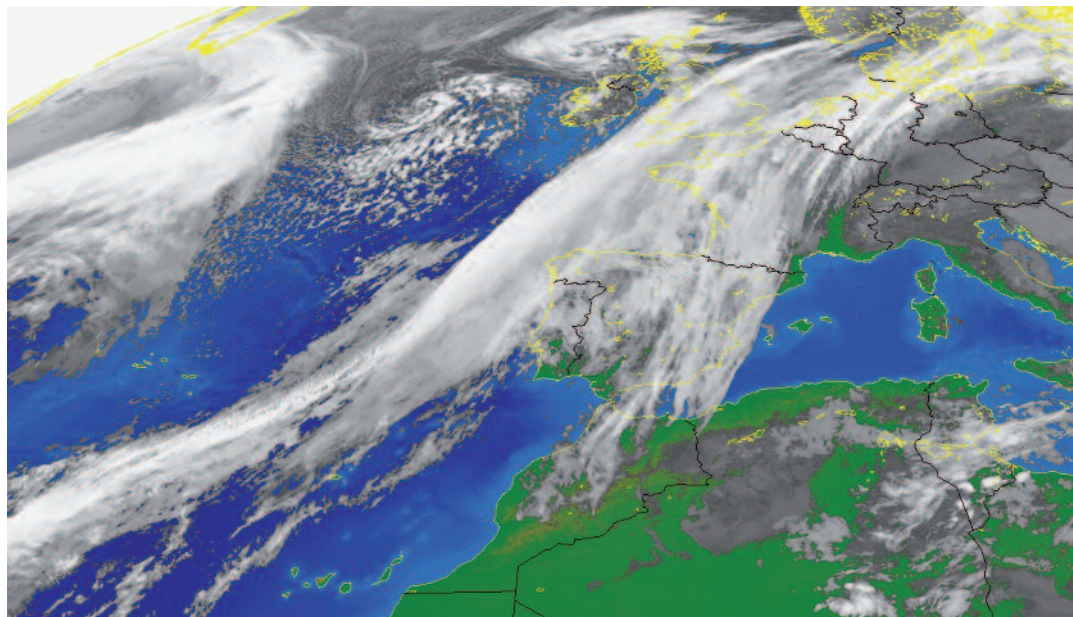
- e) El nivel del río cuando se hizo esta foto no era el promedio máximo. ¿Qué elementos del paisaje sugieren cuál será ese nivel? Fíjate si ves alguna construcción en el Dominio Público Hidráulico y expresa tu opinión sobre su presencia.
- f) ¿Cómo puede verse afectada esta superficie con el cambio climático?
- g) ¿Entre qué niveles se encontrarán las tierras que se inundan anualmente como ocurre con las superficies de cultivo de la ribera del Nilo?

- En los pueblos costeros de Galicia, en las últimas décadas, aumentó la construcción en marismas, como en el caso de Cee que se trató en esta unidad. En noviembre y principios de diciembre de 2006, en varios de estos pueblos se registraron importantes inundaciones.



