



ISBN: 9788445345054



# climaeucambio

## 8. CAMBIO CLIMÁTICO



Proxecto de Educación Ambiental GAMBIO CLIMÁTICO

XUNTA DE GALICIA

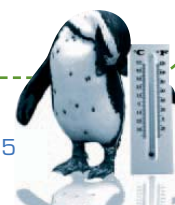
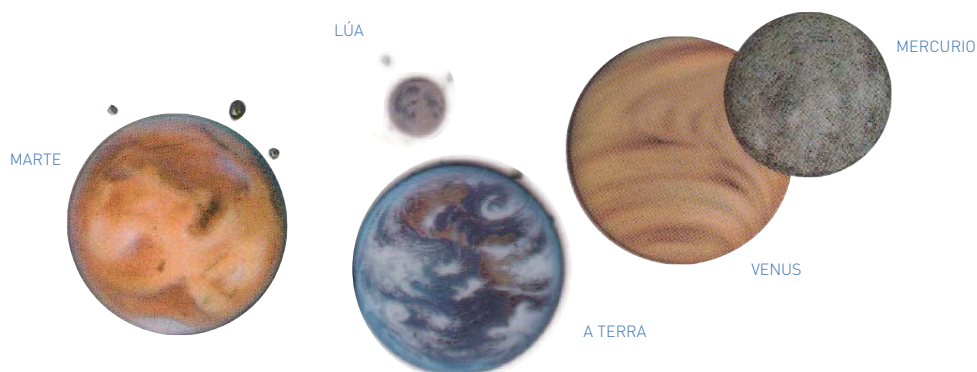
## 8 CAMBIO CLIMÁTICO

- 8.1. Le o texto que é un fragmento do capítulo I do libro *A vinganza da Terra. A teoría de Gaia e o futuro da humanidade* do químico e meteorólogo inglés James Lovelock e contesta as cuestións que aparecen ao remate.



### LINGUA

(...) Grazas ao concepto de Gaia hoxe vemos que o noso planeta é totalmente distinto aos seus irmáns mortos, Marte e Venus. Como se fora un de nós controla a súa temperatura e composición en función do seu benestar, e lévao facendo desde que empezou a vida, hai máis de tres mil millóns de anos. Dito sen rodeos, os planetas mortos son como estatuas de pedra, que, metidas nun forno e quentadas a 80°C non sofren ningún cambio. Se a vostede e a min nos meteran nese forno, morreríamos. Á Terra sucédelle igual.





- 8.2. Investiga a que se refire o autor con Gaia.
- 8.3. Por que di que Venus e Marte son irmáns mortos da Terra?
- 8.4. Cando o autor fala de meter a Terra nun forno a 80°C, que quere dicir?
- 8.5. Á vista deste pequeno fragmento, cal cres que é a preocupación deste científico?

## Que é o cambio climático e por que nos preocupa?

O clima da Terra sempre sufriu cambios. Pero actualmente estamos a percibir que o clima está cambiando cunha tendencia cara ao **quentamento global** cunha velocidade que nos preocupa.

Isto pode ter que ver coa emisión de gases á atmosfera como resultado da **combustión do carbón e do petróleo**, entre os que destaca o **dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**. Sabemos que eses gases teñen a propiedade de reter a calor: é o **efecto invernadoiro** (tal e como o fai o vidro dos invernadoiros). Por iso a eses gases se lles chama gases de efecto invernadoiro.

As Nacións Unidas (ONU) usa o termo **cambio climático** para referirse a **un quentamento global da atmosfera cos seus efectos sobre a variabilidade do clima da Terra**, que é moi probable que se deba á acción humana.

Aínda que o cambio do clima por efecto da acumulación de CO<sub>2</sub> na atmosfera é unha teoría xa de finais do século XIX, non foi ata 1988, coincidindo con grandes secas en EEUU, cando a ONU congregou a expertos para investigar que estaba acontecendo co clima.

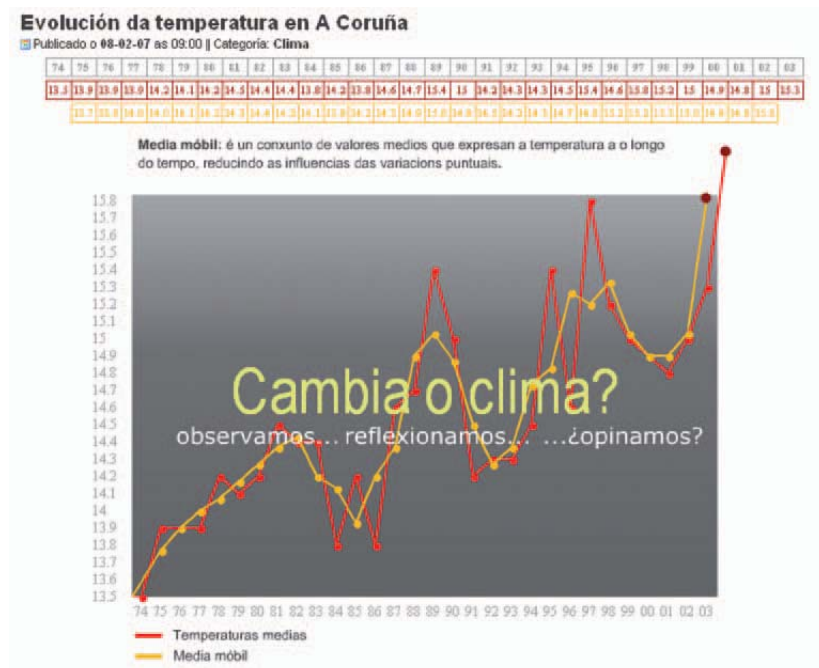






Estas investigacións levaron aos primeiros modelos de evolución climática. Estes expertos formularon previsións de evolución supoñendo a intervención humana no clima por emisión de gases e nestas dúas últimas décadas cumpríronse, esas previsións e aínda se superaron lixeiramente.

Desde que empezou a preocupación por este problema estase a seguir con atención a evolución da temperatura en todo o mundo. Na Coruña temos datos do Instituto Nacional de Meteoroloxía nos que podemos comprobar que desde 1974 existe unha tendencia ao aumento da temperatura constante desde entón, e eso mesmo observouse a nivel global planetario.



1) En 1995 os expertos da ONU concluíron que o conxunto de evidencias dispoñibles suxire un certo grao de influencia humana sobre o clima global.

2) No ano 2001 concluíron que atoparon interferencias perigosas do ser humano no sistema climático, cunha probabilidade mínima de que non teñan que ver coa acción humana.

3) Recentemente en febreiro de 2007 a humanidade alarmouse coas conclusións do último estudo no que se manifestou que o quentamento do sistema climático é inequívoco, moi probablemente debido aos gases invernadoiro derivados da combustión de combustibles fósiles entre os que destacan o carbón e o petróleo. A prensa recolleu esta voz de alarma dos científicos con titulares deste tipo: “**Máis de 2.500 científicos culpan á actividade humana do cambio climático**” (27/1/2007).



● **8.6.** A continuación ofrecémosche outros titulares pero para proceder á súa lectura deberás ordenar previamente as palabras de cada grupo. Servirache de axuda a palabra que aparece en maiúscula pois será a primeira do titular.

1. pode, alerxias, cambio, O , provocar, do, e , sono, trastornos, climático.

Resposta.-

.....  
 .....

2. xa, viño, O, afecta, cambio, ó, climático.

Resposta.

.....  
 .....

3. maior, ó, problema, cambio, O, que, enfrentamos, climático, é, o, nos.

Resposta.-

.....  
 .....

4. será, devastador, cambio, e, rápido, climático, previsto, do, O, máis.

Resposta.-

.....  
 .....

5. as, ó, cambio, perdas, atribúen, Granxas, climático, galegas, súas.

Resposta.-

.....  
 .....

6. de, o, altera, xa, as, planeta, cambio, chuvias, climático, todo, O.

Resposta.-

.....  
 .....





- **8.7.** Busca no epígrafe de prensa de [www.climantica.org](http://www.climantica.org) outros titulares. Destaca os 3 que máis che preocuparon e redacta un resumo do seu contido.

### Actividades de competencia dixital e de expresión:

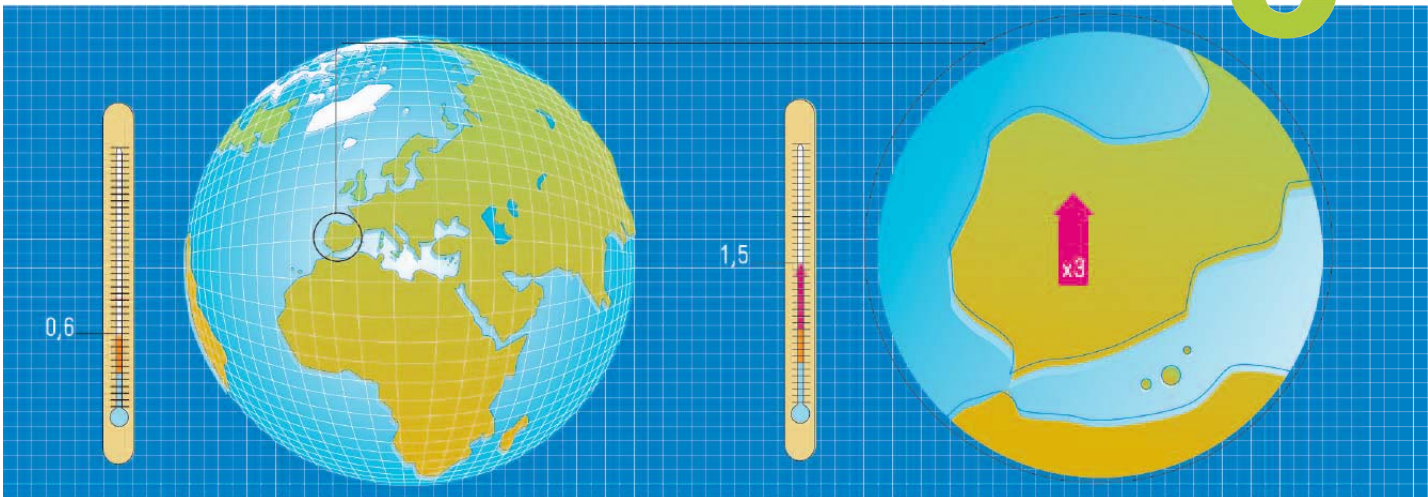
- Fai, na aula de informática ou cando teñas oportunidade, a 1ª lección do curso multimedia “**Cambio climático**”, que atoparás en [www.climantica.org](http://www.climantica.org), titulada “O clima e a súa evolución natural”.
- Unha vez rematada, elabora un mapa conceptual onde se recollen as ideas que ti consideres máis importantes. Utiliza rectángulos onde poñas esas ideas e relaciónaaas mediante flechas.

Preséntao en formato dixital utilizando un procesador de textos ou mesmo un programa de presentación de diapositivas. Poderás enviar este pequeno traballo ao **Proxecto Climántica** ([climantica@xunta.es](mailto:climantica@xunta.es)) e o comité de redacción estimará se é oportuno que forme parte da publicación **Climántica Bibliotecas**, podendo optar a premios e asistir ao **Congreso de Autores Climántica**.

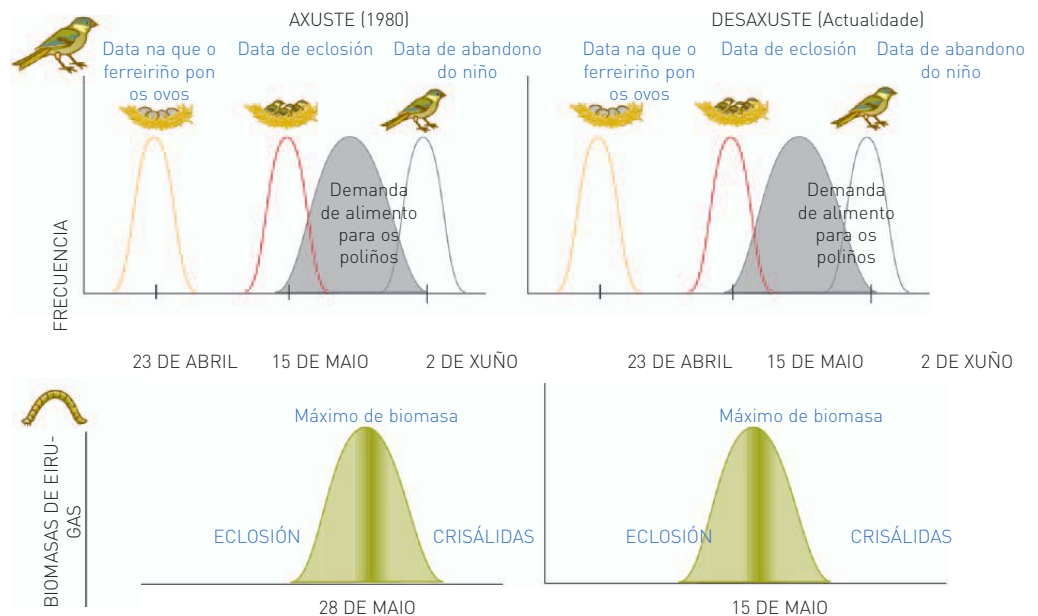
- Fai o mesmo coas outras 3 leccións deste curso.

## Cales son as probas máis salientables do cambio climático?

- a) As dúas últimas décadas, desde que se iniciaron os estudos da ONU, tiveron unha tendencia ascendente na temperatura global. A temperatura media da superficie terrestre subiu máis de 0,6°C durante os últimos anos do século XX. En España subiu 1,5°, máis de 3 veces a media mundial, igual que en Galicia, como se pon de manifesto no gráfico correspondente A Coruña, cumpríndose as previsións dos expertos de Nacións Unidas.



b) O adiantamento da primavera biolóxica e o atraso da chegada do inverno, de tal xeito que o período de floración de moitas especies adiantouse 5 días por década nos últimos 50 anos. Isto está alterando o equilibrio no funcionamento dos ecosistemas. Na figura da páxina seguinte compróbase como a larva da bolboreta, principal alimento do ferreiriño, nos últimos 20 anos adiantou 13 días a eclosión obrigando ao ferreiriño a substituír a larva desta especie por outras.



Segundo os rexistros do Instituto Nacional de Meteoroloxía, a chegada das andoriñas adiantouse unha media de 10 días nos últimos trinta anos.







Glaciar Bertrán (Campo de Xeo Patagónico Sur, Argentina). Os icebergs como os da fotografía son bloques de xeo, desprendidos das fronteiras dos Glaciares, que flotan nas augas. O calentamento global favorece a aparición destes icebergs nos océanos, co conseguinte perigo para a navegación. Ao estar composto exclusivamente por auga, o noso ollo pode apreciar a cor azul reflectida polo xeo.

- c) Relacionado con este aumento de temperatura nos 20 últimos anos, conséntase a diminución da superficie xeadada do Ártico e a desaparición de glaciares o que se relaciona co aumento do nivel do mar uns 15 cm neste século pasado. Xa desapareceron a metade dos glaciares que había en España en 1980.
- d) Outras evidencias non tan aceptadas son o aumento da frecuencia e a intensidade dalgúns fenómenos como os que dan lugar a intensos e frecuentes furacáns.

