

Módulo IV: Cambio climático

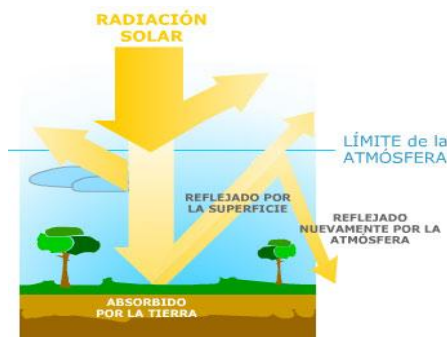


Módulo IV: Cambio climático

1. Que é o efecto invernadoiro?

O efecto invernadoiro é un fenómeno natural que acontece na Terra grazas ao cal a temperatura do planeta é compatible coa vida. O proceso é similar ao que se dá nun invernadoiro utilizado para o cultivo de plantas, pero a nivel planetario. Este proceso iníciase coa chegada da radiación procedente do Sol á superficie terrestre. A maior parte da enerxía recibida é a denominada "de onda curta". Desta enerxía, parte é absorbida pola atmosfera -como no caso da radiación ultravioleta-, outra parte é reflectida polas nubes, e outra chega á superficie do planeta -luz visible- quentándoo. Unha vez que esta radiación alcanzou e quentou a superficie terrestre, a terra devolve a enerxía en forma de "onda longa" (radiación infravermella) e é reflectida e enviada de novo á atmosfera. Determinados tipos de gases atmosféricos, chamado "gases de efecto invernadoiro", reteñen parte desta enerxía (o 62.5%, aproximadamente) no interior do planeta, e non deixan que saia ao espazo exterior. É esta radiación, que non pode escapar do planeta, a que fai que a temperatura da superficie se eleve. Cando este proceso funciona de xeito natural, o equilibrio de temperaturas medio na superficie do planeta é de 14°C , e grazas a el a vida faise posible.

Se non se producise este efecto invernadoiro, a temperatura da Terra sería menor, en torno aos -18°C o que faría inviable o desenvolvemento da vida, por iso, este fenómeno é imprescindible para manter as condicións actuais de vida.



Fonte: Ecoloxistas en acción

Cando a concentración de gases de efecto invernadoiro aumenta na atmosfera, a cantidade de enerxía que non pode escapar ao espazo é cada vez maior, e volve ser reflectida á superficie aumentando a temperatura desta de xeito gradual.



Fonte: Ecoloxistas en acción

Esta é a principal causa do denominado Cambio Climático, proceso que se deu de xeito natural ao longo da Historia da Terra pero que agora está a sufrir unha enorme aceleración polo aumento artificial e desmedido dos denominados gases de efecto invernadoiro.

2. Que gases son os "invernadoiro"?

Os gases invernadoiro son aqueles que contribúen, en maior ou menor medida, ao aumento do efecto invernadoiro, xa que son capaces de absorber a enerxía calirífica que transportan as radiacións de onda longa que se reflicte pola superficie da Terra. Hai unha enorme cantidade de gases que responden ás anteriores características e que, polo tanto, contribúen ao quentamento global. Non obstante, o máis coñecido de todos é o CO₂ (dióxido de carbono) que se produce cando calquera forma ou composto de carbono se queima en exceso de osíxeno. Sen a intervención humana, sería liberado á atmosfera nas erupcións volcánicas, os incendios forestais naturais, a descomposición de materia orgánica en exceso de osíxeno e os procesos respiratorios. Dende o comezo da Revolución Industrial, as emisións e concentracións de CO₂ na atmosfera incrementáronse constantemente debido á rápida combustión de combustibles fósiles.

O dióxido de carbono non é o único gas invernadoiro importante, pero é o que se encontra en maior porcentaxe (preto do 60%) dos gases que causan o efecto invernadoiro inducidos polo home.

Ademais, podemos encontrar unha enorme variedade de gases con maior poder "invernadoiro" que o dióxido de carbono... cales son?

a) Metano (CH_4): libérase á atmosfera cando a materia orgánica se descompón en ambientes carentes de osíxeno. As emisións naturais proceden de brañas, térmites e océanos. As fontes humanas inclúen a extracción e queima de combustibles fósiles, a cría de gando e a descomposición de residuos en vertedoiros. Por exemplo, cando o gando dixire o alimento, as bacterias intestinais liberan enormes cantidades de metano. Outras fontes biolóxicas de metano son os arrozais. Os talos de arroz actúan como pequenos tubos de escape para o metano, que se libera nos chans encharcados.