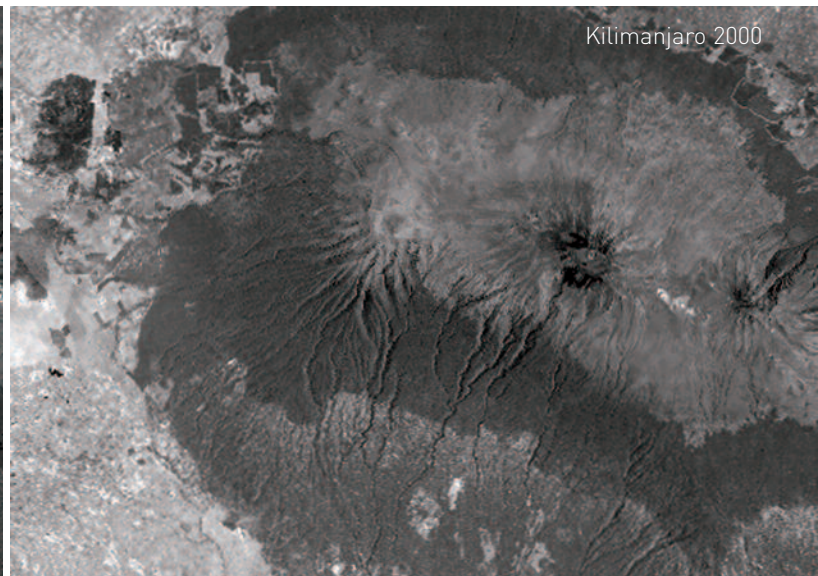
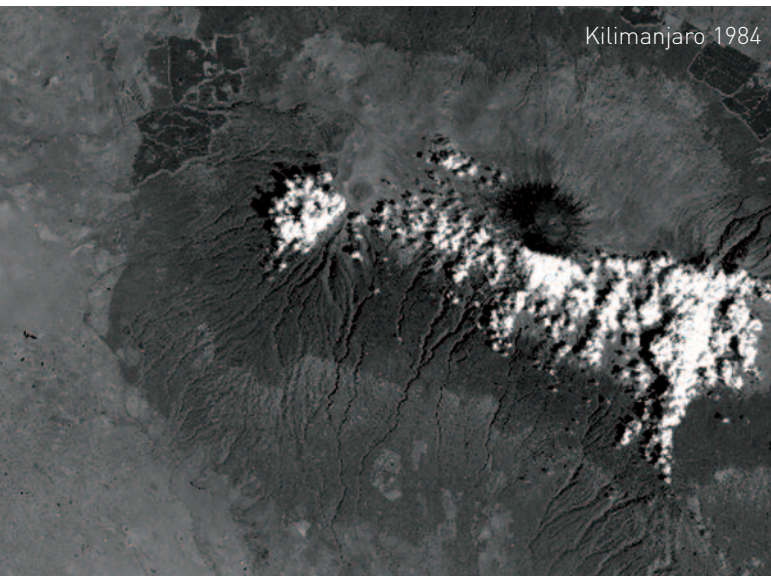
Las fuertes e intensas lluvias caídas en la villa de Cee a finales de noviembre de 2006, provocaron la rotura de las tuberías de drenaje, de un diámetro insuficiente, que no pudieron soportar la presión ejercida por el agua, abriéndose baches en las calles.

- a) ¿Qué relación puede haber entre el cambio climático de las últimas décadas y el aumento de la construcción en pueblos costeros que no incrementaron su censo de habitantes al mismo nivel que aumentó el número de viviendas nuevas?
- b) La imagen de satélite se corresponde con fechas de importantes inundaciones en lugares costeros como Cee y Vilagarcía. ¿Qué relación hay entre la imagen y estos hechos?



- c) ¿Estarán estas construcciones en el Dominio Público Hidráulico? Justifica la respuesta.
- d) ¿El cambio climático mejorará o empeorará la situación? Explícalo.
- e) ¿Cómo debe de afrontarse la construcción en la costa y como debe redefinirse el Dominio Público Hidráulico a la vista de los datos que nos están llegando sobre el cambio climático?