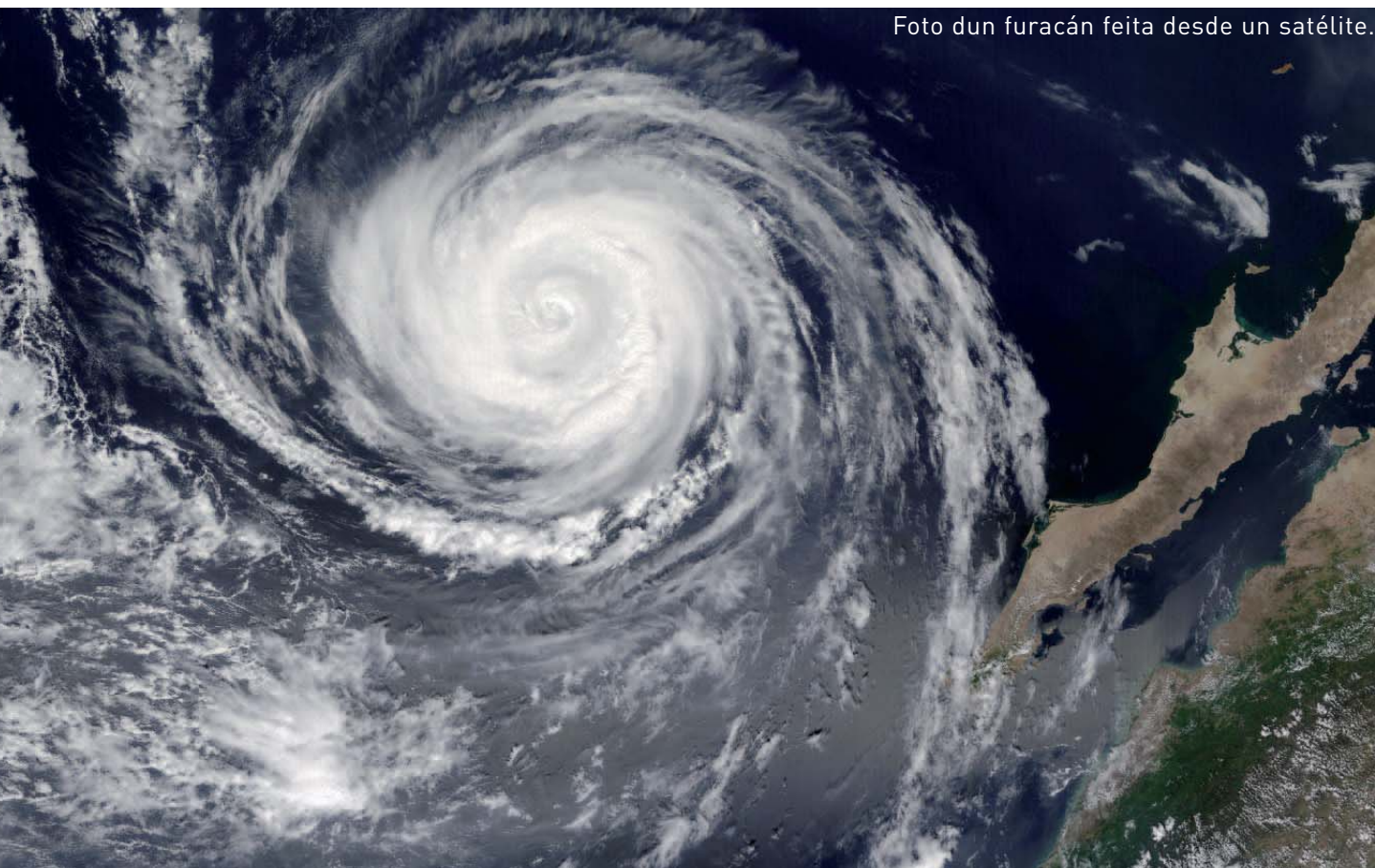


Foto dun furacán feita desde un satélite.



- e) Cambios no réxime de precipitacións nalgunhas rexións e unha tendencia ás secas que posibilitan a aparición de incendios.

- 8.8. Le o texto pertencente á **literatura en lingua galega** que é un fragmento do capítulo IV de *Os dous de sempre* de Castelao e contesta as cuestións que sobre o contido se formulan ao remate.

## LINGUA

Nos primeiros días do outono camiñaba Rañolas dacabalo dun burro barbudo, pola estrada da vila, en dereitura da chouza da súa nai. O día era borrallento e morriñoso; as galiñas xuntábanse nas portas pechadas, e os terróns dos campos regañaban de sede. Os montes ardían e o ceo enchíase de farrapos desfiañados. Unhas araxiñas de vento quente batían na testa de Rañolas, e o probe rapaz nun día tan tristeiro levaba o corazón acugulado de contentamento: porque era dono dun burro, xa sabía vivir de seu e volvía ao fogar.

- 8.9. Que época do ano se menciona no texto?
- 8.10. Con que adxectivos se caracteriza o día? Saberías explicar o significado dos adxectivos aplicados a día?
- 8.11. Busca no texto un exemplo (unha oración) que xustifique a seguinte afirmación:

*As terras están secas.*

- 8.12. Explica o significado do subliñado no texto.
- 8.13. Por que motivo o vento vén quente? Co cambio climático actual, aumentará ou diminuirá este problema?





Bancais con viñas na Ribeira do Miño ao seu paso por Chantada



- **8.14.** Na zona do Bierzo (límite de Galicia con León) os viticultores están plantando cada vez máis cepas da variedade Ribera del Duero, variedade que ten a súa localización máis ao sur, na Ribeira do Douro, cando a variedade do Bierzo é o Mencía que tamén se dá ben en Ourense. Podes relacionar este feito co cambio climático?
- **8.15.** Explica que relación hai entre cambio climático e o aumento do nivel do mar.
- **8.16.** Fai un resumo das probas sobre as evidencias do cambio climático.

**Actividades de investigación, autoaprendizaxe e expresión con competencia dixital:**

- Fai un seguimento cada semana das novas publicadas no epígrafe de "Prensa", dentro da categoría de "cambio climático" e "enerxía". Comenta na túa bitácora aquelas que che chamen máis a atención.
- Na páxina [www.climantica.org](http://www.climantica.org), propoñémosche levar a cabo a 2ª lección do curso multimedia "Cambio climático" que leva por título "Evidencias do cambio climático". Unha vez feita, procede igual que no caso da lección 1.



## Cales son as causas do cambio climático?

A humanidade semella como se atopara na enerxía obtida dos combustibles fósiles unha base para un forte crecemento e aumento da esperanza de vida, de tal xeito que nos dous séculos de uso de combustibles fósiles a poboación mundial fíxose aproximadamente seis veces máis grande, crecendo como lle sucede a unha especie cando chega a un lugar onde non ten límites na obtención dos recursos que necesita. Expoñemos de seguido a evolución do problema ao longo da historia:

1) **Cambio na maquinaria e nas fontes de enerxía.** Na época da revolución industrial (e xa pasaron uns 200 anos) o home empezou a cambiar o uso de máquinas e ferramentas manuais ou tiradas por enerxías como a animal (p.ex. no transporte), eólica ou acuática (por exemplo nos muíños), por outras nas que se necesitaba o uso de enerxías de orixe fósil: primeiro o carbón (nas máquinas de vapor: dos antigos ferrocarrís a vapor) e logo o petróleo (nos motores de combustión interna: como os dos automóbiles). Isto foi a base dun **forte crecemento económico e industrial**, pero tamén demográfico (nestes 200 últimos anos multiplicouse a poboación mundial por 6 aproximadamente), medrando como lle sucede a unha especie cando chega a un lugar onde non ten límites na obtención dos recursos que necesita.

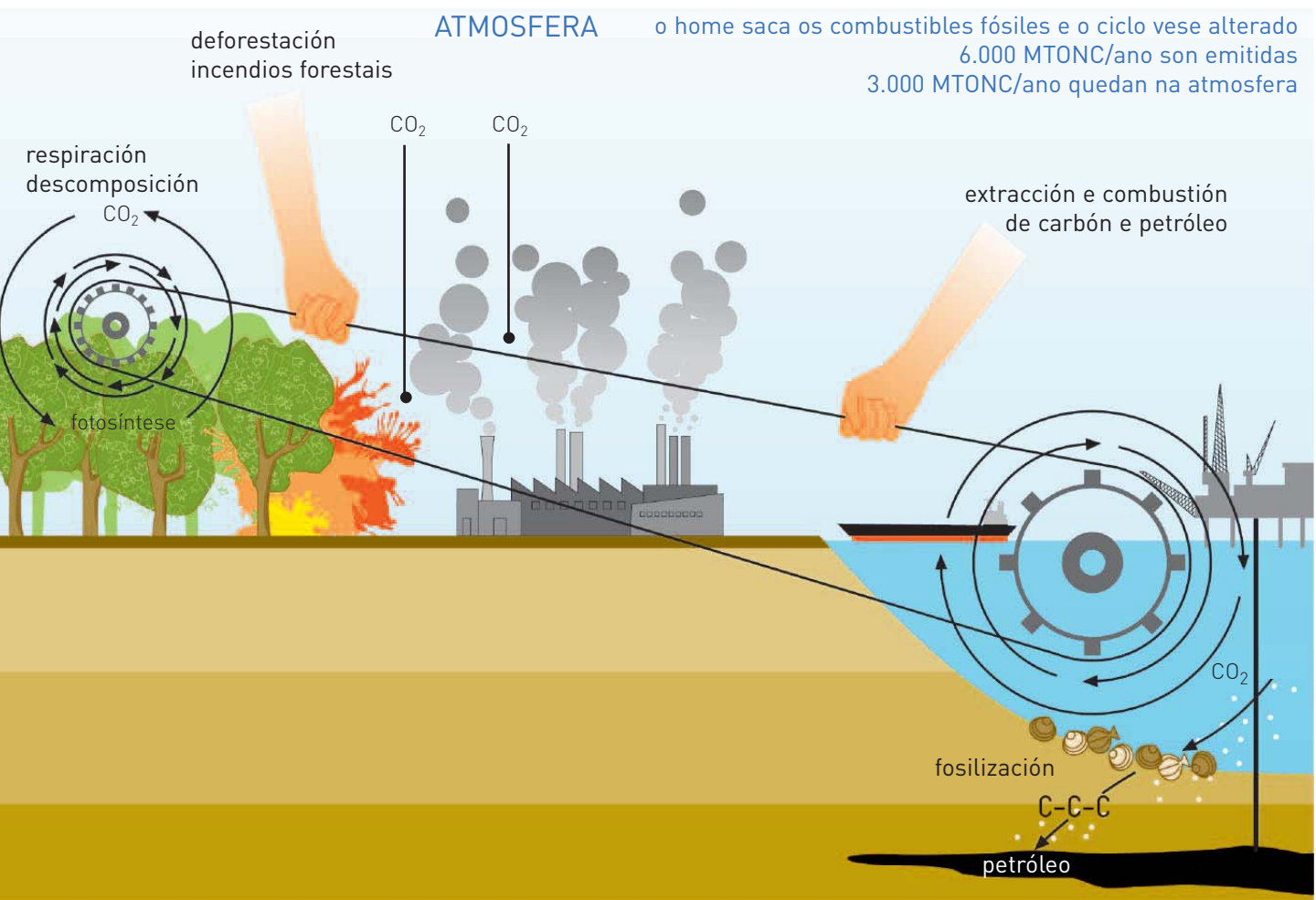
2) **Aumento esaxerado do consumo enerxético.** Desde que se empezaron a usar os combustibles fósiles ata hoxe non só aumentamos o consumo enerxético por ser máis, senón que tamén nos volvemos máis egoístas no consumo, como tamén lles ocorre aos individuos dunha especie que conquista un recurso sen explotar.

Ao sermos cada vez máis e necesitarmos máis enerxía por individuo, aumenta considerablemente o uso de combustible fósiles, en especial carbón e petróleo. Deste xeito abrimos unha importante vía de saída á atmosfera de gases como o CO<sub>2</sub> que de forma normal non estaría funcionando a este ritmo de saída cara á atmosfera, porque o carbón e o petróleo están soterrados en capas profundas.





Con esta vía de saída de gases efecto invernadoiro que abrimos, estamos alterando os equilibrios normais deste tipo de gases na atmosfera que comunicamos con esa “cadea de bicicleta”. Como ben sabedes unha bicicleta funciona con normalidade se o tamaño do piñón e do prato son os axeitados ou normais para o tipo de traxecto que está a facer. Nós estamos a modificar estes tamaños con “cambios anormais” para o funcionamento da atmosfera, tanto no “piñón” (deforestacións e incendios) como os do “prato” (queima de combustibles fósiles) moito máis preocupantes e perigosos que os primeiros.



- 3) **Situación actual con notorio aumento do efecto invernadoiro.** Aínda que parte deses gases efecto invernadoiro que emitimos en gran cantidade por esta nova vía poden quedar retidos no océano, ou ser retirados por plantas xuvenís mediante a fotosíntese para o seu proceso de crecemento, no mellor dos casos calcúlase que máis da metade deses gases que sacamos nós nesa vía non normal ou non natural queda na atmosfera. Sabemos que eses gases reteñen a calor e que axudan a regular a temperatura.



Esa regulación, nas cantidades normais, resultou clave para a aparición da vida e sen ese tipo de gases na atmosfera habería unha temperatura moito máis baixa na Terra, tanto que a vida non sería posible.

Pero con esta vía nova aberta por nós e que usamos e aumentamos ao longo duns 200 anos estamos facendo que a cantidade destes gases sexa máis grande do normal ao romper o equilibrio do “funcionamento da cadea” aquí ilustrada e comentada.

Estas vías non normais ou determinadas por nós, de saída do dióxido de carbono e outros gases invernadoiro que están a provocar o súa acumulación na atmosfera podendo producir un aumento da temperatura global, aumentaron especialmente nos últimos 50 anos pola proliferación do uso de transporte tanto aéreo como terrestre, da produción de enerxía mediante centrais térmicas e de procedementos industriais que requiren moita enerxía e producen CO<sub>2</sub> nos seus procesos, como é o caso das industrias do cemento.

