

# Mòdul IV: Canvi climàtic



# Mòdul IV: Canvi climàtic

## 1. ¿Què és l'efecte hivernacle?

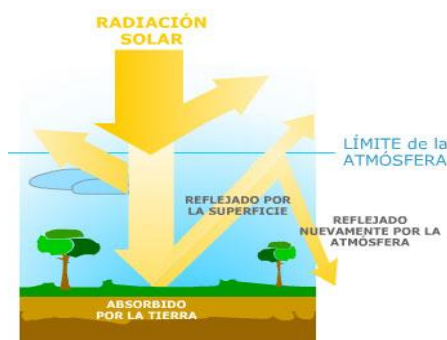
L'efecte hivernacle és un fenomen natural que ocorre a la Terra gràcies al qual la temperatura del planeta és compatible amb la vida. El procés és similar al que es dona en un hivernacle utilitzat per al cultiu de plantes, però a nivell planetari.

Aquest procés s'inicia amb l'arribada de la radiació procedent del Sol a la superfície terrestre. La major part de l'energia rebuda és la denominada "d'ona curta". D'aquesta energia, part és absorbida per l'atmosfera -com en el cas de la radiació ultraviolada-, altra part és reflectida pels núvols, i una altra arriba a la superfície del planeta -llum visible- escalfant-lo.

Una vegada que aquesta radiació ha arribat a i escalfat la superfície terrestre, la terra retorna l'energia en forma d'ona "llarga" (radiació infraroja) i és reflectida i enviada de nou a l'atmosfera. Determinats tipus de gasos atmosfèrics, cridat "gasos d'efecte hivernacle", retenen part d'aquesta energia (el 62.5%, aproximadament) a l'interior del planeta, i no deixen que surti a l'espai exterior. És aquesta radiació, que no pot escapar del planeta, la qual fa que la temperatura de la superfície augmenti.

Quan aquest procés funciona de manera natural, l'equilibri de temperatures mig en la superfície del planeta és de 14° C, i gràcies a ell la vida es fa possible.

Si no es produís aquest efecte hivernacle, la temperatura de la Terra seria menor, al voltant dels -18°C el que faria inviable el desenvolupament de la vida, per això, aquest fenomen és imprescindible per a mantenir les condicions actuals de vida.



Font: Ecologistes en acció

Quan la concentració de gasos d'efecte hivernacle augmenta en l'atmosfera, la quantitat d'energia que no pot escapar a l'espai és cada vegada major, i torna a ser reflectida a la superfície augmentant la temperatura d'aquesta de manera gradual.



Font: Ecologistes en acció

Aquesta és la principal causa del denominat Canvi Climàtic, procés que s'ha donat de manera natural al llarg de la Història de la Terra però que ara està sofrint una enorme acceleració per l'augment artificial i desmesurat dels denominats gasos d'efecte hivernacle.

## 2. Què gases són els “hivernacle”?

Els gasos hivernacle són aquells que contribueixen, en major o menor mesura, a l'augment de l'efecte hivernacle, ja que són capaços d'absorbir l'energia calorífica que transporten les radiacions d'ona llarga que són reflectides per la superfície de la Terra.

Hi ha una enorme quantitat de gasos que responen a les anteriors característiques i que, per tant, contribueixen a l'escalfament global. No obstant això, el més conegut de tots és el **CO<sub>2</sub> (diòxid de carboni)** que es produeix quan qualsevol forma o compost de carboni es crema en excés d'oxigen. Sense la intervenció humana, seria alliberat a l'atmosfera en les erupcions volcàniques, els incendis forestals naturals, la descomposició de matèria orgànica a l'excés d'oxigen i els processos respiratoris. Des del començament de la Revolució Industrial, les emissions i concentracions de \*CO<sub>2</sub> en l'atmosfera s'han incrementat constantment a causa de la ràpida combustió de combustibles fòssils.

El diòxid de carboni no és l'únic gas hivernacle important, però és el qual es troba en major percentatge (prop del 60%) dels gasos que causen l'efecte hivernacle induïts per l'home.