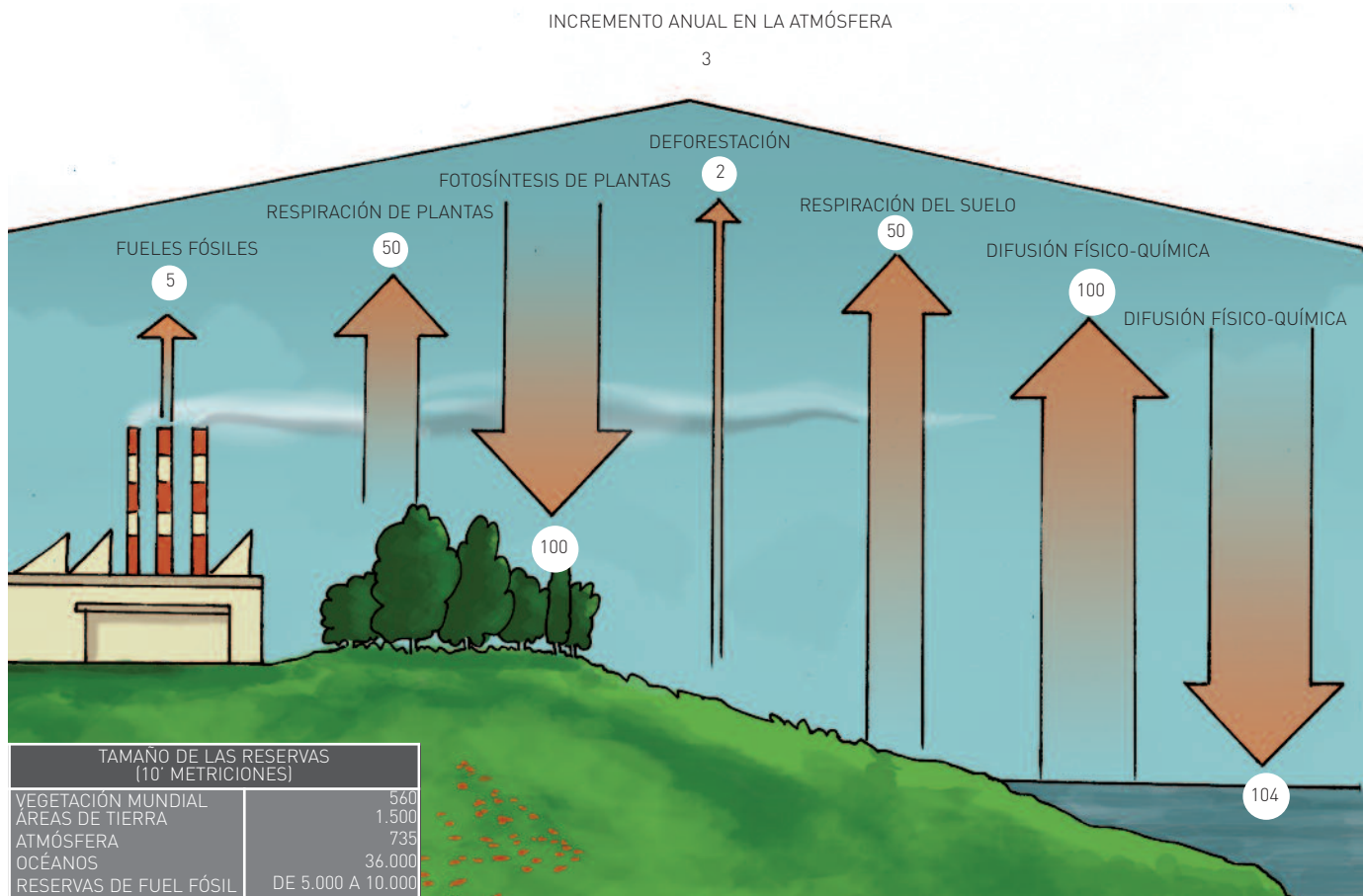




● Observa las fotos satélite del Kilimanjaro en el año 1984 y en el año 2000 y responde:


- a) ¿De qué tipo de formaciones se trata y en qué zona geográfica se sitúa?
- b) ¿Qué cambios observas y cómo se pueden estar relacionando con el cambio climático?
- c) ¿Cuáles pueden ser las consecuencias de estos cambios para la vida en la Tierra?

● Fíjate en la representación anual de los flujos de carbono y contesta:



- a) Explica las entrada y salidas en el océano. Calcula la diferencia. ¿ Es superior la entrada o la salida? ¿Cómo explicas esta diferencia?

- b) Haz un mismo razonamiento en la parte correspondiente a los continentes
- c) ¿Qué relación existe entre los flujos continentales y oceánicos?
- d) ¿Cuál es la diferencia global? ¿Es a favor de las entradas o de las salidas? Razona la relación de este resultado con el cambio climático debido a la actividad humana.

 Fíjate en la fotografía de la Tierra y responde a las siguientes cuestiones:





RESOLVIENDO

- a) ¿Qué colores se aprecian sobre el continente? ¿A qué se deben esas diferencias de colores?
- b) ¿Si estamos viendo África y parte de Europa, por qué no vemos la Península Ibérica?
- c) ¿Cómo era el tiempo atmosférico en Galicia cuando se hizo esta foto? Piensa en el tiempo atmosférico opuesto ¿veríamos igual a Galicia?
- d) ¿Qué climas diferentes al nuestro puedes apreciar en los colores de los continentes de la foto?
- e) Cuando se realizó la foto ¿estábamos en verano o en invierno? ¿Era de día o de noche? Explícalo.
- f) ¿Cómo cambiaría la imagen de satélite de la Tierra si mostrase los efectos del cambio climático debido a la acción del hombre?