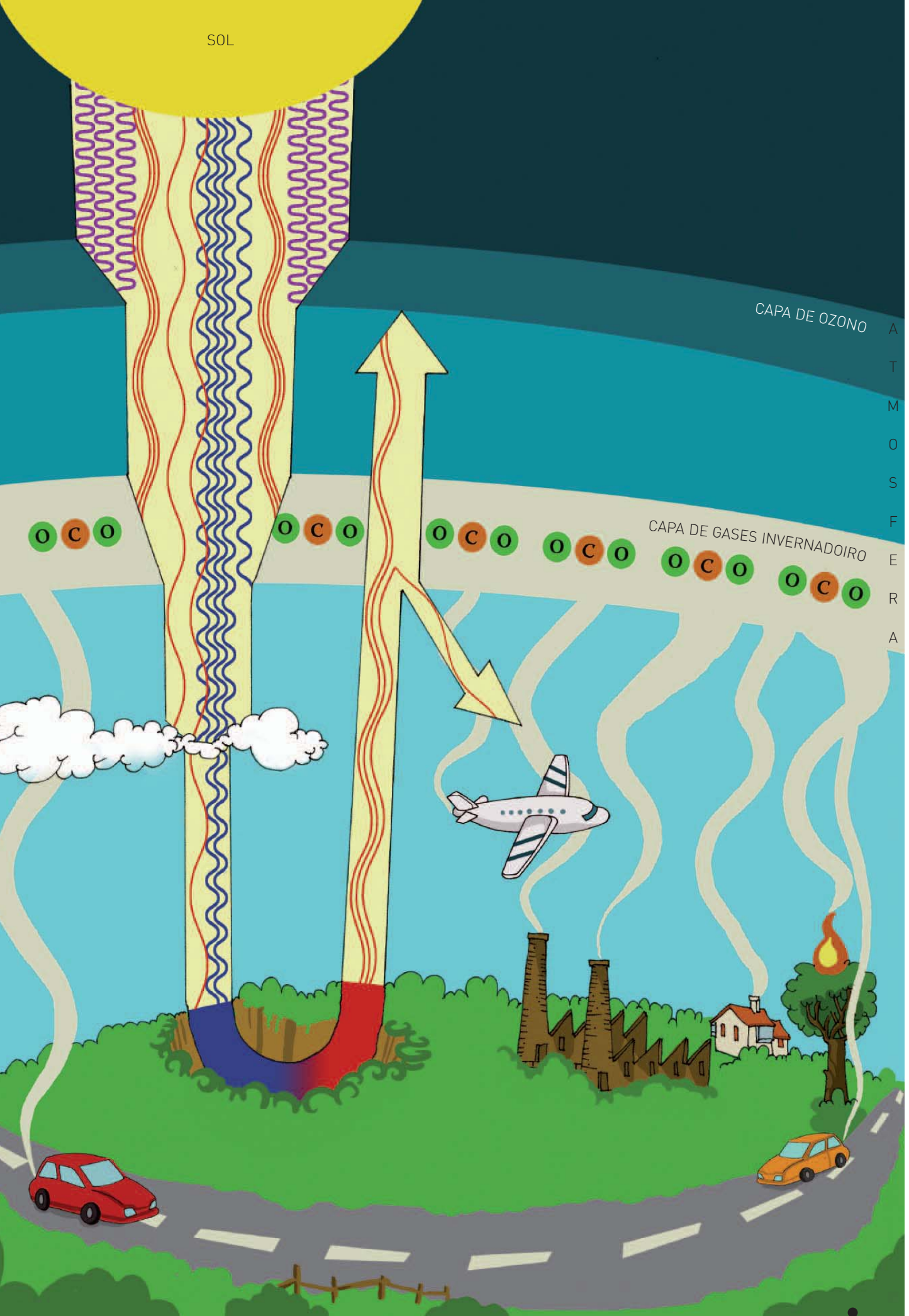


Fábrica de cementos en Lugo

Central térmica en As Pontes

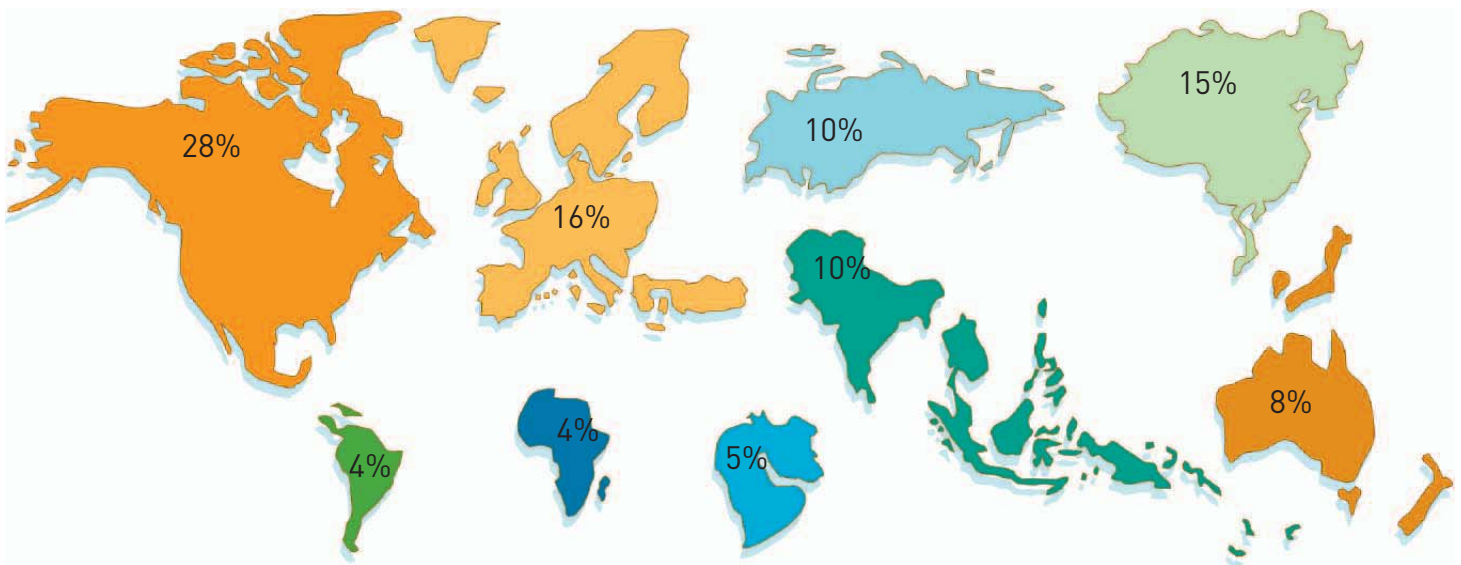


SOL





Non todos somos iguais de responsables, pois dos 6.000 millóns que habitamos a Terra, os 1.000 que vivimos nos países industrializados consumimos o 75% do total da enerxía que se usa na Terra. Se os 5.000 millóns de habitantes restantes do planeta tiveran a oportunidade de consumir como o facemos os EEUU, Canadá, Unión Europea e Xapón (entre os catro sumamos 1.000 millóns de habitantes) necesitaríanse 10 planetas. Se o mapa mundi se fixera con este reparto do consumo enerxético da Terra, teríamos estoutro mapa.



- **8.17.** Fai unha breve redacción sobre os usos do carbón e do petróleo.
- **8.18.** A China non tivo revolución industrial e a pesar de que é con moito a poboación máis grande do mundo tiña moi poucas emisións. Na actualidade estase a converter no segundo estado, detrás de EEUU, nas emisións, e ese feito preocúpanos. Que estará a pasar agora alí?
- **8.19.** Ao comezar o século XX a poboación mundial era da orde de 1.500 millóns de habitantes, en 1927 chegou a 2.000 millóns, no 1960 a 3.000 millóns, no 1974 a 4.000 millóns, no 1987 a 5.000 millóns e a finais do século XX a 6.000 millóns.
  - Representao nunha gráfica coa técnica das barras que usaches nos climogramas.
  - Que conclusións sacas destes datos?
  - Que relación pode haber co cambio climático?

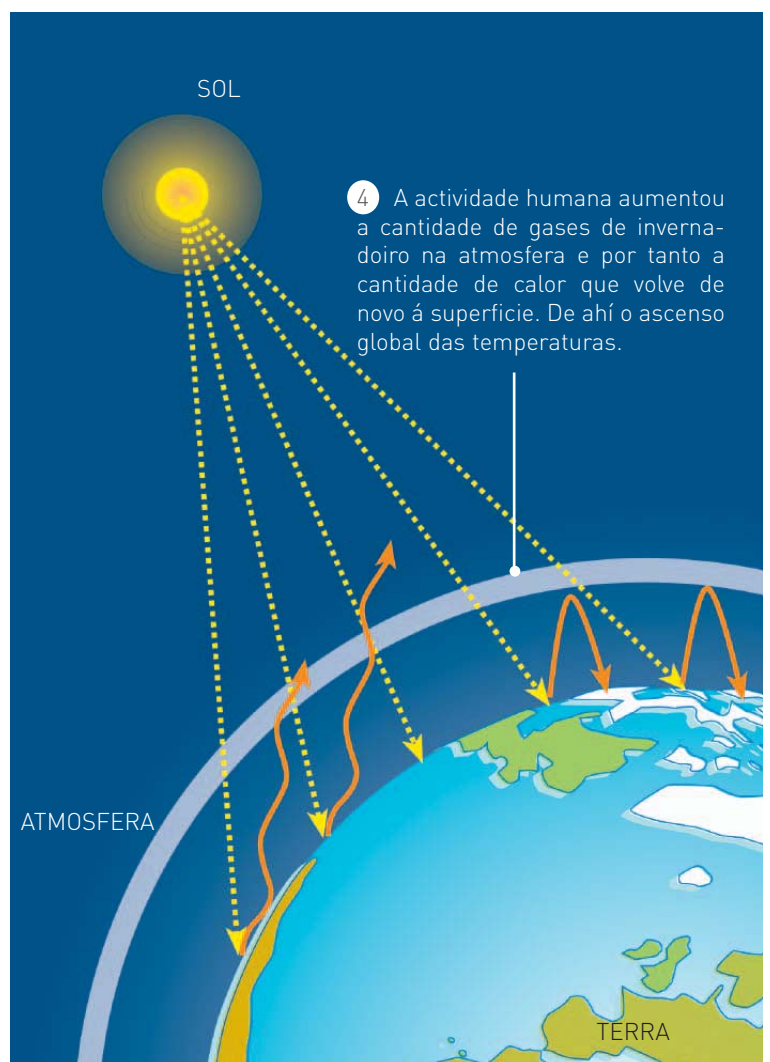
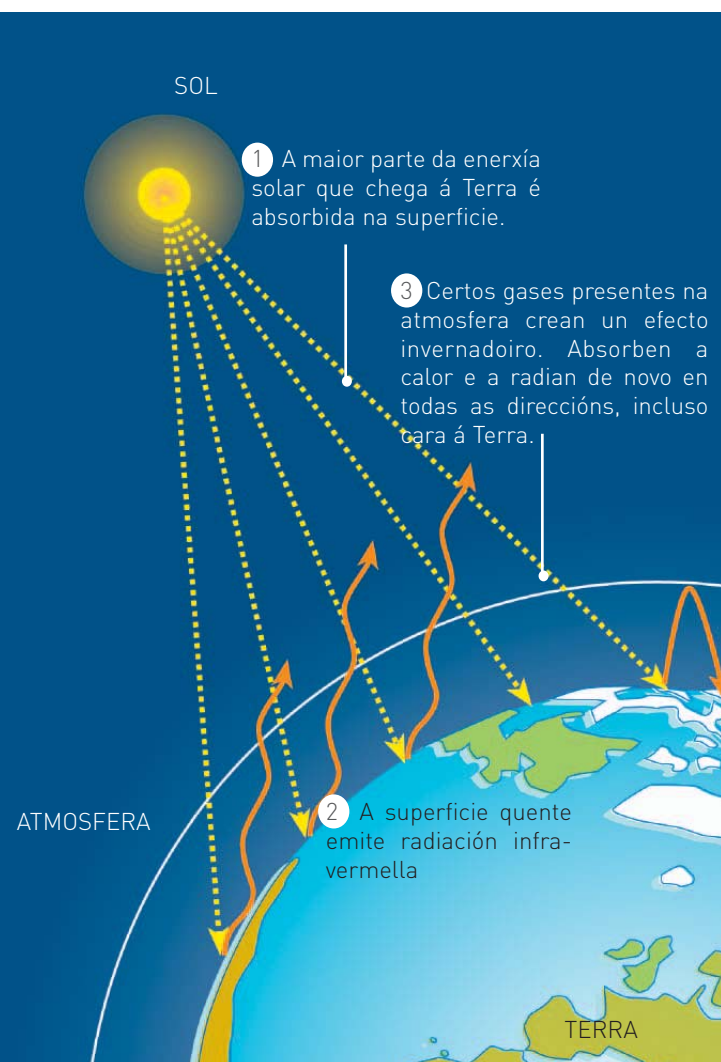






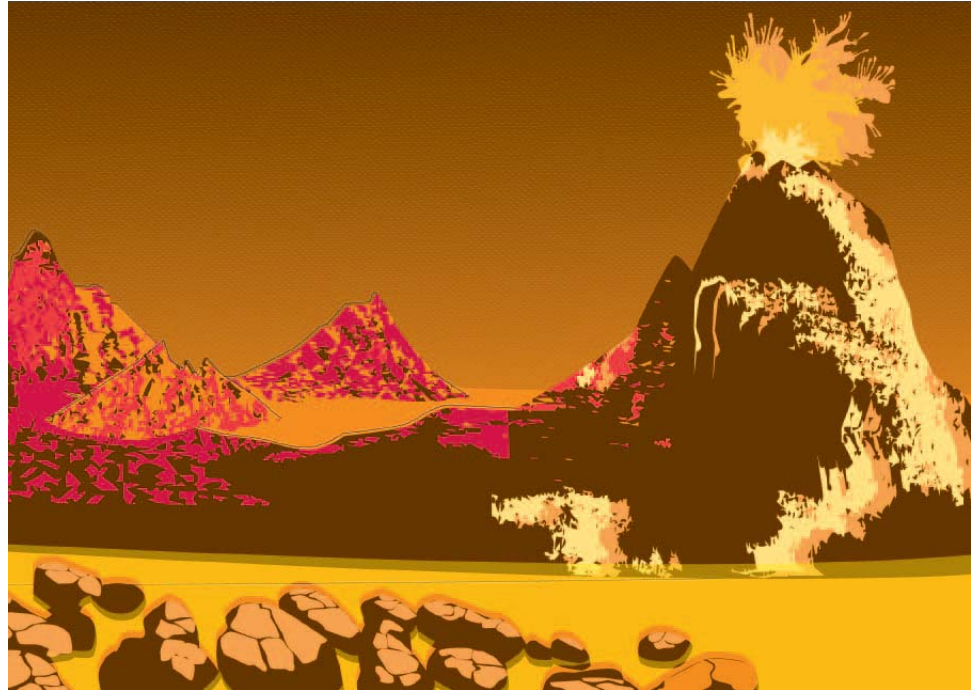
- **8.20.** Á vista do mapa de emisións, os estados ricos producen o 80% das emisións da poboación mundial. Terá que ver coa riqueza? Cres que é de xustiza pedirllas a eles que non emitan máis?
- **8.21.** O estado que máis emisións ten négase a asinar ningún compromiso para reducilas, cal é? Por que cres que non quere asinalo?

Con isto estase a provocar que a atmosfera aumente o seu comportamento asemellándose cada vez máis ao vidro dun invernadoiro, aumentando así a súa eficacia na retención da calor, tanto que a cantidade de calor retida pode chegar a ser un problema para a supervivencia das especies, e esta maior eficacia na retención é á que os científicos lle están atribuíndo o quentamento rápido que se está a manifestar de forma continua nos últimos anos.





Un planeta que é un “invernadoiro perfecto” é Venus, pois estando ao dobre de distancia do Sol que Mercurio ten máis temperatura, pois posúe unha atmosfera de aproximadamente 95% de  $\text{CO}_2$  o que fai que se acaden temperaturas de  $464^\circ\text{C}$  tanto de día como de noite.

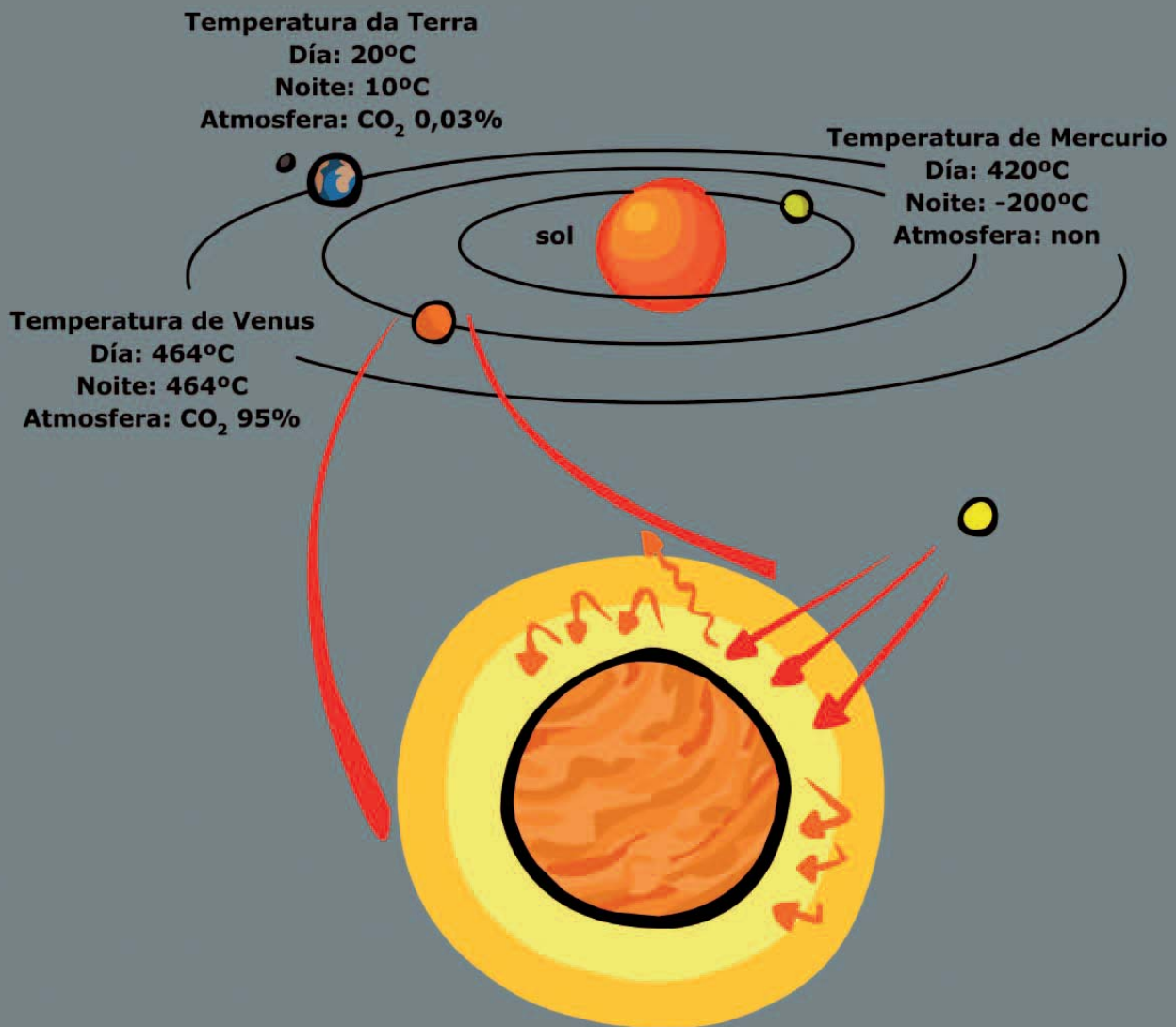


Esta diferenza nula entre a temperatura diúrna e nocturna pon de manifesto o papel deste gas como regulador da temperatura, sobre todo cando se compara con Mercurio, sen atmosfera e que ten unha diferenza noite-día duns  $620^\circ\text{C}$ . Tamén este gas explica que a dobre de distancia do sol Venus sexa máis quente que Mercurio, o que pon de manifesto a eficacia do  $\text{CO}_2$  para reter a calor.