A més, podem trobar una enorme varietat de gasos amb major poder "hivernacle" que el diòxid de carboni... quins són?

- a) **Metà ( $\text{CH}_4$ ):** s'allibera a l'atmosfera quan la matèria orgànica es descompon en ambients fretuosos d'oxigen. Les emissions naturals procedeixen d'aiguamolls, termes i oceans. Les fonts humanes inclouen l'extracció i crema de combustibles fòssils, la cria de bestiar i la descomposició de residus en abocadors. Per exemple, quan el bestiar digereix l'aliment, els bacteris intestinals alliberen enormes quantitats de metà. Altres fonts biològiques de metà són els arrossars. Les tiges d'arròs actuen com petits tubs d'eixida per al metà, que s'allibera als sòls entollats.

S'ha demostrat que el metà és el gas hivernacle que més està augmentant.

- b) **Òxid Nitrós ( $\text{N}_2\text{O}$ ):** es produeix per l'acció microbiana sobre els compostos del nitrogen - per exemple, fertilitzants agrícoles - a terra i en l'aigua. Els oceans i ecosistemes tropicals emeten  **$\text{N}_2\text{O}$**  de forma natural. Les emissions humanes procedeixen de la crema en plantes de biomassa, combustibles fòssils i de la producció de niló. Informes de científics de la Universitat de Califòrnia van demostrar que l'alliberament de  **$\text{N}_2\text{O}$**  durant la fabricació del niló pot suposar prop del 10% de l'augment total d'aquest gas, que és un subproducte significatiu en la producció d'àcid adipídic, que forma el polímer de niló. Una altra font de  **$\text{N}_2\text{O}$**  és l'ús de fertilitzants en agricultura, cotxes amb catalitzadors catalítics i la crema de matèria orgànica.

Els gasos hivernacle es troben ací ( $\text{CO}_2$ )....



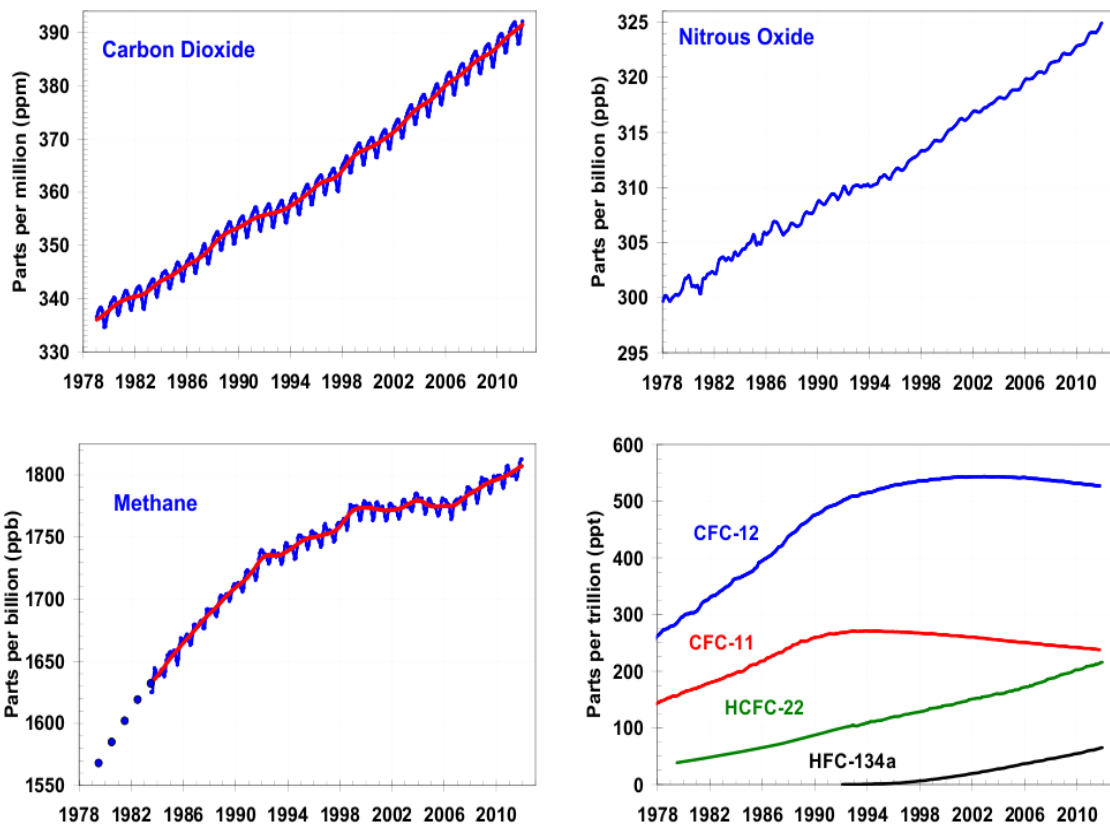
... i més abundantment ací ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ..)



