

# 41. Debat obert

## **Edat**

de 14 anys en endavant

## **Durada**

de 60 a 90 minuts

## **Grup**

de 20 a 40 participants

## **Materials**

fotocòpies en fulls de dos colors, tisores, pissarra

## **Espai**

interior

## **Matèries**

ciències naturals i socials, tecnologia

## **Conceptes clau**

condicions per a la vida, atmosfera, CO<sub>2</sub>, intercanvi de gasos, efecte hivernacle, regulació de la temperatura, canvi climàtic, Protocol de Kyoto, gasos d'efecte d'hivernacle

## **Altres conceptes**

composició de l'aire, fotosíntesi, respiració, cicle del carboni, combustibles,, riscos ambientals, tecnologia, organismes internacionals, participació ciutadana, mitjans de comunicació

## **Procediments i valors**

anàlisi, maneig d'informació, establiment de relacions causa/efecte i entre elements, consideració de tendències, argumentació, valoració, verificació, presa de decisions, treball en grup; esperit crític, reflexió, responsabilitat, rigor

## **Objectius**

L'activitat pretén ajudar a:

- entendre que hi ha una regulació tèrmica en el planeta i comprendre que el CO<sub>2</sub> té un paper important en aquesta regulació
- identificar les fonts emissores de CO<sub>2</sub>
- entendre que l'augment del CO<sub>2</sub> pot fer variar les condicions climàtiques
- discutir els possibles efectes del canvi climàtic.

## **Activitat**

Es tracta de simular un debat «calent», un enfrontament entre grups ecologistes on es contrasten consignes fonamentades i no fonamentades sobre el diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), l'efecte hivernacle i el canvi climàtic; alhora es proposa als participants que també contrastin les seves idees, i expressin i argumentin les seves opinions.

## Informació

**La vida a la Terra no existiria sense l'atmosfera**, la «manta invisible» d'aire que ens envolta i que fa possible el manteniment d'unes temperatures confortables per a la vida (15°C de mitjana). Si no hi fos, la temperatura mitjana del planeta seria de 18 graus sota zero, amb dies tòrrids a centenars de graus centígrads i nits de fredor absoluta, com una versió ampliada del que passa a la Lluna.

Aquest procés de regulació tèrmica, conegut com a **«efecte hivernacle»**, es deu a la **capacitat que té el CO<sub>2</sub>** (i també el vapor d'aigua i d'altres gasos, com el metà, l'òxid nítrós N<sub>2</sub>O, i els halocarbons) **de retenir part de la calor emesa pel Sol, i que és reflectida per la Terra**. El CO<sub>2</sub> funciona com un vidre, que **permet l'entrada de la llum però que reté la calor**, un fenomen que qualsevol pot comprovar visitant un hivernacle o bé, de manera més quotidiana, deixant un cotxe tancat i aparcat al sol, durant unes hores.

El CO<sub>2</sub> és un compost gasós format per carboni i oxigen, i és **emès a l'aire com a subproducte de la respiració dels éssers vius i en totes les combustions**. També se n'emet en els processos de putrefacció i en les erupcions volcàniques. El carboni es pot trobar «fixat» en estructures líquides i sòlides; es dissol en l'aigua dels oceans i forma part de les roques calcàries i de les cèl·lules de totes les plantes i els animals, a més de constituir-ne els ossos i les closques. Dos importants **«magatzems» de diòxid de carboni** són els **oceans** i els **boscors**; per això, si els boscors es destrueixen, disminueix la quantitat de carboni fixat pels vegetals. Grans quantitats de carboni es troben fixades en els carbons i el petroli, que són dipòsits d'organismes fòssils. Quan els cremem, alliberem el CO<sub>2</sub> a l'atmosfera.

El procés de **regulació de la temperatura del planeta depèn** en part de la **proporció entre la quantitat de CO<sub>2</sub> existent a l'atmosfera i la que està «fixada» en els organismes vius o fossilitzats, o bé dissolta en els oceans**. Quan augmenta la quantitat de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera, augmenta la temperatura del planeta; quan disminueix el CO<sub>2</sub> de l'aire, la Terra es refreda.