- **8.22.** Fíxate na ilustración da páxina seguinte e establece semellanzas do invernadoiro con Venus, poñendo nos recadros en branco onde corresponda:

- 1) Capa de  $\text{CO}_2$ .
- 2) Calor que vén na radiación do Sol e non atravesa a atmosfera.
- 3) Superficie de Venus.
- 4) Radiación emitida polo Sol que atravesa a capa de  $\text{CO}_2$ .
- 5) Radiación calorífica emitida pola superficie de Venus.





- **8.23.** Explica como é posible que Mercurio estando á metade de distancia do Sol que Venus teña unha temperatura media 50°C máis baixa e cunha diferenza de temperatura día noite 620°C maior. Se os organismos vivos estamos adaptados a unhas condicións constantes, onde serían posible a vida? Que adaptacións terían eses organismos diferentes aos da Terra?
- **8.24.** Como é posible que medren plantas de verán en invernadoiros onde a temperatura exterior non sobrepasa os 0°C?
- **8.25.** O vidro retén mellor ou peor a calor cá atmosfera. Que atmosfera se parece máis ao vidro, a da Terra ou a de Venus? Xustifica a resposta.
- **8.26.** Modifica o debuxo do invernadoiro, pensando en que se asemelle á Terra.
- **8.27.** Que lle pasaría á Terra se perdesse a capa de dióxido de carbono? E se esta se duplicase?



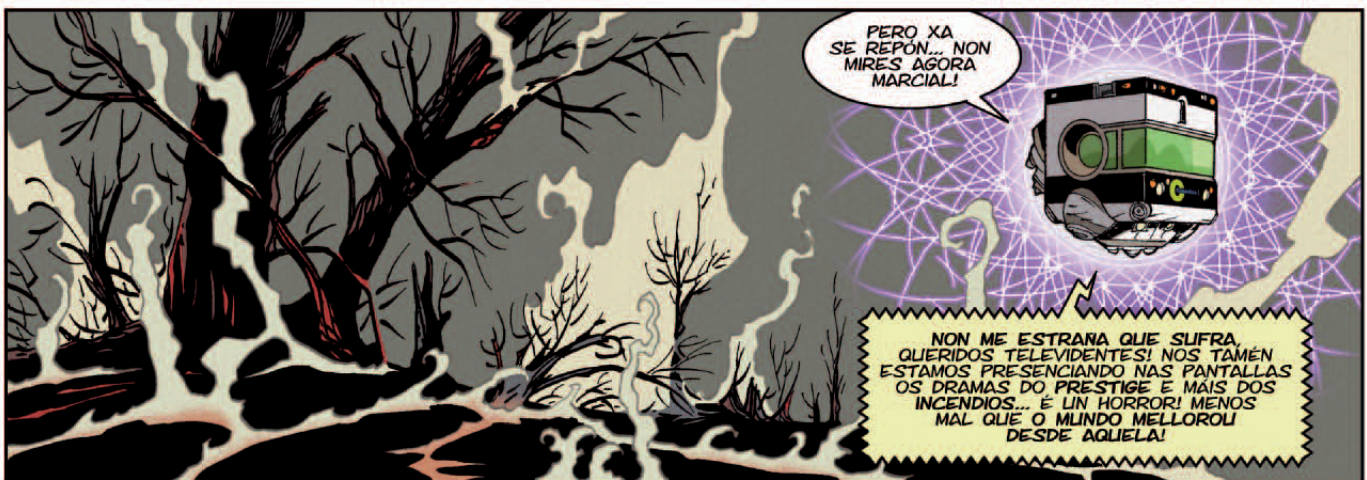
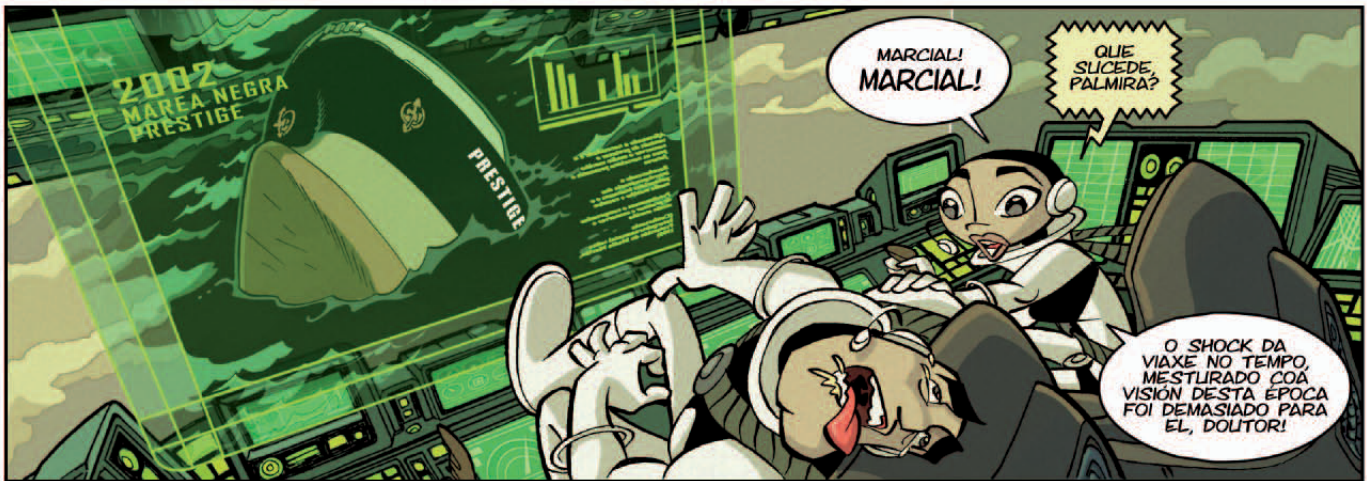
- **8.28.** Fai un pequeno texto que explique as posibles causas do cambio e remíteo a [www.climantica.org](http://www.climantica.org) se queres que sexa publicado nesta web, utilizando:
  - quentamento global
  - efecto invernadoiro
  - gases invernadoiro
  - combustibles fósiles
- **8.29.** Explica a frase: “O quentamento global débese a que aumenta o efecto invernadoiro pola emisión de gases invernadoiro debidos ao uso de combustibles fósiles”.
- **8.30.** Le o texto que é un fragmento da obra *Entropía: cara ao mundo invernadoiro* do economista estadounidense *Jeremy Rifkin* e contesta as preguntas que se fan sobre el.

## LINGUA

Adicción! Sinxelamente, non existe outra palabra axeitada para describir con precisión a habituación dos estadounidenses á enerxía. (...) Con só un 6 por cento da poboación mundial, Estados Unidos consome actualmente máis dunha terceira parte da enerxía mundial. Incluso o consumo de enerxía doutras nacións industrializadas palidece fronte ao de Estados Unidos: en Suecia e Alemaña occidental, por exemplo, o consumo de enerxía por persoa é case a metade que en Estados Unidos, a pesar de que os seus niveis de vida son semellantes. Estados Unidos consome máis enerxía por ano que todos os países de Europa occidental en conxunto, aínda que a poboación destes é un 75% superior.

- **8.31.** Que quere dicir o autor coa palabra “adicción”?
- **8.32.** Que opinas do que se conta no texto?
- **8.33.** É xusto que Estados Unidos non asuma ese compromiso de redución de emisións á vista do que nos conta o texto?
- **8.34.** Fíxate na **páxina 6**, inserida na páxina 144 deste libro, do nº1 da serie de banda deseñada de Educación Ambiental *Palmira e Marcial, odisea medioambiental* e fai unha redacción sobre a contribución ao cambio climático na Galicia de inicios do século XXI.









### Actividade de autoaprendizaxe e expresión con competencia dixital:

- Tendo en conta o lido ata o de agora neste apartado sobre as causas do cambio climático, e facendo a lección 3ª do curso multimedia “Cambio climático” ([www.climantica.org](http://www.climantica.org)) do epígrafe de formación, escribe un texto, con medios informáticos, sobre as causas do cambio climático. Podes compoñelo adxuntando imaxes que atopas en Internet sobre o tema ou feitas por ti mesmo cunha cámara dixital, ou mesmo co teu móbil. Enviáno-lo a [climantica@xunta.es](mailto:climantica@xunta.es). Poderás gañar a estancia no centro de vacacións medioambientais e a publicación do teu escrito na revista Climántica Bibliotecas.

## Consecuencias do cambio climático

- **8.35.** Le o texto que é un fragmento introductorio da mencionada obra *Entropía: cara ao mundo invernadoiro* de *Jeremy Rifkin* e contesta as preguntas que se formulan ao remate.

### LINGUA

Estamos no ano 2035.

En Nova York, o río Hudson está bordeado de palmeiras desde a rúa 125 ata o centro da cidade. Nos últimos anos construíronse diques imponentes ao redor de toda a illa de Manhattan, nun esforzo para manter a raia as crecentes augas do océano.

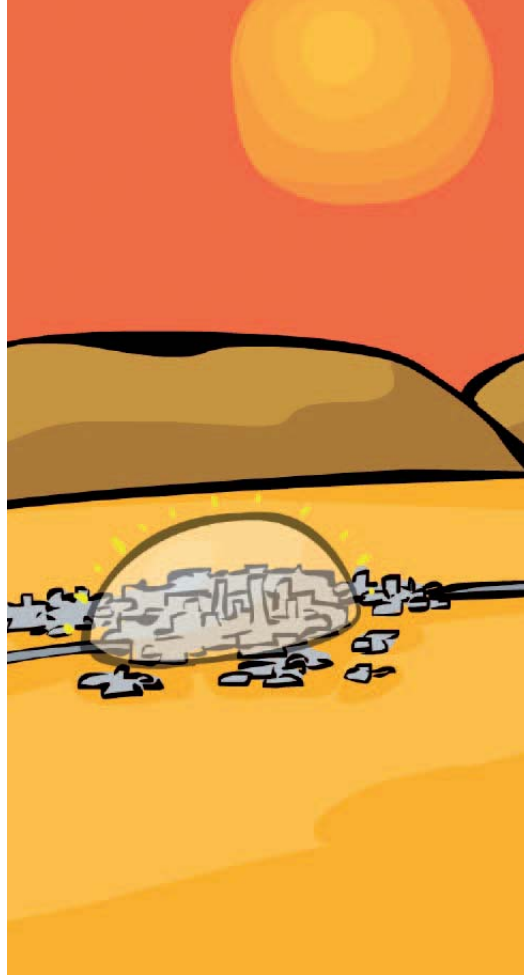
En Phoenix, a temperatura leva tres semanas consecutivas sen baixar de 50 graos, e a cidade comezou a construír gigantescas cúpulas de aire acondicionado sobre o distrito comercial do centro para adaptarse ao novo clima.

Bangladesh deixou de existir. As chuvias torrenciais e as inundacións causaron a morte de varios millóns de persoas. O resto da poboación fuxiu cara a terras altas de Pakistán e a India, onde perma-

nece en improvisados campos de refuxiados. A desertización esténdese por amplos territorios de Europa Central e o Medio Oeste norteamericano. Decenios de seca queimaron a terra e converteron terras outrora fértiles en desertos calcinados.

Decenas de millóns de persoas seguen desprazándose cara ao norte na maior emigración en masa rexistrada na historia. Nacións enteiras van quedando despoboadas e sofren fame a causa de prolongadas secas. Canadá polo contrario veu aumentar a súa poboación de 25 a 80 millóns de habitantes en menos de catro decenios.

Incendios forestais esténdense sen control por millóns de hectáreas de parques nacionais durante meses enteiros(...)



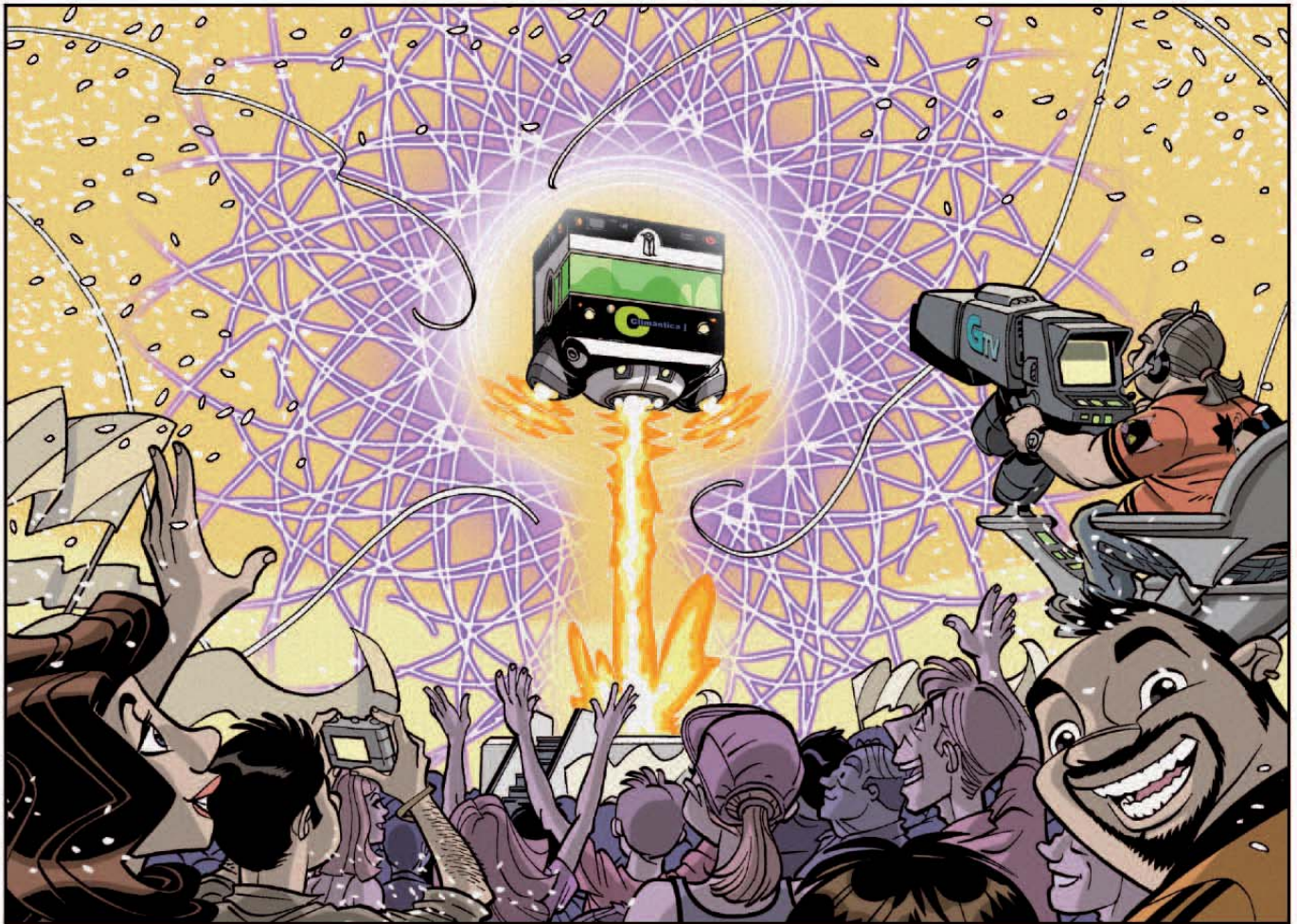
- **8.36.** Neste texto de “ciencia ficción” o autor quiere poñer de manifesto o perigo do cambio esaxerando algunhas consecuencias do cambio climático no contorno próximo ao lector. Explica sobre que consecuencias quiere chamar a atención.
- **8.37.** Fíxate na **páxina 7** do nº1 da banda deseñada *Palmeira e Marcial, odisea medioambiental*, inserida na páxina 145 deste libro, e explica o seu argumento.