Demostrouse que o metano é o gas invernadoiro que máis está a aumentar.

b) Óxido Nitroso (N_2O): prodúcese pola acción microbiana sobre os compostos do nitróxeno - por exemplo, fertilizantes agrícolas - no chan e na auga. Os océanos e ecosistemas tropicais emiten N_2O de forma natural. As emisións humanas proceden da queima en plantas de biomasa, combustibles fósiles e da produción de nailon. Informes de científicos da Universidade de California demostraron que a liberación de N_2O durante a fabricación do nailon pode supoñer preto do 10% do aumento total deste gas, que é un subproduto significativo na produción de ácido **adipídico**, que forma o polímero de nailon. Outra fonte de N_2O é o uso de fertilizantes en agricultura, coches con catalizadores catalíticos e a queima de materia orgánica.



Os gases invernadoiro encóntranse aquí (CO_2)....



... e máis abundantemente aquí (CO_2 , N_2O ..

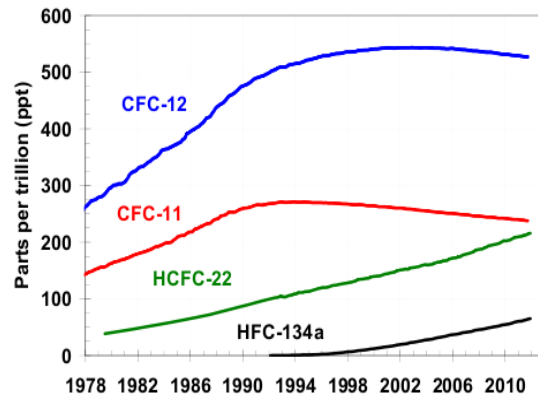
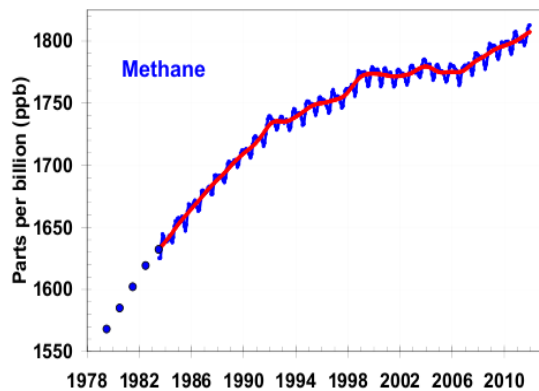
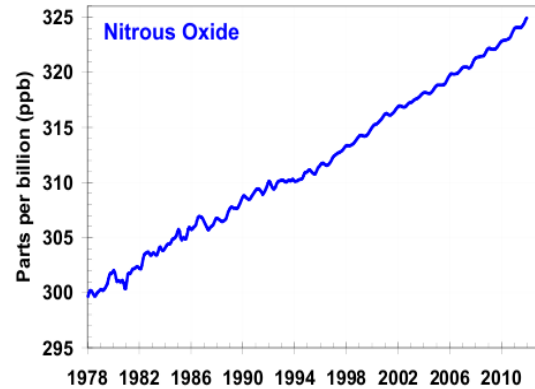
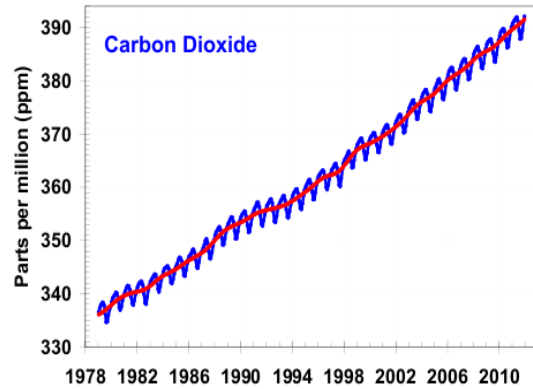
c) Ozono (O_3): é un gas traza que existe de forma natural na atmosfera. Na estratosfera, absorbe a maioría das radiacións potencialmente daniñas dos raios **UV** do sol, que poden causar, entre outras cousas, cancro de pel e danos na vexetación. O ozono de niveis máis baixos, próximos á superficie da Terra, prodúcese principalmente a partir de precursores (óxido nitroso, NO_x), na súa maioría procedentes das emisións do tráfico e a industria, mediante a reacción de moléculas de carbono e nitróxeno coa luz solar. Aquí o ozono contribúe ao chamado "smog" e considérase o terceiro gas invernadoiro máis importante tras o dióxido de carbono e o metano.