- c) **Ozó ( $\text{O}_3$ ):** és un gas traça que existeix de forma natural a l'atmosfera. En l'estratosfera, absorbeix la majoria de les radiacions potencialment perjudicials dels raigs UV del sol, que poden causar, entre altres coses, càncer de pell i danys en la vegetació. L'ozó de nivells més baixos, propers a la superfície de la Terra, es produeix principalment a partir de precursors (òxid nitrós,  $\text{NO}_x$ ), majoritàriament procedents de les emissions del trànsit i la indústria, mitjançant la reacció de molècules de carboni i nitrogen amb la llum solar. Aquí l'ozó contribueix a l'anomenat "smog" i es considera el tercer gas hivernacle més important després del diòxid de carboni i el metà.
- d) **Clorofluorocarbonis (CFC):** són compostos artificials que es van utilitzar com refrigerants en els anys 30 i, posteriorment, es van estendre àmpliament com propelents d'aerosols, agents escumejants en la indústria el sabó i en aparells d'aire condicionat. Encara que la seva presència a l'atmosfera és molt baixa, les seves molècules poden absorbir la calor milers de vegades millor que el diòxid de carboni. El seu ús es troba actualment prohibit.
- e) **Hidrofluorocarbonats (HCFC):** són compostos sintètics de gasos que han substituït els CFC, en no ser tan nocius per a la capa d'ozó. No obstant això, tenen un potencial semblant d'efecte hivernacle.
- f) **Hexafluorur de sofre ( $\text{SF}_6$ ):** és un altre gas sintètic, usat en la producció d'alumini. Té un potencial d'escalfament global extremadament alt, ja que les seves molècules són

de molt llarga durada i poden atrapar enormes quantitats de radiacions solars d'ona curta.

**g) Vapor d'aigua:** és el gas hivernacle més abundant, però el seu paper en l'escalfament global encara no està del tot entès. Les concentracions de vapor d'aigua en l'atmosfera estan indirectament influenciades per l'activitat humana. Però és important assenyalar que un augment de la temperatura a causa del escalfament global provocat per l'home, també pot portar a un increment en la concentració de vapor d'aigua.



*Evolució dels principals contaminants mesurats en la atmosfera. Font: NOAA*

### 3. ¿Com contribuïm al Canvi climàtic?

El canvi climàtic ha començat ja. Al llarg de l'últim segle, la temperatura mitjana del planeta ha augmentat en  $0,6^{\circ}\text{C}$ , i la d'Europa, en particular, en gairebé  $1^{\circ}\text{C}$ . A nivell mundial, els cinc anys més càlids des que es conserven registres (des de al voltant de 1860, moment en què comença a disposar d'instruments capaços de mesurar les temperatures amb prou precisió) han estat, per aquest ordre:

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

La tendència a l'escalfament es deu a la creixent quantitat de gasos d'efecte hivernacle emesos per les activitats humanes. Els climatòlegs preveuen que aquesta tendència s'acceleri, augmentant la temperatura mitjana del planeta entre  $1,4^{\circ}\text{C}$  i  $5,8^{\circ}\text{C}$  d'aquí al 2100, i les temperatures a Europa entre  $2^{\circ}\text{C}$  i  $6,3^{\circ}\text{C}$ . Pot semblar que són augments de temperatura molt petits, però cal recordar que durant l'última Edat de Gel, que va finalitzar fa 11.500 anys, la temperatura mitjana del planeta era inferior a l'actual en solament  $5^{\circ}\text{C}$ .