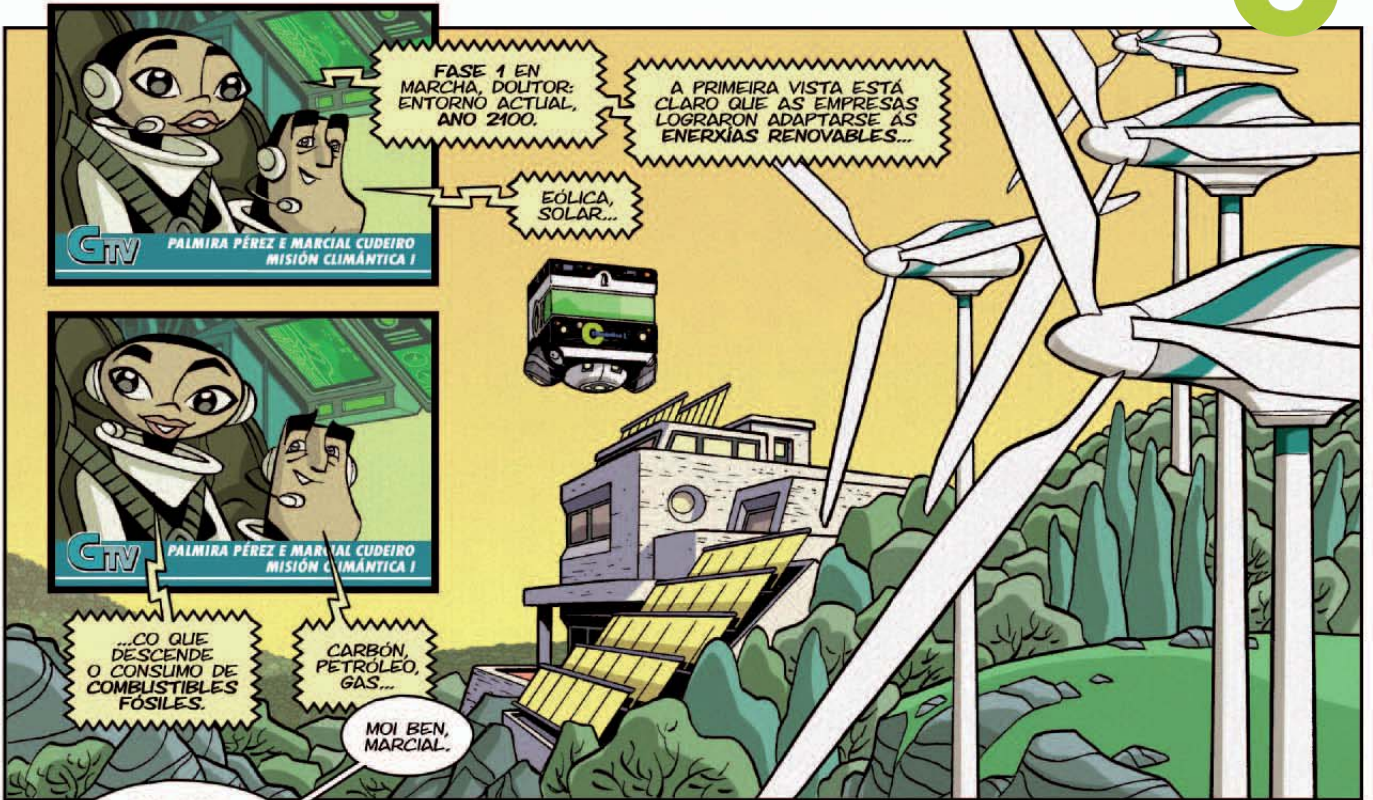
As consecuencias do cambio climático repercuten a nivel global, e non só as padecen os Estados máis responsables, senón que afecta ao conxunto da Terra e en xeral padécenas máis os Estados menos responsables porque teñen menos medios.

- **8.38.** Na **páxina 4** do nº1 da serie de banda deseñada, inserida na páxina seguinte, a nave Climántica I pilotada por Palmira e Marcial inicia a fase de estudo 1 para observar a situación ambiental de Galicia no ano 2100, no que se sitúa a historia. Fíxate na **páxina 5** de *Palmeira e Marcial* inserida na páxina 149 deste libro. O argumento da historia correspóndese coa Galicia de finais do século XXI. Cres que é coherente que unha Galicia co medio ambiente ordenado así estea afectada polo cambio climático ao igual que Londres ou Nova York? Explícao.











Entre estas consecuencias destacan:

- 1) **Cambios nas paisaxes.** Actualmente se nos movemos desde Galicia ao sur da Península, atravesando Portugal, atopámonos estas paisaxes características: en Galicia paisaxes húmidas como sebes, logo entre Porto e Lisboa campos de cultivo de viñedos mesturados con montes e campos que van perdendo o aspecto húmido para acadar outro máis seco. De Lisboa ao Algarve van aparecendo as devesas, onde predominan as sobreiras.

Sebes en Mazaricos. Este tipo de paisaxe prevese que vaia desaparecendo no Norte da Península.



Bancais con cultivos de viñas na Ribeira do Miño ao seu paso por Chantada



Bancais con cultivos de viñas na ribeira do Douro chegando a Porto. Este tipo de paisaxe prevese que se vaia extendendo a Galicia.

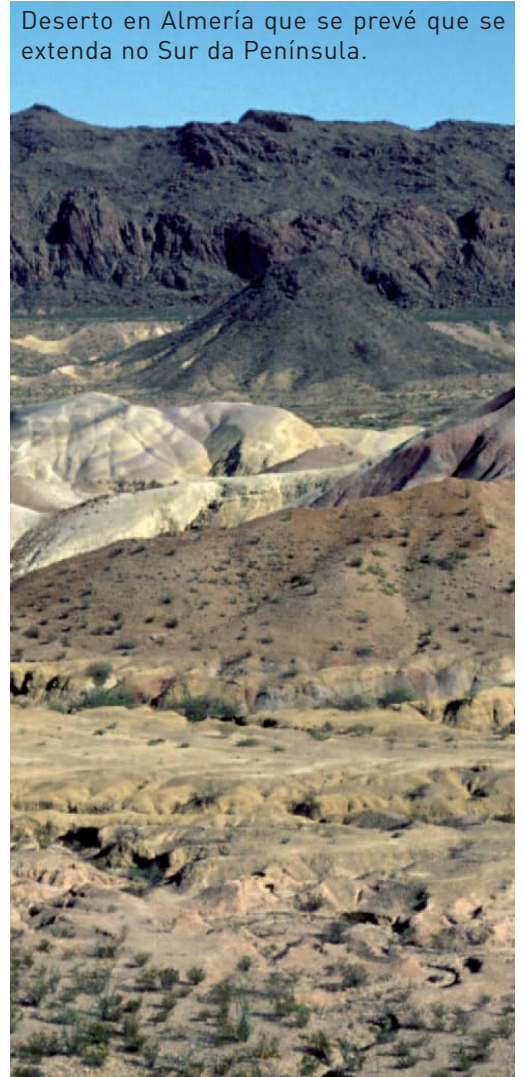


Como resultado do cambio climático posiblemente que estas paisaxes se vaian transformando tendendo Galicia a ter un certo compoñente das paisaxes do mediterráneo, e o sur tenderá a desertizarse.

Bancais con cultivos de viñas na ribeira do Douro que dan unha paisaxe típica que se prevé que se extenda a Galicia.



Deserto en Almería que se prevé que se extenda no Sur da Península.



Devesa típica da Península de clima mediterráneo que se prevé que desapareza no sur e ser substituído por zonas máis desérticas.



Neste proceso ten moito que ver a migración das especies, en especial as vexetais, nas que se constata adiantos de floración e migracións cara ao norte e altitudes maiores. Así en España a floración do olmo adiantouse uns 30 días nos últimos 30 anos.

- **8.39.** Fíxate nunha paisaxe que che quede preto e logo fai unha pintura ficción da paisaxe que cres que pode ter ese lugar como consecuencia do cambio climático.





- 2) **Aumento das secas.** Segundo datos do Instituto Nacional de Meteoroloxía, nos últimos 30 anos as temperaturas en España aumentaron unha media de 1,5°C, máis do dobre da media mundial. Esta media global é a que nos preocupa máis porque desde a última glaciación, época na que o xeo cubría a maior parte de Europa, a temperatura media global tan só aumentou entre 3 e 5°C.
- 3) Ao aumentar a temperatura global do planeta haberá moitos sitios que teñan **secas estacionais**. A diminución das chuvias no sur e no leste de España reduceu-se un 23% no último século.



Fendas de retracción en solos arxilosos que se formaron pola perda de auga en períodos de secas.

- 4) **Aumento de riscos de incendios.** Ao haber máis secas e moito dióxido de carbono que fai medrar a vexetación, os incendios están cada vez máis favorecidos .



Incendio en Xuño (Porto do Son) en agosto de 2006.

- 5) **Aumento de erosión.** Tanto as secas como os incendios favorecen que se perda a vexetación que retén o solo, o que favorece os procesos de desertización. As cinzas que quedan nos montes queimados, xunto co solo erosionado, son arrastrados polas chuvias fortes cara aos ríos, depositándose na súa desembocadura, soterrando o marisco, que morre por asfixia.

Solo erosionado que ardeu en agosto de 2006 que posteriormente se erosionou polas enchentas que ocorreron no outono de 2006, ao estar desprotexido por falta de vexetación.



Isto foi frecuente en Galicia no outono do ano 2006, coincidindo coas primeiras chuvias do outono despois dos incendios masivos ocorridos no verán dese mesmo ano.

Limpeza da praia de Combarro dos fangos que chegaron dos montes da zona coas enchentas de 2006. Eses montes erosionáronse porque quedaron desprotexidos de vexetación cos incendios de agosto de 2006.





- 6) **Inundacións.** A alteración do sistema climático pode favorecer un aumento do período de chuvias fortes, en áreas non preparadas para acoller tanta cantidade de auga. Os solos teñen unha capacidade para diminuír a súa virulencia se ofrecen unha alta capacidade de infiltración e unha boa circulación baixo terra da auga. Pero o cambio climático diminúe tamén estas propiedades. Así a queima de montes, incrementa os procesos de escorrentía superficial e os sedimentos que arrastra poden taponar os leitos dos ríos, favorecendo o seu desbordamento e multiplicando os efectos devastadores das cheas.

Inundacións en Baiona en outono de 2006



- **8.40.** Cun pequeno texto ilustrado con debuxos, explica a relación entre cambio climático, secas, incendios, erosión, inundacións e desertización.

- 8.41. Le o texto de literatura en lingua galega *A seca* da obra *Xente no Rodicio* de Xosé Neira Vilas e contesta as preguntas que aparecen ao final del:

## LINGUA

### A seca

O SOL CHEGABA todas as mañás coa mesma forza. Semellaba un volcán revirado; un burato no ceo polo que baixaba, día tras día, aquel bafo adoecido.

Había tres meses que non chovía. Secaran os regueiros e algunhas fontes; o río nunca tan pouca auga levara. Langreaba o gando na corte e fóra dela; todo estaba chamuscado, sen miga de verde por ningures. As pitas esgarabellaban en valuto na morriñada enxoita. Agoniaban os cans, amostrando a lingua con desespero. A terra erguíase e voaba como foula; perdera o derradeiro folgo de lentura. Todo estaba ausente: nubes, alegría, vento. Todo estaba morto. Mortas as fontenlas, os paxaros, as herbas. A lapra do sol queimara canto había, e a face do mundo volvera amarela.

O sangue da xente tamén secara, e con el fórase a esperanza. Perderíanse as anadas. A fame axexaba. O corazón da terra detívose, e no coiro do chan xurdían fendas polas que viaxaba algún becho morredizo.







-¿Cando choverá...?

Era a pregunta, sen resposta, de todo. A pregunta colectiva que abrollaba nos beizos resecos. Dende a foula do agro ou da triste solaina. Os ollos, magoados polo po e a raxeira plea, esculcaban o horizonte. Un horizonte alaranxado, no que se pousaba a liña azul do ceo.

- ¿E se fixeseamos rogativas?

- Esquéctete delas. Xa ninguén cre neso. Todo envellece.

Era certo. Pero así e todo fixéronse. Algúns santos foron sacados da igrexa. Unhas sete persoas ían detrás deles. Sete rostros fanatizados, cos ollos postos na tampa celeste. Un murmullo de rezo antigo marchaba camiño adiante, cara ao río. Perdéronse máis alá dos ameneiros, no resío chamuscado.

**Un vello torceu o bico, mentres ollaba o millo mirrado nas leiras. Dixo:**

**- Algún día choverá cando nós non queiramos. A ciencia ha de endereitar todas as madías da natureza.**

A lapra do sol queimaba a máis non dar. Coma se un verdadeiro inferno se pousase derriba do mundo. A xente camiñaba sen presa. Os corpos xa nin suaban; quedaran enxoiros. Había coma unha xenreira colectiva. A ninguén sorprendería un suicidio ou o crime máis feroz; calquera podería ser o autor. E foi cando aconteceu aquilo.





No comezo da tarde xurdiron uns nubeiros escuros. Avantaban rexos, atricadores, acochando a face do sol. Eran coma penedos sobrepostos. As follas das árbores deron en arrolarse. Un vento sen rumbo certo bufaba por calquera beira. Erguíanse remuíños de po nas leiras. Escureceu o día. Facheaban os lóstregos sen acougo, e todo comenzou a tremar co brúo aterrecedor dos tronos. Non tardou en chover. Era unha chuvia forte, pesada. No primeiro instante saíron moitos ás eiras e aos camiños; querían sentir sobre si mesmos aquela boandanza, algo serodia para o agro. A terra bebía sen acougo, para curar a súa sede inmensa. Choutaban sapiños nos carreiros. Un ulido a chan mollado espaxouse pola aldea. A xente abrazábase e bebía viño para festexar o acontecemento.





Seguiu chovendo sen parar. Abríranse as fontes; os regueiros baixaban acugulados de auga avolta. Enchíase o río cada vez máis; xa se metera nalgunhas casas. Houbo que sacar o gando das cortes e levar para o faiado as cousas de máis valemto, para que se non mollasen. Despois, amorear as portas e irse do fogar, coma quen deixa un barco a pique de afundirse. Agora a xente choraba. Os mesmos que festexaran pola tarde a sementeira das nubes. Noite de ansiedade e desacougo. O gando, misturado en currais alleos,bruaba, e os nenos dormentaban amoreados nas lareiras veciñas. As casas máis arredadas do río servían de agarrimo para todos. Alongábase a noite en comentos anguriosos.



Cando amañeceu, xa o río chegaba á metade do agro. A cor da auga era igual á das leiras. Dende a orela da ponte víanse pasar portas de muíños, vigas, palleiros de herba seca. A correntada arramplara con canto atopou ao seu paso.



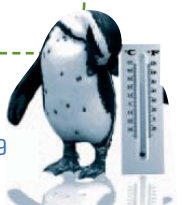


Pouco a pouco, deixou de chover. Parou a arroiada que baixaba do monte; asentáronse os regueiros. O río volveu á súa canle. Dician os veciños que non lembraban enchenta coma ella. Nin estrago igual nas leiras. O millo, cativo por falla de auga, crebara, esmagado polo temporal. E a terra perdera a súa seiva xenerosa. Amostraba os ósos descubertos: unha casca inzada de pedregullo.



O vello que non quixera ir ás rogativas, achegouse paseniñamente pola beira do río. Ollou coma aquel estrago, torceu o bico e dixo:

- Algún día ha ser. O home vencerá todas as mañás da natureza.





- **8.42.** Observa as ilustracións. Ordénaas segundo fosen ocorrendo no relato. Despois escribe debaixo de cada unha a idea ou ideas que explican o sucedido.

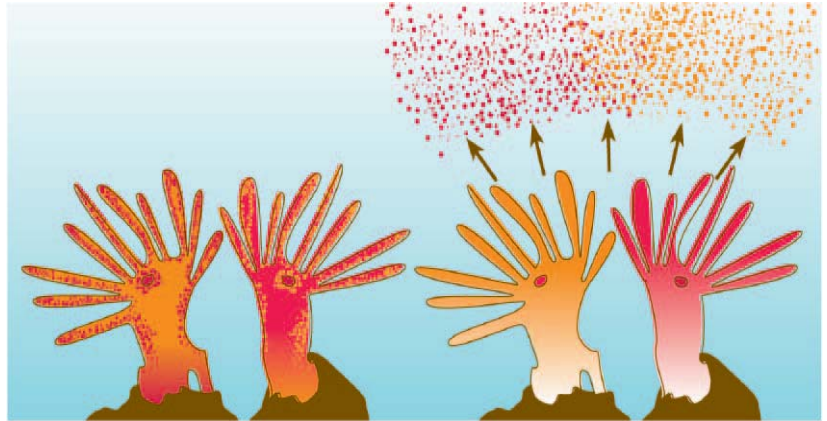


- **8.43.** No conto dise que unhas persoas do lugar ante a desgraza que a seca trouxera deciden facer rogativas. Localiza no texto a definición deste termo. Cópiaa a continuación e compáraa coa que aparece no dicionario.
- **8.44.** Explica o significado das palabras pronunciadas polo vello. Fíxate en que momento da historia as di.
- **8.45.** Fai un resumo do texto.
- **8.46.** Cales son as dúas preocupacións que se destacan nel? Explica a razón desas dúas preocupacións.
- **8.47.** Que relación atopas entre o texto e as posibles consecuencias do cambio climático.