d) Clorofluorocarbonados (CFC): son compostos artificiais que se utilizaron como refrixerantes nos anos 30 e, posteriormente, se estenderon amplamente como propelentes de aerosois, axentes espumantes na industria a xabón e en aparatos de aire acondicionado. Aínda que a súa presenza na atmosfera é moi baixa, as súas moléculas poden absorber a calor miles de veces mellor que o dióxido de carbono. O seu uso encóntrase actualmente prohibido.

e) Hidrofluorocarbonados (HCFC): son compostos sintéticos de gases que substituíron os CFCs, ao non ser tan nocivos para a capa de ozono. Non obstante, teñen un potencial similar de efecto invernadoiro.

f) Hexafluoruro de xofre (SF_6): é outro gas sintético, usado na produción de aluminio. Ten un potencial de quentamento global extremadamente alto, xa que as súas moléculas son de moi longa duración e poden atrapar enormes cantidades de radiacións solares de onda curta.

h) Vapor de auga: é o gas invernadoiro máis abundante, pero o seu papel no quentamento global aínda non está de todo entendido. As concentracións de vapor de auga na atmosfera están indirectamente influenciadas pola actividade humana. Pero é importante sinalar que un aumento da temperatura debido ao quentamento global provocado polo home, tamén pode levar a un incremento na concentración de vapor de auga.



Evolución dos principais contaminantes medidos na atmosfera. Fonte: NOAA

3. Como contribuímos ao Cambio Climático?

O cambio climático comezou xa. Ao longo do último século, a temperatura media do planeta aumentou en $0,6^{\circ}\text{C}$, e a de Europa, en particular, en case 1°C . A nivel mundial, os cinco anos máis cálidos dende que se conservan rexistros (dende ao redor de 1860, momento en que empeza a dispoñerse de instrumentos capaces de medir as temperaturas con suficiente precisión) foron, por esta orde:

- 1) 1998
- 2) 2002
- 3) 2003
- 4) 2004
- 5) 2001

A tendencia ao quentamento débese á crecente cantidade de gases de efecto invernadoiro emitida polas actividades humanas. Os climatólogos prevén que esta tendencia se acelere, aumentando a temperatura media do planeta entre 1,4° C e 5,8° C de aquí a 2100, e as temperaturas en Europa entre 2° C e 6,3° C. Pode parecer que son aumentos de temperatura moi pequenos, pero abonde recordar que durante a última Idade de Xeo, que finalizou hai 11.500 anos, a temperatura media do planeta era inferior á actual en soamente 5°C.

Pero como contribuímos cada un de nós ao quentamento?

Contribuímos coas nosas actividades diarias e rutineiras (sobre todo "emitimos" CO₂), aínda que non nos decatemos. Polo tanto, todos somos responsables do Cambio Climático, non só as grandes empresas, e todo podemos contribuír a retardar os seus efectos.

As actividades que contribúen ao aumento do CO₂ e polo tanto do Cambio Climático son:

- **Consumo eléctrico**, xa que a maior parte da electricidade que consumimos se xera por medio da queima de combustibles fósiles. As enerxías renovables, serían a alternativa a este problema.
- **Transporte (vehículos a motor)**: os coches emiten o 20% do total do CO₂, polo que é unha das fontes máis importantes do gas invernadoiro. Os coches híbridos serían unha boa solución ao actual modelo de transporte.



- **Calefacción**: as calefaccións de combustibles fósiles (carbón, gasóleo, gas natural) emiten CO₂ durante a combustión. O correcto asilamento das casas é o factor clave para o aforro de enerxía.

- **Aire acondicionado:** debido ao elevado consumo de enerxía eléctrica destes aparatos, as emisións de CO₂ son elevadas. É por iso que, en verán, o mellor é non facer un uso abusivo destes electrodomésticos.

- **Consumo diario:** o crecente consumo de materiais desbotables xeran unha enorme cantidade de residuos que son, en gran proporción, incinerados, coa consecuente emisión de gases. O aumento de distancias entre o lugar de residencia, venda e produción, aumenta o uso de transporte e polo tanto de emisións... O consumo responsable é, polo tanto, unha baza primordial para frear o Cambio Climático.