#### Però com contribuïm cada un de nosaltres a l'escalfament?

Contribuïm amb les nostres activitats diàries i rutinàries (sobretot "emetem"  $\text{CO}_2$ ), encara que no ens adonem. Per tant, tots som responsables del Canvi Climàtic, no només les grans empreses, i tot podem contribuir a alentir els seus efectes.

Les activitats que contribueixen a l'augment del  $\text{CO}_2$  i per tant del Canvi Climàtic són:

- **Consum elèctric**, ja que la major part de l'electricitat que consumim es genera mitjançant la crema de combustibles fòssils. Les energies renovables, serien l'alternativa a aquest problema.

- **Transport (vehicles a motor):** els cotxes emeten el 20% del total del CO<sub>2</sub>, pel que és una de les fonts més importants del gas hivernacle. Els cotxes híbrids serien una bona solució a l'actual model de transport.



- **Calefacció:** calefaccions de combustibles fòssils (carbó, gasoil, gas natural) emeten CO<sub>2</sub> durant la combustió. El correcte aïllament de les cases és el factor clau per a l'estalvi d'energia.
- **Aire condicionat:** a causa de l'elevat consum d'energia elèctrica d'aquests aparells, les emissions de CO<sub>2</sub> són elevades. És per això que, a l'estiu, el millor és no fer un ús abusiu d'aquests electrodomèstics.
- **Consum diari:** el creixent consum de materials d'un sol ús generen una enorme quantitat de residus que són, en gran proporció, incinerats, amb la conseqüent emissió de gasos. L'augment de distàncies entre el lloc de residència, venda i producció, augmenta l'ús de transport i per tant d'emissions ... El consum responsable és, per tant, una basa primordial per frenar el Canvi Climàtic.



#### 4. ¿Com ens afecta el canvi climàtic?

Els efectes del Canvi Climàtic són molts, molt diversos i, majoritàriament, molt greus. Els senyals dels canvis que estem patint ja es fan patents i podem veure-les en:

- **Els casquets polars** s'estan fonent. La superfície marina coberta pels gels àrtics al Pol Nord ha disminuït en un 10% en les últimes dècades, i el gruix del gel damunt de l'aigua en gairebé un 40%. A l'altra banda del món, la capa de gel que cobreix el continent antàrtic s'ha inestabilitzat.
- **Les glaceres** s'estan retirant. És probable que el 75% de les glaceres dels Alps suïssos desaparegui d'aquí a 2050. Els responsables de l'estació d'esquí de Andermatt (Suïssa) estudien la possibilitat de cobrir durant l'estiu la glacera Gurschen, una zona molt popular entre els esquiadors, amb una fulla gegant de plàstic aïllant per aconseguir que deixi de fondre i desplaçar-se.
- En fondre els casquets i glaceres, augmenta el nivell del mar. En l'últim segle aquest nivell ha augmentat ja a 10-25 cm (depenent de la mesura) i es tem que l'increment pugui assolir els 88 cm d'aquí al 2100. En aquest cas, s'inundarien les illes i zones costaneres poc elevades, com ara les Maldives, el delta del Nil a Egipte i Bangla Desh. A Europa, correrien perill uns 70 milions d'habitants de la costa. Les aigües salades podrien fins i tot arribar a zones allunyades del mar, contaminant els sòls agrícoles i les fonts d'aigua potable.