7)

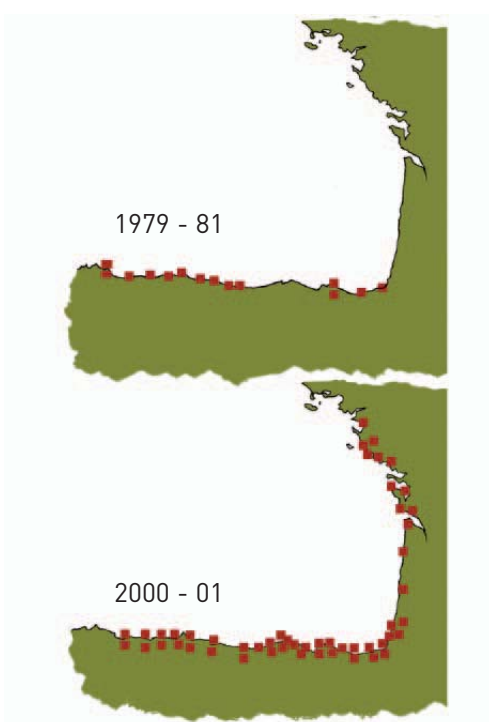
**Consecuencias derivadas do aumento da temperatura da auga do mar.** Como consecuencia do aumento da temperatura global, tamén aumenta a temperatura da auga do mar. A temperatura media das augas oceánicas de Galicia incrementouse en  $0,8^{\circ}\text{C}$  nos últimos 20 anos. Esta é unha tendencia xeneralizada e especialmente preocupante nas zonas de augas pouco profundas e nas zonas máis calorosas como ocorre nas zonas tropicais, onde este aumento é máis evidente.

Esta é a causa de que estean desaparecendo grandes superficies de corais. O aumento de  $1^{\circ}\text{C}$  nas zonas de augas pouco profundas en áreas tropicais ricas en corais, expulsa as zooxantelas (pequenos organismos) que viven sobre a súa superficie posibilitando a vida dos corais.



A desaparición destes pequenos organismos que se perden co aumento da temperatura da auga, provoca o branqueamento dos corais e posterior morte. Por esta razón a Gran Barreira de Australia duns 2.000 km<sup>2</sup> perdeu por branqueamento máis dun 60% da súa superficie, quedando na actualidade só uns 1.200 km<sup>2</sup>.

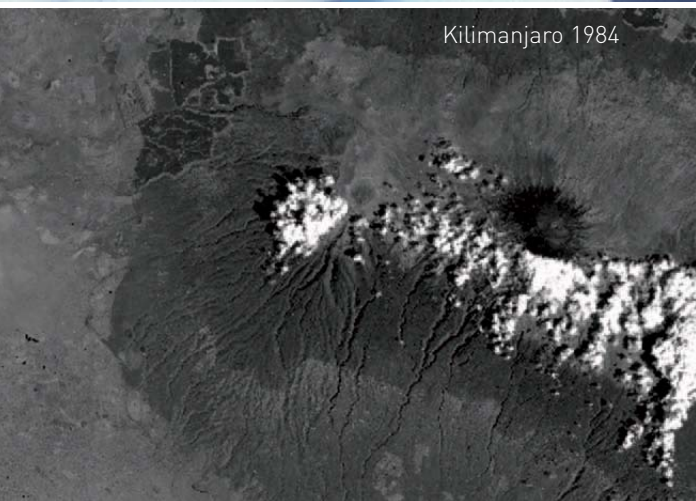
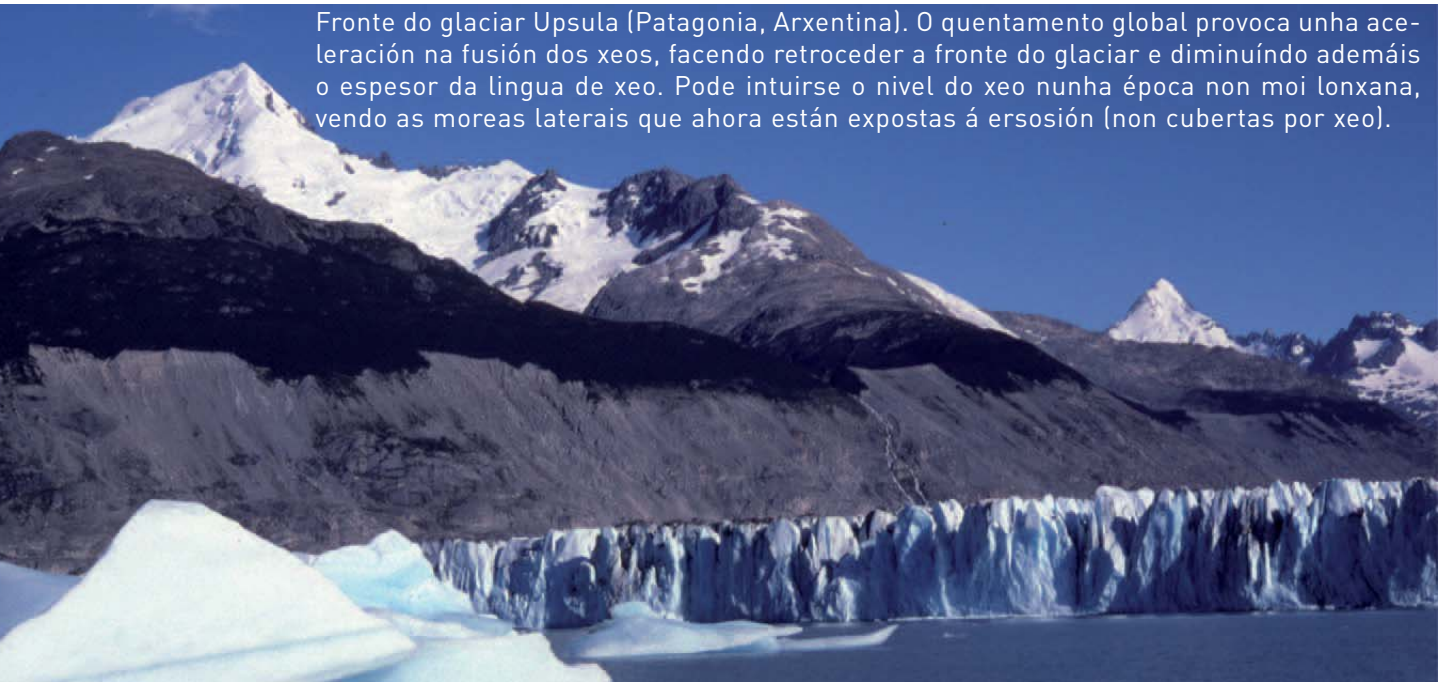
O aumento de temperatura da auga provoca migracións térmicas mariñas das especies buscando augas axeitadas ás marxes de temperatura ás que están adaptadas. No hemisferio norte temos constancia desta tendencia de migración cara ao norte, algunhas incluso en especies que viven fixas ao substrato, como é o caso das laminarias.





- 8) Efectos derivados do desxeo e da subida do nivel do mar. A subida de temperatura global provoca o desxeo que está facendo desaparecer o xeo dos glaciares e fai xurdir o desxeo de neves perpetuas nas altas cordilleiras como foi o caso das neves perpetuas do Kilimanjaro que desapareceron nos últimos 20 anos.

Fronte do glaciador Upsula (Patagonia, Argentina). O calentamento global provoca unha aceleración na fusión dos xeos, facendo retroceder a fronte do glaciador e diminuíndo ademais o espesor da lingua de xeo. Pode intuírse o nivel do xeo nunha época non moi lonxana, vendo as moreas laterais que agora están expostas á erosión (non cubertas por xeo).

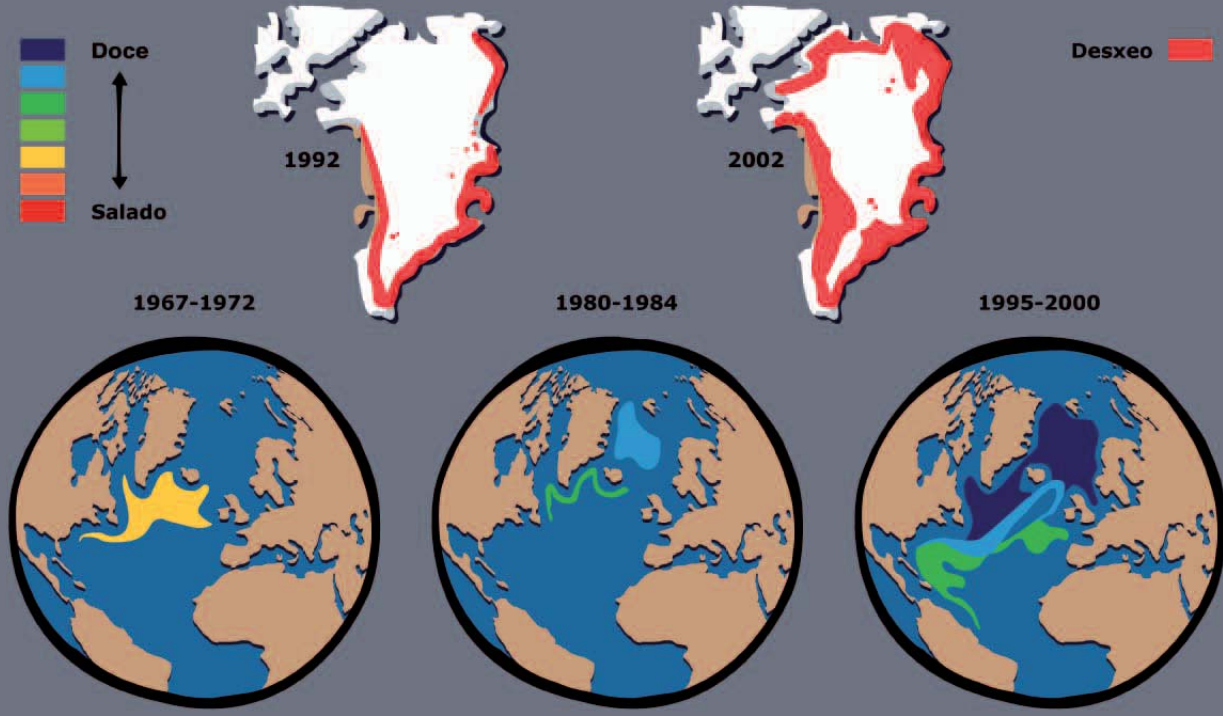


Kilimanjaro 1984



Kilimanjaro 2000

Este proceso é especialmente notorio no caso do Ártico, sobre o que os científicos da ONU, nas últimas conclusións dos seus estudos emitidas no ano 2007, prevén o seu desxeo no 2040 durante os meses de verán. A auga doce do desxeo vai alterar as correntes mariñas oceánicas diminuíndo a súa capacidade termorreguladora e potenciando aínda máis o cambio climático.



Este desxeo e a dilatación da auga por aumento da temperatura provoca a elevación do nivel do mar. Nos anos 60 a elevación do mar na costa atlántica española era de 2 milímetros ao ano, pero recentemente observáronse subidas de 3,5 mm en Cantabria.

Os científicos da ONU nas conclusións dos últimos estudos prevén que o nivel do mar subirá entre 18 e 59 cm nos próximos 100 anos provocando a desaparición de praias, marismas, dunas, brañas e inundacións en zonas habitadas, pois cada cm de altura pode supoñer o avance do mar 1 metro sobre a terra.



As fortes e intensas choivas caídas na vila de Cee a finais de novembro de 2006, provocaron a rotura das tuberías de drenaxe, dun diámetro insuficiente, que non poideron soportar a presión exercida pola auga, abríndose fochas nas rúas.





En Galicia isto suporía a perda de praias, dunas, marismas e humedais, con especial repercusión naquelas zonas onde se constrúe a nivel do mar. Pero noutros lugares como Bangladesh que ten enormes planicies próximas ao nivel do mar pódese perder a superficie onde están as casas duns 17 millóns de habitantes. Cidades como Venecia xa están a vivir esta problemática, e nela está prohibido habitar os baixos.

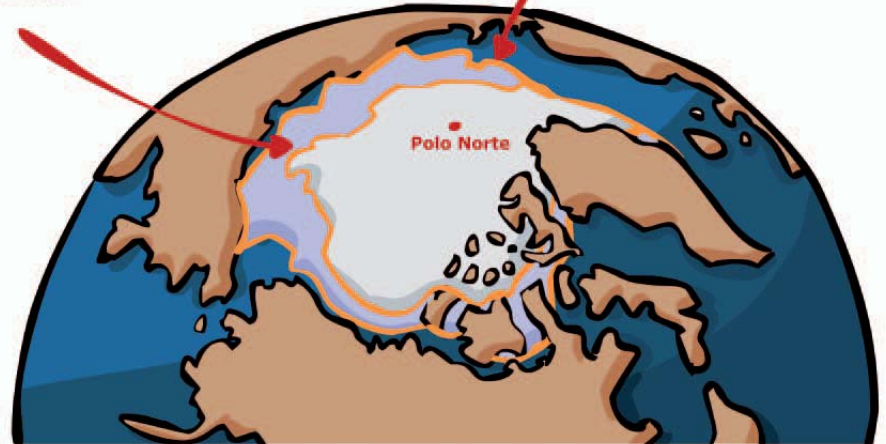


Un canal pequeno de Venecia, cerca da súa desembocadura no Gran Canal á altura de Rialto. Nesta cidade está prohibido vivir nos baixos porque cada vez se inundan con máis facilidade polo afundemento da cidade. A subida do nivel do mar podería conlevar medidas deste tipo en moitos sitios costeiros.

- **8.48.** Describe como será a praia onde te bañas no verán no 2100.
- **8.49.** Le o texto extraído da nova publicada en *La Voz de Galicia* de 30 de setembro de 2005 titulada *O desxeo deixa o Ártico coa súa menor superficie histórica* e subtitulada *Os habitantes da zona acusarán a Estados Unidos de alimentar o quentamento global*. Contesta as cuestións que aparecen ao final.

Superficie xeadada o 21 de setembro do 2005  
5,3 millóns km<sup>2</sup>

Superficie xeadada de 1979 ao 2000  
7 millóns km<sup>2</sup>



## LINGUA

A capa de xeo do Ártico reduciuse ata niveis alarmantes tras catro anos consecutivos de desxeo. A causa é o aumento de temperaturas, que parece estar relacionado coa acumulación de gases efecto invernadoiro, segundo científicos estadounidenses (...).

Ata o 21 de setembro, a zona de xeo mariño ártico diminuíu ata os 5,31 millóns de km<sup>2</sup>. Desde 1978 ata o 2000 a zona de xeo mariño tiña unha media de sete millóns de km<sup>2</sup>, segundo o informe, que destacou que a tendencia cara ao desxeo limitou a zona de caza dos inuíts.

O informe apunta claramente cara ao efecto invernadoiro como causante do aumento das temperaturas.

Os inuíts (unhas 155.000 persoas repartidas entre Canadá, Alaska, Groenlandia e Rusia, que son quen están principalmente ameazados polo desxeo) planean formular unha petición o próximo mes de decembro para acusar a EE.UU. de violar os seus dereitos humanos ao alimentar o quentamento global (...)





- **8.50.** Imos facer un pequeno esquema da noticia. Sigue as indicacións que che propomos para elaboralo:
  - Tema principal
    - Onde ocorre? Mares, océanos, países e continentes afectados. En que zona termoclimática se atopan?
    - Que ocorre?
  - Causas do que acontece: quen e que incide no feito?
  - Consecuencias: efectos que provoca o que está a ocorrer.
  - Que superficie de xeo diminuíu desde 1978? Pono en relación coa superficie de España.
  - Que elemento do clima está a ser o protagonista?
  - Estase a falar de “efecto invernadoiro” e “quentamento global”. Explica o seu mecanismo. Adxunta un sinxelo debuxo explicativo. Podes obter máis información na Unidade Didáctica “**Cambia o clima?**” do Proxecto Climántica (pódela atopar en [www.climantica.org](http://www.climantica.org)):
  - Epígrafe 2: “**Na atmosfera está a chave e o CO<sub>2</sub> é o responsable**”.
  - Epígrafe 6: “Consecuencias do cambio climático” (punto 1º “As consecuencias do quentamento global”)
  - O efecto invernadoiro é un efecto natural ou provocado polo home? Se é deste último xeito, como inflúe a actividade humana nel? Podes obter información na UD **Cambia o clima?** (Epígrafe 5: **Variacións do clima debidas á actividade humana**).
  - Explica en que se basean os inuíts para ameazar a EE.UU. con acusalos de violar os seus dereitos humanos. Que pasará con estes cidadáns de cumprirse as previsións establecidas polos científicos da ONU en febreiro de 2007 de que a mediados do século o desxeo do Ártico durante os meses de verán permitirá a navegación?