4. Como nos afecta o cambio climático?

Os efectos do Cambio Climático son moitos, moi diversos e, na súa maioría, moi graves. Os sinais dos cambios que estamos a sufrir xa fanse patentes e podemos velas en:

- Os casquetes polares estanse a fundir. A superficie mariña cuberta polos xeos árticos no Polo Norte diminuíu nun 10% nas últimas décadas, e o espesor do xeo por enriba da auga en case un 40%. No outro lado do mundo, a capa de xeo que cobre o continente antártico ten inestabilizado.

- Os glaciares estanse a retirar. É probable que o 75% dos glaciares do Alpes suízos desapareza de aquí a 2050. Os responsables da estación de esquí de Andermatt (Suíza) estudan a posibilidade de cubrir durante o verán o glaciar Gurschen, unha zona moi popular entre os esquiadores, cunha xigantesca folla de plástico illante para conseguir que deixe de fundirse e desprazarse.

-Ao fundirse os casquetes e glaciares, aumenta o nivel do mar. No último século este nivel aumentou xa en 10-25 cm (dependendo da medida) e témesse que o incremento poida alcanzar os 88 cm de aquí a 2100. De ser así, inundaríanse as illas e zonas costeiras pouco elevadas, tales como a Maldivas, o delta do Nilo en Exipto e Bangla Desh. En Europa, correrían perigo uns 70 millóns de habitantes da costa. As augas salgadas poderían mesmo alcanzar zonas afastadas do mar, contaminando os chans agrícolas e as fontes de auga potable.

SE SE FUNDISE O XEO DE GROENLANDIA, O NIVEL DO MAR PODERÍA SUBIR 7 METROS!

- O cambio climático dá lugar a fenómenos meteorolóxicos extremos, tales como tempestades, inundacións, secas e ondas de calor. Na última década, houbo no mundo tres veces máis catástrofes naturais de orixe meteorolóxica - principalmente inundacións e furacáns- que nos anos sesenta. Estas catástrofes non só producen enormes danos, senón que fan que aumente o custo dos seguros.

- Outra posibilidade catastrófica é que desapareza a corrente do Golfo, que transporta augas cálidas cara ao norte do Atlántico, hipótese utilizada na película de 2003 **El día de mañá**. Aínda cando sexa improbable que isto suceda no presente século, os científicos coinciden en que anularía a tendencia ao quentamento na Europa setentrional e produciría nesa zona un tempo moito máis frío

- A partir de 2070 aproximadamente, Europa podería experimentar unha onda de calor similar á de 2003 cada dous anos. O abrasador verán de 2003 contribuíu ao falecemento prematuro de 20 000 europeos, favoreceu os grandes incendios forestais do sur de Europa e ocasionou á agricultura perdas por valor de máis de 10 000 millóns de euros.

- A auga escasea xa en moitas rexións do mundo. Case unha quinta parte da poboación mundial, 1.200 millóns de persoas, non ten acceso a auga potable limpa. Se as temperaturas mundiais se incrementan en 2,5° C por enriba dos niveis preindustriais, é probable que entre 2 400 e 3 100 millóns de persoas máis, padezan escaseza de auga en todo o mundo.

- Cun aumento da temperatura de 2,5° C, 50 millóns de persoas poderían sumarse aos 850 millóns que son vítimas actualmente de fame crónica. En Europa, o período de vexetación alongouse en 10 días entre 1982 e 1995. Aínda cando isto beneficiase á agricultura da Europa setentrional, mesmo nesta rexión empezarán a diminuír as colleitas se as temperaturas chegan a situarse 2° C por enriba dos niveis preindustriais. Co tempo, a xeneralización do cambio climático podería desencadear conflitos rexionais, fames e desprazamentos de refuxiados, ao escasear os alimentos, a auga e os recursos enerxéticos.