#### **SI ES FONGUERA EL GEL DE GROENLÀNDIA, EL NIVELL DEL MAR PODRIA PUJAR 7 METRES!**

-El canvi climàtic dona lloc a **fenòmens meteorològics extrems**, com ara tempestes, inundacions, sequeres i onades de calor. En l'última dècada, hi ha hagut al món tres vegades més catàstrofes naturals d'origen meteorològic - principalment inundacions i huracans- que en els anys seixanta. Aquestes catàstrofes no només produeixen enormes danys, sinó que fan que augmenti el cost de les assegurances.

-Una altra possibilitat catastròfica és que desaparegui el **corrent del Golf**, que transporta aigües càlides cap al nord de l'Atlàntic, hipòtesi utilitzada en la pel·lícula de 2003 El dia de demà. Tot i que sigui improbable que això succeeixi en aquest segle, els científics coincideixen que anul·laria la tendència a l'escalfament a l'Europa septentrional i produiria en aquesta zona un temps molt més fred.

- A partir de 2070 aproximadament, Europa podria experimentar una onada de calor similar a la del 2003 cada dos anys. L'abrasador estiu de 2003 va contribuir a la mort prematura de 20 000 europeus, va afavorir els grans incendis forestals del sud d'Europa i va ocasionar a l'agricultura pèrdues per valor de més de 10 000 milions d'euros.
- **L'aigua escasseja** ja en moltes regions del món. Gairebé una cinquena part de la població mundial, 1.200 milions de persones, no té accés a aigua potable neta. Si les temperatures mundials s'incrementen en 2,5 ° C per sobre dels nivells preindustrials, és probable que entre 2 400 i 3.100 milions de persones més, patisquen escassetat d'aigua a tot el món.
- Amb un augment de la temperatura de 2,5 ° C, 50 milions de persones podrien sumar-se als 850 milions que són víctimes actualment de fam crònica. A Europa, el període de vegetació s'ha allargat en 10 dies entre 1982 i 1995. Tot i que això hagi beneficiat a l'agricultura de l'Europa septentrional, fins i tot en aquesta regió començaran a disminuir les collites si les temperatures arriben a situar-se 2 ° C per sobre dels nivells preindustrials. A la llarga, la generalització del canvi climàtic podria desencadenar conflictes regionals, fam i desplaçaments de refugiats, en escassejar els aliments, l'aigua i els recursos energètics.
- Molts **animals i vegetals** no podran sobreviure al canvi de temperatura o hauran de desplaçar-se a regions amb clima més adequat. Segons un alarmant estudi, el canvi climàtic podria significar l'extinció d'un terç de les espècies de la Terra d'aquí a 2050. Els mamífers i aus de les regions fredes, com els óssos polars, les foques, les morses i els pingüins, són especialment vulnerables. En les selves amazòniques, els científics han observat que estan prosperant, a costa dels altres, els arbres més grans i de més ràpid creixement, que absorbeixen més quantitat de CO<sub>2</sub>.
- Les malalties tropicals, com la malària, podrien estendre, en fer-ho les zones en què les condicions climàtiques són adequades per a la vida del mosquit que la transmet. Un augment de la temperatura de 2 ° C posaria en perill a més de 210 milions de persones

## I A ESPANY... QUÉ PASSARÀ?

En el següent mapa es reflecteixen les possibles conseqüències que el Canvi Climàtic tindrà per al nostre país:



Font: Ministeri de Medi Ambient

## 5. Quines són les possibles solucions?

El canvi climàtic ja està ací i és per tant, problema de tots. És per això que s'han de prendre mesures des de tots els sectors de la societat i en tots els països. TOTS hem de contribuir a la disminució de les emissions de gasos hivernacle.

### I quines mesures està prenent espanya per a fer front al canvi climàtic?

La tendència que van seguir les emissions de GEI en el període 1990-2005 va ser conseqüència d'un creixement econòmic ràpid i sostingut, i d'un augment de la població en els últims anys. Però també ha d'assenyalar-se l'insuficient esforç realitzat a Espanya en matèria d'estalvi i eficiència energètica. Per això es van plantejar algunes estratègies per a frenar el creixement poc sostingut de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Per a això es va proposar:

- Complir amb el protocol de Kyoto.
- Mesures tendents a afavorir l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Establir l'objectiu d'un quinquenni, (2008-2012), a aconseguir que els totals a Espanya no superen un increment del 37% respecte a les emissions de l'any base, (1995).