- 8) **Refuxiados climáticos.** O cambio climático non só afectará aos pobos ligados a existencia do xeo ártico como os inuíts. Os demais efectos do cambio climático expostos que implican inundacións, secas, furacáns, etc., afectan aos países máis pobres e menos responsables das emisións.



O que está provocando esta situación é que estes cidadáns debido as facilidades actuais para desprazarse, refúxianse e buscan oportunidades laborais e de integración nos países máis ricos, que á súa vez buscan defenderse destes fenómenos migratorios.

As civilizacións primitivas que vivían máis illadas por barreiras montañosas ou oceánicas ao non dispoñer dos medios actuais de transporte, tiñan moito máis complicado fuxir destas crises climáticas. Hai teorías que explican a desaparición dos maias e do antigo imperio exipcio porque a unhas condicións climáticas moi favorables durante as que aumentou a poboación, seguiron unhas condicións climáticas moi adversas que provocaron a falta de alimento, que os levou á desaparición pasando antes polo canibalismo.

- **8.51.** Explica en base a isto o argumento da **páxina 9** da serie de banda deseñada *Palmira e Marcial: odisea medioambiental* inserida na páxina seguinte.
- **8.52.** Explica por que os maias non foron refuxiados climáticos?
- **8.53.** Á vista da **páxina 11** da mesma obra, inserida na páxina 169, caracteriza o clima desa época. Como respostou a ese clima o ser humano?

### Actividades de autoaprendizaxe e expresión mediante competencia dixital:

- Entra na páxina web [www.climantica.org](http://www.climantica.org) e fai a 4ª lección do curso multimedia "**Cambio climático**": Consecuencias do cambio climático. Entre a información que podes extraer desta lección, do libro de texto e calquera outra que poidas atopar en Internet, prensa (tes toda unha batería de noticias sobre o cambio climático en [www.climantica.org](http://www.climantica.org) e moita outra información sobre o tema), elabora, dixitalmente, un texto coas túas propias ideas sobre o tema. De novo lembrámosche que se nolo envías a [climantica@xunta.es](mailto:climantica@xunta.es), poderás formar parte do grupo de autores **Climántica Biblioteca**, aparecer na nosa revista dixital e resultar premiado coas vacacións medioambientais. Como sempre propoñemos que poñas imaxes, se poden ser propias mellor (debuxos, fotografías dixitais, animacións,... ).





BEN, AMIGOS. INICIAMOS FASE 3 E ÚLTIMA: O CAMBIO CLIMÁTICO NA ANTIGUIDADE



RECIBIDO. FASE 3.

FASE 3, FASE 3... E QUE TAL UN CAFÉ CON MADALENAS PARA REPONEROS DAS OUTRAS DUAS?

CAFÉ CON MADALENAS AUTORIZADO, MARCIAL.



DE ACORDO, ADENTRAMONOS NA PROFUNDIDADE DO TEMPO, PARA A ÉPOCAS MAIS REMOTAS, PARA VER SE OS CAMBIOS NO CLIMA AFECTARON TAMÉN AS PESSOAS DA ANTIGUIDADE.

SABES ONDE ESTÁ A CAFETEIRA, PALMIRA?



ESTAMOS EN PLENO ESPLENDOR DO IMPERIO MAIA, ANO 700. É EVIDENTE QUE A BONANZA CLIMÁTICA CONTRIBUIU MOITO AO DESENVOLVEMENTO DESTA GRAN CIVILIZACIÓN...

LINHA MADALENA?



AGORA VEMOS O MESMO LUGAR 200 ANOS DESPOIS... A XENTE ESTÁ DESNUTRIDA, PORQUE DEBIDO A SECA NON TENEN NADA QUE CULTIVAR.



AFIRMATIVO, CLIMÁNTICA I, TRISTEMENTE CHEGARON ATA A COMERSE ENTRE ELES.

BRULLIAGGGHHH!!



DOUTOR, ESTAMOS NA ÉPOCA DA CREAÇÃO DAS OBRAS DE ALTAMIRA, XUSTO NO MEDIO DUNHA GRAN TORMENTA DE NEVE... PERDO O CONTROL DOS MANDOS...



ESTADES EN PLENA GLACIACIÓN! VOLVEDE INMEDIATAMENTE, PALMIRA!



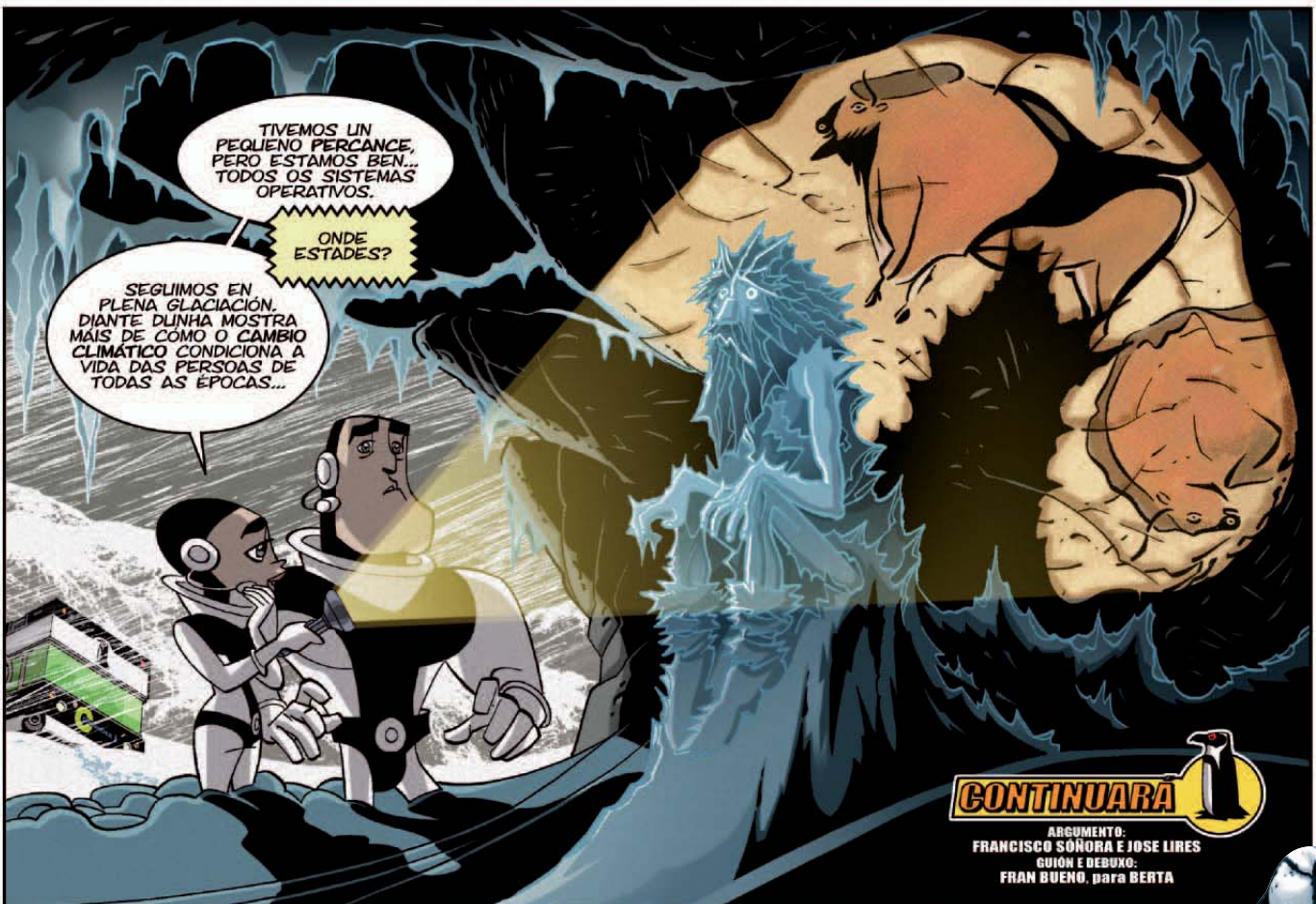
RETOCHO A CLIMÁNTICA!... RECIBENME?

...CLIMÁNTICA? OLA?



PIPI!... CLUPERO SINAL, DOLITO... CRACI... PODE ESCOITARME, DOUTOR?

CON TODA CLARIDADE, PALMIRA!



TIVEMOS UN PEQUENO PERCANCE, PERO ESTAMOS BEN... TODOS OS SISTEMAS OPERATIVOS.

ONDE ESTADES?

SEGLIMOS EN PLENA GLACIACIÓN. DIANTE DUNHA MOSTRA MAIS DE COMO O CAMBIO CLIMÁTICO CONDICIONA A VIDA DAS PERSOAS DE TODAS AS ÉPOCAS...

**CONTINUARA**

ARGUMENTO: FRANCISCO SÓDORA E JOSE LIRES  
 GUION E DEBUXO: FRAN BUENO, para BERTA





## LINGUA

### OS EXILIADOS DO CLIMA

O 60% das emigracións prodúcense por motivos relacionados co medio. Inundacións, secas, furacáns... O quentamento do planeta acentúa a penuria de moitas zonas. Os refuxiados climáticos cóntanse por millóns. Algúns países poden desaparecer.

As Nacións Unidas dou o aviso: o maior número de desprazados xa non se produce polos conflitos armados; o 60% dos movementos migratorios están causados polo cambio climático e os desastres de orixe natural, como secas e inundacións. A ONU estima que dentro de 5 anos haberá polo menos 50 millóns de refuxiados no mundo, pero non fuxindo da violencia ou extremas condicións de pobreza, senón do deterioro do ambiente, e que a fins de século xa serán entre 150 e 400 os millóns de desprazados por estas razóns ecolóxicas. Por exemplo, 1 millón serán as persoas arrincadas dos pequenos arquipélagos do Pacífico. Os primeiros exilios xa comezaron e afectan a decenas de miles de persoas.



Barco con inmigrantes

Todo comezou a fins do verán do 2005 coa devastación do Katrina. Ata ese momento o concepto de “**refuxiado climático**” era un termo descoñecido para a opinión pública a pesar de que se vén utilizando desde 1940. O cambio climático tivo que chamar ás portas dun país rico e poderoso como os Estados Unidos de América para que iso ocorrera.



Como di un informe de ACNUR (Alto Comisionado das Nacións Unidas para os Refuxiados): “ Mentres algúns cren que a solución pasa por pechar e fortificar as fronteiras, outros, con maior sentido común, argumentan que o Norte debe pagar a súa débeda ecolóxica e solucionar estes problemas climáticos e ambientais que afectan ao Sur e que foron creados polo seu insostible desenvolvemento económico.”

Pero non só é o problema de furacáns e inundacións, senón tamén a desertización. Os desertos ocupan xa a cuarta parte da superficie do planeta Terra, e nada menos que 500 millóns de persoas viven neles ou nas súas marxes.

Estamos poñendo o planeta patas arriba. Se continuamos a consumir as mesmas cantidades de enerxía derivada dos combustibles fósiles (petróleo, carbón), o contido de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) da atmosfera duplicarase no ano 2100, intensificando o efecto invernadoiro, provocando unha subida de temperaturas medias globais de entre 1 e 3,5 graos. Aínda que pareza unha variación moi pequena, este aumento provocaría un aumento do nivel do mar de entre 9 e 99 centímetros, sendo o cambio máis rápido dos últimos 100.000 anos. Que danos causará isto nos ecosistemas?

Segundo a OMS (Organización Mundial da Saúde), o quentamento da Terra ten unha influencia directa en arredor de 150.000 mortes anuais e 5.000.000 de enfermos. Moitos dos males dos países pobres están relacionados co clima: en Perú aumentan as diarreas coa corrente de El Niño, e no sur de Asia declarouse a maior epidemia de dengue en anos. O Banco Mundial estima que a contaminación causa 800.000 vidas anuais. No caso dos habitantes de Tuvalu, extremadamente dependentes do seu contorno ecolóxico, a progresiva salinización das súas augas produce unha caída crecente das súas colleitas e capturas pesqueiras, o que os leva a introducir na súa dieta alimentos procesados, derivando en enfermidades como a diabetes e a hipertensión.

Persoas recollendo auga dun pozo nunha zona desértica de África







O fluxo das migracións, as mareas humanas que chegan desesperadas ao mundo rico a costa incluso de perder a súa vida, é o resultado inquietante. A seca persistente nalgúns países subsaharianos fai que esas mareas humanas se intensifiquen. Solución? Dixo recentemente o presidente de Senegal, Addulaye Wade, ao pedir axuda á Unión Europea: “con eses pantanos pararase a desertización, poderíamos regar as terras, crear empregos, e iso frearía a emigración”.

## CATRO ESCENARIOS VULNERABLES

**1. Alaska derrétese, os inuíts desprázanse.** Na illa de Sarichef (5 km de longa e 400 metros de ancha) o xeo formábase no mes de outubro, pero agora teñen que esperar a decembro para usar as motos. Os meteorólogos e xeólogos aconsellan aos habitantes da vila de Shismarief marcharse definitivamente antes de 15 anos.

É só o primeiro dos centos de pobos da costa que terán que mobilizarse nos próximos anos. Miles de inuíts sufrirán na súa pel os arrebatos do quentamento do planeta.



**2. As Maldivas, contra vento e marea.** O arquipélago situado no Océano Índico, de 860 quilómetros cadrados e 300.000 habitantes, vive fundamentalmente do turismo. Pero, pouco a pouco está sendo invadido polas augas. O goberno está levantando Hulhumalé, unha illa artificial froito do recheo dun arrecife de coral ata agora mergullado baixo un metro de auga. Acollerá dentro dunhas décadas 153.000 persoas (a metade da poboación actual das Maldivas). En 10 anos o nivel das augas subiu 5 centímetros e prevense outros 25 para o ano 2050, que serán máis se os arrecifes de coral morren polo quentamento global.



**3. O lago Chad, un 90% máis pequeno.** A cuarta reserva máis grande de auga doce do continente africano, fronteirizo con 4 países (Chad, Níxer, Nixeria e Camerún) sécase a toda présa. En só 50 anos reduciuse nun 90% e arrastra a poboación ao éxodo ante a mirada indiferente dos países ricos. A escasez de chuvias produce verdadeiros refuxiados climáticos: Que fan os pescadores e agricultores que viven nas beiras do lago? Hai 50 anos o lago tiña unha profundidade media de 6 metros... hoxe non supera o metro e medio!





**4.0 afundimento de Tuvalu.** As autoridades do arquipélago-nación de Tuvalu, en Oceanía, un dos Estados máis pequenos do mundo, puxéronse en marcha para atopar unha terra de acollida onde os seus 12.000 habitantes poidan escapar da preocupante subida do nivel das augas.

Tuvalu é un arquipélago formado por 9 atolóns coralinos entre Australia e Hawai. O seu punto máis alto está a 5 metros sobre o nivel do mar; a medida que este foi subindo, foi inundando as zonas baixas, o que afecta ás augas potables e á produción de alimentos.

Todos estes son só 4 avisos serios do que nos pode pasar.

Fonte : *El País Semanal*

**CATRO ESCENARIOS VULNERABLES**

(Elaborado a partir da reportaxe de *El País Semanal* "Los exiliados del clima")





- **8.54.** Que dous elementos do clima podemos identificar como protagonistas no texto?
- **8.55.** Resume en poucas palabras o que acontece en cada un dos 4 lugares.
- **8.56.** Localiza eses sitios nun mapa mundi. Están preto uns dos outros ou están espallados por todo o planeta? A que reflexión te leva este feito?
- **8.57.** Le as novas extraídas do artigo “Climatoloxía” da revista *El Semanal* do 2 ao 8 de setembro de 2007 e identifica en cada nova de que elementos do clima se trata e cal pode ser a anomalía:

**Texto 1:** Oeste de Alemaña 21/06/07 Inundacións. Seca e logo inundacións. En abril só caeron nesta zona de Alemaña catro litros por metro cadrado, o sete por cento do habitual. Pero a balanza inverteuse en maio: 126 litros por metro cadrado, cando a media era “só” 71 litros.

**Texto 2:** Bos Aires 9/07/07. Neve. Chile e Arxentina viviron o seu inverno máis frío en catro décadas, un fenómeno que deparou sorpresas como a imaxe de Bos Aires nevado, o que non se recordaba desde xullo de 1928.

**Texto 3:** Bucarest 23/07/07. Vaga de calor. Bulgaria e Rumanía viviron un verán abrasador. O 23 de xullo as temperaturas sobrepasaron 45°C, unha cifra da que non hai constancia nos rexistros de ningún destes países.