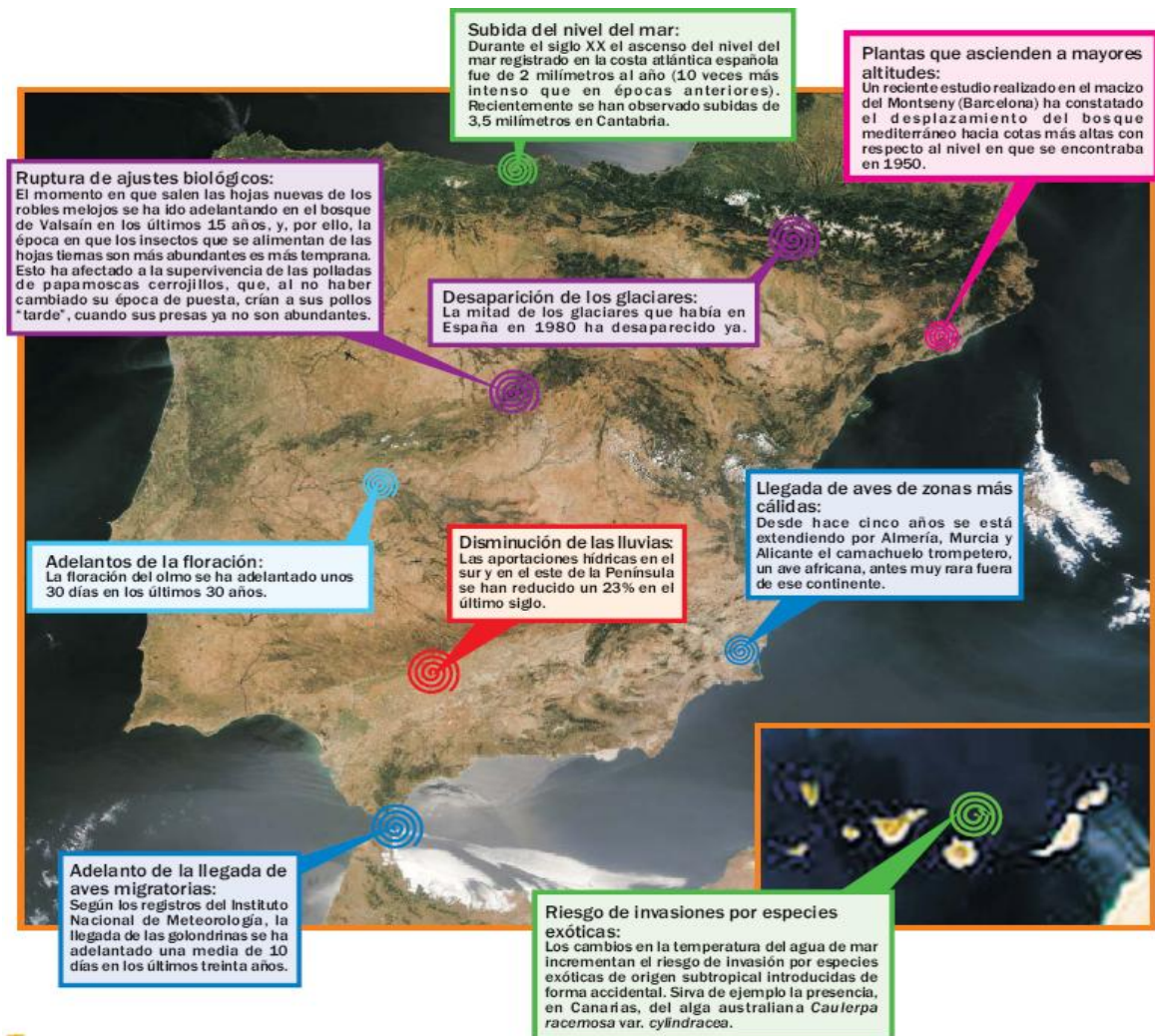
- Moitos animais e vexetais non poderán sobrevivir ao cambio de temperatura ou terán que desprazarse a rexións con clima máis axeitado. Segundo un alarmante estudo, o cambio climático podería significar a extinción dun terzo das especies da Terra de aquí a

2050. Os mamíferos e aves das rexións frías, como os osos polares, as focas, as morsas e os pingüíns, son especialmente vulnerables. Nas selvas amazónicas, os científicos observaron que están a prosperar, a expensas dos demais, as árbores máis grandes e de máis rápido crecemento, que absorben maior cantidade de CO₂.

- As enfermidades tropicais, como o paludismo, poderían estenderse, ao facelo as zonas en que as condicións climáticas son adecuadas para a vida do mosquito que a transmite. Un aumento da temperatura de 2° C poñería en perigo máis de 210 millóns de persoas

E EN ESPAÑA... QUE PASARÁ?

No seguinte mapa reflíctense as posibles consecuencias que o Cambio Climático terá para o noso país:



Fonte: Ministerio de Medio

5. Cales son as posibles solucións?

O cambio climático xa está aquí e é polo tanto, problema de todos. É por iso que se han de tomar medidas dende todos os sectores da sociedade e en todos os países. TODOS temos que contribuir á diminución das emisións de gases invernadoiro.