Espanya actualment ha aconseguit els objectius però a causa del període de crisi i recessió econòmica que estem vivint ja que en el seu inici va ser un dels països que més incomplia el protocol, convertint-se en el segon país mundials que més diners gasto en drets d'emissió de contaminants.

Podem pensar que, només amb les accions dels governs, establint noves polítiques d'actuació per a reduir les emissions (Protocol de Kyoto, Conferència de Bali, etc.) , o amb els dels empreses emissores -que han d'utilitzar tecnologies molt més netes-, tindrem en la nostra mà la possibilitat de frenar el Canvi Climàtic."

Però això no es així: realment

**TOTS PODEM POSAR EN MARXA ACTIVITATS QUE REDUÏSQUEN LES EMISSIONS DE CO2 D'UNA MANERA MOLT SENZILLA, QUASI SENSE DONAR-NOS COMPTE. LA NOSTRA CONTRIBUCIÓ, ÉS XICOTETA, PERÒ IMPORTANT.**

Algunes mesures serien, per eixample:

- **RECICLA:** reciclar 1 Kg. de llandes d'alumini usades consumeix deu vegades menys energia que produir-les; i s'utilitza molta menys energia per a fabricar paper a partir de periòdics vells que de la polpa de fusta.
- Quan prepares una beguda calenta, bull només l'aigua necessària.
- Dutxa't en compte de banyar-te: no sols estalvies aigua, si no també l'energia que necessites per a calfar-la.
- Apaga les llums quan no les necessites. Les llars són responsables del 30% del consum d'electricitat en la UE, de manera que si tots estalviem electricitat, l'efecte serà considerable.
- Quan necessites comprar peretes, prova les de baix consum: duren més i usen cinc vegades menys electricitat que les convencionals.
- No deixes els electrodomèstics en standby. Com a mitjana, el 45 % de l'energia que consumeix un televisor ho fa en mode standby. Si tots els europeus evitaren aquest mode, estalviarien l'electricitat que consumeix un país de la grandària de Bèlgica.
- No deixes tampoc el carregador del mòbil connectat quan no estigues carregant el telèfon. Si ho fas, el 95 % de l'electricitat es perd: només el 5 % s'usa realment per a recarregar la bateria del mòbil.
- Si compres un nou electrodomèstic, per exemple un frigorífic o una llavadora, revisa que té l'etiqueta europea d'eficiència energètica, que tot electrodomèstic ha de portar, siga «A»: açò garanteix que fa un ús molt eficient de l'energia.
- Busca productes que porten l'etiqueta ecològica europea, simbolitzada per una floreta, en botigues i supermercats. Açò significa que els han fabricat ajustant-se a normes mediambientals estrictes.



Etiqueta ecològica europea

- No poses la calefacció molt alta. Baixar la temperatura en només 1 °C pot reduir fins a un 7 % la factura energètica d'una família. La temperatura òptima oscil·la entre els 18é i 21°C
- Per a ventilar, obri la finestra de bat a bat durant uns minuts i després torna-la a tancar, en compte de deixar que la calor s'escapi durant molta estona.
- L'automòbil particular és responsable del 10 % de les emissions de CO<sub>2</sub> de la UE. El transport públic, la bicicleta i la marxa a peu són alternatives més barates i saludables.
- Si vols comprar un cotxe nou, tria un model xicotet i eficient. D'acord amb la legislació europea, els fabricants d'automòbils han de mostrar la informació relativa a la quantitat de CO<sub>2</sub> que emeten els seus automòbils.
- Planta un arbre (sempre tenint en compte les característiques ecològiques de la zona i els permisos necessaris) . Cinc arbres poden absorbir fins a 1 tona de CO<sub>2</sub> al llarg de la seua vida.