### Actividades de busca de información e expresión mediante competencia dixital

- Fai un seguimento, se o profesorado o considera oportuno, das novas publicadas no epígrafe de “**Prensa**”, dentro da categoría de “cambio climático” e “enerxía”. Comenta na túa bitácora aquelas que che chamen máis a atención fixándote e indicando:
  - 1) evidencias, causas, consecuencias e solucións;
  - 2) aspectos que che parecen pouco rigorosos,
  - 3) datos preocupantes.





## E eu que podo facer?

- **8.58.** Le o texto que é un fragmento do libro *A vinganza de Gaia* do científico inglés [James Lovelock](#) e responde as cuestións que están ao remate.

### LINGUA

O máis triste é que non poidamos deter as emisións a tempo. Pense no difícil que será para grandes nacións como China, India e Estados Unidos contrarrestar a inercia das súas enormes poboacións. Pase o que pase, temos que deixar os combustibles fósiles o antes posible, porque incluso se xa pasamos o punto de non retorno que fai irreversible o cambio climático, o ritmo e alcance dese cambio adverso depende do que fagamos. O noso obxectivo debe ser conseguir o mundo menos quente posible.





- **8.59.** Que estará pasando na China e na India se non viviron a historia da industrialización que contamos aquí?
- **8.60.** A que se refire o autor cando di “(...) incluso se xa pasamos o punto de non retorno”.
- **8.61.** Que se che ocorre facer para conseguir o obxectivo que expresa o autor neste texto “(...)conseguir o mundo menos quente posible”.

Un fenómeno global como este, danos a sensación de que nos supera como individuos, porque supoñemos que se toda Galicia actúa conxuntamente durante cen anos non obtería grandes resultados e estaría igualmente afectada de non actuaren da mesma forma todos os países.

Como o fenómeno se orixina como consecuencia da suma de numerosas emisións en todo o mundo, tendemos a pensar que a nosa responsabilidade persoal non ten importancia diante dese enorme conxunto.

En Galicia somos un conxunto de moitas vilas moi pequenas, das que a maioría son aldeas do medio rural. Aquí o transporte privado convértese en imprescindible e todo o mundo necesita usar o coche con frecuencia e o transporte público non está implantado porque non é rendible.

Pero temos que ter moi presente que este reto é moi grande, seguro que un dos maiores aos que nos enfrontaremos. Non se trata só dun problema ecolóxico, porque está a afectar á pobreza, á igualdade de oportunidades e á xustiza, á saúde, etc.

Canto máis tarde actuemos, máis difícil e caro será. Se afrontamos o reto melloramos a calidade de vida.

Ningunha acción é insignificante:

- Apagar as luces que non usamos
- Apagar os aparellos que están en espera
- Encher ben a lavadora
- Instalar lámpadas de baixo consumo

Pero tamén nos temos que acostumar a tomar medidas e facer números para saber se estamos mellorando. Entre as accións e medidas que hai que tomar destacan:





### Aforro de enerxía no transporte

- Coméntalles aos teus pais que **adoptar certas medidas á hora de coller o coche** pode repercutirlles nos seus petos, xa que aforrarán en gasolina e mesmo baixaran as emisións de CO<sub>2</sub>: revisar o vehículo con periodicidade, conducir a baixas revolucións, frear e acelerar dun xeito suave... Por exemplo pasar de 100 a 120 km/h pode aumentar o consumo nun 44%.
- Unha parte importante dos desprazamentos en coche pola cidade, adoitan ser traxectos de menos de 3 km polo que deberiamos ter en conta a **utilización do transporte público**. Ademais para os traxectos máis curtos sempre cabe a posibilidade de movernos a pé ou en bicicleta.

En traxectos de menos de 3 km en bicicleta ou andando, en vez de coller o coche, evitarás a emisión de 490 g de dióxido de carbono á atmosfera, axudando a deter o cambio climático.

EU CAMIÑO  
EU **CAMBIO**<sub>2</sub>  
Se ti cambias, o clima tamén.



EU PEDALEO  
EU **CAMBIO**<sub>2</sub>  
Se ti cambias, o clima tamén.





### Aforro de enerxía na casa, no colexio...

**EU AFORRO  
EU CAMBIO<sub>2</sub>**

Se ti cambias, o clima tamén.



Unha lámpada de baixo consumo, na súa vida útil, evita a emisión de media tonelada de dióxido de carbono á atmosfera, axudando a deter o cambio climático.

Acórdate de apagar completamente a túa televisión, radio, ordenador, videoconsola ou equipo de música; xa que deixala no modo “espera” produce un consumo innecesario de enerxía.

Tenta convencer os teus pais de que cambien as lámpadas normais por outras de baixo consumo, podes decirlles que aínda que son máis caras, aforrarán nas vindeiras facturas da luz, xa que consomen ata cinco veces menos e poden durar unha media de dez veces máis.

Se na vosa casa tedes pensado mercar un novo electrodoméstico, fíxate nas etiquetas que vos van indicar a súa clase enerxética. Un frigorífico de clase A pode consumir ata un 39% menos de enerxía que un de clase C, e evita a emisión de 1 tn de CO<sub>2</sub> durante a vida útil do aparello. Elixindo aparellos de baixo consumo enerxético e de baixas emisións estaremos axudando de xeito significativo na loita contra o cambio climático.

Apaga tamén os interruptores da luz cando marches do cuarto onde te atopas. Se es o último en saír da aula mira que as lámpadas queden apagadas. Podes deseñar unha pegatina cun lema que sirva de recordario para que se apaguen as luces, e poñela a carón dos interruptores das aulas, dos baños, etc. A utilización de auga quente xunto coa calefacción no fogar, son as accións que máis enerxía consomen. Así que procura non abusar do tempo que pasas baixo a ducha e fai o mesmo coa temperatura da auga. Cerra ben as billas, pois a perda dunha simple gota de auga, de maneira constante, chega a gastar preto de 100 litros ao mes.

Na casa non precisamos andar en manga curta no inverno, así que podemos regular a calefacción para manter a estancia agradable pero sen desaproveitar a enerxía. Unha temperatura óptima son os 20°C. Recorda que cada grao que baixes na temperatura do cuarto estarás aforrando un 6% no consumo. Ademais non debemos airear as habitacións coa calefacción acesa durante máis de 10 minutos. Unha boa práctica para evitar a perda de calor é pechar as cortinas e as persianas pola noite.







### Boas prácticas na xestión dos residuos

- Quen dixo que reciclar é unha molestia? Pon en práctica o teu propio plan de recollida de residuos no fogar, implicando os membros da túa familia. Pensa que se mercas produtos que non veñan cun exceso de envoltorio menos terás que reciclar. Por cada quilo de plástico reciclado, déixase de emitir uns 1.5 kg de CO<sub>2</sub>. Recorda tamén que coa separación do lixo contribúes ademais de a aforrar en materiais a reducir sensiblemente o consumo de enerxía (reciclar unha lata do teu refresco favorito pode aforrar ata un 90% da enerxía necesaria para facer unha nova).

Reciclar 1 kg de aluminio evita a emisión de 9 kg de dióxido de carbono á atmosfera, axudando a deter o cambio climático.



# CAMBIEMOS O CAMBIO CLIMÁTICO **CO<sub>2</sub>**

Cada vez que reciclas, apagas as luces que non usas, ou vas camiñando no canto de coller o coche, estás a axudar a evitar a emisión de CO<sub>2</sub>, responsable do quentamento da Terra.

**Se ti cambias,  
o clima tamén.**



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE  
E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE

Dirección Xeral de  
Desenvolvemento Sostible



- **8.62.** Para que ti frees o cambio climático, empeza por saber as emisións de CO<sub>2</sub> producidas pola túa unidade familiar ao longo do ano.

### TRANSPORTE:

---

En coche:

- a) km percorridos por semana:  
 b) km percorridos por litro de gasolina:  
 c) Litros de gasolina utilizados (a/b):  $\times 2,2 \text{ kg/l} =$  kg de CO<sub>2</sub>

En autobús:

- d) km percorridos por semana:  $\times 0,6 \text{ kg/km} =$  kg de CO<sub>2</sub>

En tren ou metro:

- e) km percorridos por semana:  $\times 0,4 \text{ kg/km} =$  kg de CO<sub>2</sub>

En avión:

- f) km percorridos ao ano:  $\times 0,7 \text{ kg/km} =$  kg de CO<sub>2</sub>  
 g) Total transporte [(c+d+e)x52+f]= kg de CO<sub>2</sub>

### CONSUMO DOMÉSTICO:

---

Electricidade:

- h) Kilowatios/h de electricidade consumidos por mes:  
 i) kW/h consumidos por ano (h x 12):  
 l) kW/h consumidos por persoa (i/n<sup>o</sup> de persoas):  
 $\times 0,7 \text{ kg/kWh} =$  kg de CO<sub>2</sub>

Gas natural:

- m) Metros cúbicos de gas consumidos por mes:  
 n) Metros cúbicos por ano (m x 12):  
 ñ) Metros cúbicos consumidos por persoa (n/n<sup>o</sup> de persoas):  
 $\times 1.400/\text{m}^3$  kg de CO<sub>2</sub>

Gasóleo de calefacción:

- o) Litros de gasóleo de calefacción consumidos nun mes:  
 p) Litros consumidos nun ano (o x 12):  
 q) Litros consumidos por persoa (p/n<sup>o</sup> de persoas):  
 $\times 2,2 \text{ kg/l} =$  kg de CO<sub>2</sub>



Butano:

r) Bombonas de butano consumidas por mes:

s) Bombonas consumidas por persoa (r/nº de persoas):

x18 kg/bombona = kg de CO<sub>2</sub>

Total de consumo doméstico (l+ñ+q+s) = kg de CO<sub>2</sub>

TOTAL

---

t) Emisións persoais directas de CO<sub>2</sub> por ano (g + r) =

kg de CO<sub>2</sub>

u) Emisións debidas ao contexto produtivo =

2.500 kg CO<sub>2</sub> /persoa

v) Total emisións persoais (u+v) =

kg CO<sub>2</sub>

- Ahora que estamos a rematar o curso podemos pensar que estamos ao final do camiño... pero queda moito por percorrer. Propoñémosche facer ciencia-ficción, pensar no futuro. E podémolo levar a cabo desde un punto de vista positivo ou negativo. Agora que tes un feixe de información sobre o cambio climático, podes realizar un traballo onde expoñas as túas propias ideas sobre o futuro da Terra, e desde os dous puntos de vista. Podes facelo a través de textos, fotografías e vídeos (incluso co teu móbil), debuxos ou ilustracións propias, e todo aquel medio que se che poida ocorrer. Envíanolo a [climantica@xunta.es](mailto:climantica@xunta.es). Podedes gañar unha das prazas para a estancia no centro de vacacións ambientais, que o teu traballo se publique na revista **Climántica Bibliotecas** e así participar no congreso de autores **Climántica**. Comparte con nós as túas ideas; seguro que moitas delas nos axudarán a respetar o noso planeta, e así respectarnos a nós mesmos e sentirnos merecedores del.





Por último non queremos rematar este curso sen subliñar que este reto tan importante non pode afrontarse sen contar con futuros cidadáns que participen na sociedade con máis responsabilidade e implicación co reto. Por iso queremos deixar claro que este esforzo en aprender en relación ao tempo, clima e cambio climático ten un valor moi grande.

Grazas por prepararvos para o reto.

Os autores de "climaeucambio".

# EU APRENDO EU CAMBIO<sub>2</sub>

Se ti cambias, o clima tamén.



Proxecto de Educación Ambiental CAMBIO CLIMÁTICO

[www.climantica.org](http://www.climantica.org)





## Aplicacións e repaso dixital en [www.climantica.org](http://www.climantica.org)

Ao longo do curso é posible que tiverades a ocasión de ir á aula de informática a traballar cos cursos do epígrafe “Climántica formación multimedia” de [www.climantica.org](http://www.climantica.org).

Se non tiverades a posibilidade de asistir a ningunha aula de informática durante o curso, podedes facer eses cursos cando teñades a ocasión de conectarvos a internet, porque esas actividades están pensadas para que unha persoa poida aprender por si mesma desde a web. As actividades máis axeitadas para facer son:

- Unidade temática multimedia  
“A temperatura do planeta vivo”
- Curso multimedia  
“O cambio climático”
- Curso multimedia  
“Cal é o dobre papel do home no cambio climático?”

- **8.63.** Para reforzar a parte de cambio climático se non tivestes a ocasión de ver ao longo do curso o vídeo *O cambio climático: o reto do século XXI* podedes velo desde o epígrafe “Climántica tv” de [www.climantica.org](http://www.climantica.org). Tentade tomar nota das respostas a estas cuestións:





The screenshot shows the 'Climántica' website interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Inicio', 'Prensa', 'Presentación', 'Didáctica', 'Intranet', 'Centros', 'Descargas', 'Ligazóns', and 'Contacto'. The main content area is titled 'Lección 1: O clima e a súa evolución normal'. It features a line graph showing monthly temperature variations for Madrid and Valencia. Below the graph, there's a table with average temperatures for different seasons and locations. A penguin mascot is positioned in the bottom right corner of the page.

- Cales son as causas do cambio climático que se expoñen no documental?
- Que síntomas de alarma estamos a vivir?
- Como se explica o efecto invernadoiro?
- Que científicos interveñen e que di cada un deles sobre as causas e consecuencias do aumento da temperatura global do planeta?
- Que futuro se debuxa no documental se non se cambia de estilo de vida?
- Que alertas se fan sobre o futuro de Galicia?
- Que efectos estamos a notar agora en Galicia?
- Que previsións se fan para o século XXI?
- Que debemos facer para mellorar o cambio climático?
- Por que é importante que a xente entenda a realidade científica do cambio climático?

● **8.64.** Para abordar as causas e melloras na solución do problema a partir dos cambios de hábitos do noso planeta é importante que vexades estoutro documental en "[Climántica tv](#)" titulado *Móvetecoplaneta* e tentade tomar nota das respostas a estas cuestións:

- Cando se acadou o primeiro acordo internacional para frear o cambio climático? Cal era o obxectivo? Chegouse a tempo?



**Lección 1: O clima e a súa evolución normal**

**Título 02: Un grao importa?**

Gráo centígrado: centésima parte do segmento comprendido entre a posición do mercurio de termómetro cando este está en xeo e a posición que ocupa cando está en auga fervendo. É a unidade de medida que se usa para comparar a temperatura dos corpos.

A diferenza de temperatura invernal de Madrid e A Coruña e a de verán de Valencia e A Coruña son respectivamente

- 4,6°C e 3,2°C
- 4,6°C e 5,9°C
- 4,3°C e 5,1°C
- 3,8°C e 5,9°C

**Temperaturas medias anuais**

A Coruña:	14,33 °C
Madrid:	14,11 °C
Valencia:	17,32 °C

**Temperaturas medias durante o verán**

A Coruña:	18,29 °C
Madrid:	25,13 °C
Valencia:	24,19 °C

**Temperaturas medias durante o inverno**

A Coruña:	11,69 °C
Madrid:	7,09 °C
Valencia:	11,77 °C

**UNIDADE 1**

Lección 1: O clima e a súa evolución normal

Continuar

- Cales son dúas vías polas que se xera dióxido de carbono? Son iguais os esforzos por frear esas emisións nos dous sectores?
- Canto representa o dióxido de carbono emitido polo transporte?
- Que porcentaxe de enerxía aproveita o motor de explosión dun coche? De cando é a tecnoloxía? Poderá mellorarse?
- Cal é a primeira fonte de emisións das cidades?
- Como se introducen as enerxías renovables no transporte?
- Canto tempo fai falta para fabricar un coche novo? Cantos hai no mundo? Cantos se espera que haxa no ano 2020?
- Que melloras debemos facer na nosa mobilidade?
- Que nos quere transmitir o título do documental?

- **8.65.** Tamén obteredes información interesante sobre o reto cos documentais de Educación Enerxética.





● ACTIVIDADE FINAL:

Lembra o primeiro texto que che presentamos: *A Terra está en rebeldía*.

Tamén che propoñemos a mesma actividade: debater na clase sobre o tema do cambio climático.

A partir dese debate, teredes que elaborar un traballo, grande, pequeno, un sinxelo texto, acompañado de imaxes, de debuxos propios..., o que ti queiras. Servirá de resumo de todo o aprendido durante o curso, actuará de crisol onde as túas ideas, reflexións ou conclusións collan forma e poidan ser comunicadas aos demais.

E isto é o que o **Equipo do Proxecto Climántica** busca: **ensinar, educar, buscar, facer, investigar. Aprender**. Porque sen coñecemento non hai compromiso. Se algo aprendestes, estades comprometidos... E poderá chegar un momento en que Gaia, a Natureza, a Terra, xa non estará en rebeldía.

¿Es rebelde ti?