E que medidas está a tomar España para facer fronte ao cambio climático?

A tendencia que seguiron as emisións de **GEI** no período 1990-2005 foi consecuencia dun crecemento económico rápido e sostido, e dun aumento da poboación nos últimos anos. Pero tamén debe sinalarse o insuficiente esforzo realizado en España en materia de aforro e eficiencia enerxética.

Por iso formuláronse algunhas estratexias para frear o crecemento insostenido das emisións de gases de efecto invernadoiro. Para iso propúxose:

- Cumprir co protocolo de Kyoto.
- Medidas tendentes a favorecer o aforro e a eficiencia enerxética.
- Establecer o obxectivo dun quinquenio, (2008-2012), en conseguir que as totais en España non superen un incremento do 37% respecto ás emisións do ano base, (1995).

España actualmente conseguiu estes obxectivos pero debido ao período de crise e recesión económica que estamos a vivir xa que no seu inicio foi un dos países que máis incumpría o protocolo, converténdose no segundo país mundial que máis diñeiro gastou en dereitos de emisión de contaminantes.

Podemos pensar que, só coas accións dos gobernos, establecendo novas políticas de actuación para reducir as emisións (Protocolo de **Kyoto**, Conferencia de **Bali**, etc.), ou coas das empresas emisoras -que deben utilizar tecnoloxías moito máis limpas-, teremos na nosa man a posibilidade de frear o Cambio Climático.

Pero isto non é así: realmente **TODOS PODEMOS POÑER EN MARCHA ACTIVIDADES QUE REDUZAN AS EMISIÓNS DE CO₂ DUN XEITO MOI SINXELO, CASE SEN DECATARNOS. A NOSA CONTRIBUCIÓN, É PEQUENA, PERO IMPORTANTE.**

Algunhas medidas serían, por exemplo:

- RECICLA: reciclar 1 Kg de latas de aluminio usadas consume dez veces menos enerxía que producilas; e utilízase moita menos enerxía para fabricar papel a partir de xornais vellos que da polpa de madeira
- Cando prepares unha bebida quente, ferve só a auga necesaria.
- Dúchate en lugar de bañarte: non só aforras auga, se non tamén a enerxía que necesitas para quentala.
- Apaga as luces cando non fagan falta. Os fogares son responsables do 30% do consumo de electricidade na UE, de maneira que se todos aforramos electricidade, o efecto será considerable.
- Cando teñas que comprar lámpadas, proba as de baixo consumo: duran máis e usan cinco veces menos electricidade que as convencionais.
- Non deixes os electrodomésticos en standby. En media, o 45% da enerxía que consume un televisor faino en modo standby. Se todos os europeos evitasen este modo, aforrarían a electricidade que consume un país do tamaño de Bélxica.
- Non deixes tampouco o cargador do móbil enchufado cando non esteas a cargar o teléfono. Se o fas, o 95% da electricidade pérdese: só o 5% úsase realmente para recargar a batería do móbil.
- Se compras un novo electrodoméstico, por exemplo un frigorífico ou unha lavadora, asegúrate de que a etiqueta europea de eficiencia enerxética, que todo electrodoméstico debe levar, sexa «A»: isto garante que fai un uso moi eficiente da enerxía.
- Busca produtos que leven a etiqueta ecolóxica europea, simbolizada por unha florecita, en tendas e supermercados. Isto significa que os fabricaron axustándose a normas ambientais estritas.



Etiqueta ecolóxica europea

- Non poñas a calefacción moi alta. Baixar a temperatura en só 1º C pode reducir ata un 7% a factura enerxética dunha familia. A temperatura óptima oscila entre os 18º e 21ºC
- Para ventilar, abre a ventá de par en par durante uns minutos e logo vólvea pechar, en vez de deixar que a calor se escape durante moito anaco.
- O automóbil particular é responsable do 10% das emisións de CO₂ da UE. O transporte público, a bicicleta e a marcha a pé son alternativas máis baratas e saudables.
- Se vas comprar un coche novo, elixe un modelo pequeno e eficiente. De acordo coa lexislación europea, os fabricantes de automóviles deben mostrar a información relativa á cantidade de CO₂ que emite os seus automóviles.
- Planta unha árbore (sempre tendo en conta as características ecolóxicas da zona e os permisos necesarios). Cinco árbores poden absorber ata 1 tonelada de CO₂ ao longo da súa vida.