Haz una redacción sobre el tema: "[Pruebas, causas y consecuencias de la influencia humana sobre el cambio climático](#)" aplicando los conocimientos que alcanzas- te con el trabajo de esta unidad.

UNIDAD 1 BIBLIOGRAFÍA

- Anguita, F. (2002). Biografía de la Tierra. Historia de un planeta singular. Ed. Aguilar, 350 p.
- Anguita, F. & Castilla, G. (2003). Crónicas del sistema solar. Ed. Equipo Sirius, 247 p.
- Arsuaga, J. L. & Martínez, I. (1995). La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana. Ed. Círculo de Lectores, 357 p.
- Chivelet, J. M. (1999). Cambios climáticos. Una aproximación al sistema Tierra. Ed. Libertarias, 324 p.
- Delibes, M. & Delibes de Castro, M. (2005). La Tierra herida, Ed. Destino, 175 p.
- Flannery, T. (2006). La amenaza del cambio climático. Historia y futuro. Ed. Taurus, 404 p.
- Gore, Al (2007). Una verdad incómoda: la crisis planetaria del calentamiento global y como afrontarla. Ed. Gedisa, 328 p.
- Llebot, J. E. (1998). El cambio climático. Ed. Rubes, 160 p.
- Lopez Martín, F. & De la Osa Tomás, J. (2003). Educación ambiental y cambio climático. Hechos y reflexiones. Una invitación al cambio de actitudes. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. 181 p.
- Lovelock, J. (2007). La venganza de la Tierra (porque la Tierra está rebelándose y como podemos todavía salvar a la humanidad). Ed. Planeta, 250 p.
- Martínez Cortizas, A. & Pérez Alberti, A. (coord.) 1999. Atlas climático de Galicia, Xunta de Galicia, Consellería de Medio Ambiente, 207 p.
- Reguant Serra, S. (2005). Historia de la Tierra y de la Vida. Ed. Ariel, 355 p.
- Ruiz de Elvira, A. (2001). Quemamos el futuro: clima y cambio climático. Col. Matices, Nivola, 128 p.
- Suplee, C. (1999). El Niño. La Niña. El círculo vicioso de la Naturaleza, National Geographic, vol. 4, nº 3, 74-97.
- Toharia, M. (2006). El clima: el calentamiento global y el futuro del planeta. Ed. Debate, 336 p.
- Uriarte Cantolla, A. (2003). Historia del clima en la Tierra, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 306 p.
- Vázquez Abeledo, M. (1998). La historia del Sol y el cambio climático, McGraw-Hill, 488 p.
- Velazquez de Castro, F. (2005). 25 preguntas sobre el cambio climático. Conceptos básicos sobre el efecto invernadero y el cambio climático. Ed. Libertarias, 267 p.
- Viñas Rubio, J. M. (2005). ¿Estamos cambiando el clima?, Ed. Equipo Sirius, 178 p.
- VV.AA (2006). Cambio climático. Temas de Investigación y Ciencia, nº 45, 96 p.
- VV.AA (2006). Energía, presente y futuro. Investigación y Ciencia, nº 362, 96 p.
- Weart, Spencer (2006). El calentamiento global. Historia de un descubrimiento científico, Ed. Laetoli, 260 p.

LIBROS DE TEXTO

- Brañas, M. P. (coordinador), 1998. Ciencias da Natureza, 3º ESO. Ed. Galaxia, 237 p.
- Sóñora, F. (coordinador), 2000. Os cambios na Terra. Bioloxía e Xeoloxía, 4º ESO. Ed. Cesoga edicións, 204 p.

NOTICIAS DE PRENSA

- La Voz de Galicia y El País.

INFORMES TÉCNICOS

- IPCC (Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático), 2001. Tercer Informe de Evaluación. Cambio Climático 2001. La base científica. Resumen para responsables de Políticas y Resumen técnico.

- IPCC (Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático), 2007. Cuarto Informe de Evaluación. Cambio Climático 2007. La base científica. Resumen para responsables de Políticas (en inglés).

- Moreno Rodríguez, J. M. (coordinador), 2005. Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del Cambio Climático. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente, 822 p.