**La concentració de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera** s'havia mantingut més o menys fixa (0,03%) en els darrers 10.000 anys, però **està augmentant des dels inicis de la industrialització a causa**, sobretot, **del consum de combustibles fòssils**. Es calcula que la concentració es podrà haver doblat abans del 2050. Aquesta quantitat de CO<sub>2</sub> atmosfèric pot produir un escalfament global d'uns dos o tres graus de temperatura (5-6°C als pols i 1°C a l'equador). És per això que ha començat a preocupar-nos un gas incolor, inodor i innoce en ell mateix. Cal recordar que el CO<sub>2</sub> no és pas tòxic, sinó que es troba en l'aire que respirem, i l'utilitzem normalment en l'aigua mineral i les begudes refrescants.

Hem de tenir present que **altres gasos d'efecte hivernacle** també estan augmentant: **el metà**, com a conseqüència de la descomposició de la matèria orgànica en ambients pobres en oxigen (cicle digestiu del bestiar, determinats cultius, dipòsits controlats,...), **l'òxid nítrós** s'allibera per la degradació de fertilitzants nitrogenats i dels excrements del bestiar, **els hidrofluorocarbonats (HFC) i els perfluorocarbonats (PFC)** que s'utilitzen com a substituents de les substàncies que esgoten la capa d'ozó, com els **clorofluorocarbonats (CFC)** que s'estan eliminant gradualment en el marc del Protocol de Montreal i **l'hexafluorur de sofre (SF<sub>6</sub>)**, utilitzat en alguns processos industrials i equips elèctrics..

Els **efectes del canvi climàtic** encara **no es poden preveure amb exactitud**, però el ventall de possibilitats (augment del nivell dels mars, canvis a les àrees agrícoles i en la producció d'aliments, fusió dels casquets polars i altres alteracions) és prou important per actuar amb prudència i cercar alternatives. Les solucions efectives ens impliquen a tots.

Aquests canvis globals en el planeta **afectaran** de manera important a la **salut i la qualitat de vida dels seus habitants**. L'**augment de les temperatures** extremes poden donar **augment de la mortalitat prematura**, sobretot de les persones més vulnerables: gent gran, nens i malalts crònics. La **disminució de la producció d'aliments** degut a la pèrdua de terres de conreu, la disminució dels recursos hídrics, la salinització i l'augment de la temperatura del mar afectaran la **nutrició de moltes persones**. Els **episodis climàtics extraordinaris** comportaran catàstrofes humanes. L'**augment del nivell de l'aigua de mar** produirà una **pèrdua de terres i desplaçaments de grans nuclis de població**. Finalment, la **disminució de la capa d'ozó (O<sub>3</sub>)** estratosfèric provocarà **més riscos de càncers**.

En aquest sentit, **l'any 1997 es va signar el Protocol de Kyoto**, un acord internacional pel qual **els estats es comprometien a assolir entre els anys 2008 i 2012 una disminució global de les emissions de gasos d'efecte hivernacle del 5% respecte als valors del 1990**. Amb aquesta reducció es volia posar fre al canvi climàtic originat per l'ús de combustibles fòssils, i que en unes poques dècades pot produir, entre d'altres efectes, un escalfament del planeta, un augment de fenòmens climàtics i meteorologies extrems, un ascens del nivell del mar, i grans pèrdues econòmiques i ambientals.

El **Protocol entrà en vigor el 16 de febrer de 2005**, un cop ratificat per un mínim de 55 estats, representant almenys un 55% de les emissions de diòxid de carboni corresponents a l'any 1990. La negativa a ratificar-lo dels Estats Units, i les reticències d'altres grans emissors de CO<sub>2</sub>, com Rússia o Japó, han endarrerit la seva aplicació.

Podeu trobar més informació a:

**2n informe del canvi climàtic a Catalunya.** Elaborat pel Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS).

(link [http://www20.gencat.cat/docs/canviclimatic/Home/Actualitat/docs/2n\\_informe\\_cc.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/canviclimatic/Home/Actualitat/docs/2n_informe_cc.pdf))

Web de l'**Internacional Panel on Climate Change (IPCC)**, organisme encarregat d'estudiar el canvi climàtic i els seus impactes ambientals i socio-econòmics. (link <http://www.ipcc.ch/>)

**Canvi climàtic i la gran transició cap a una societat descarbonitzada.** Josep Canadell. Juny 2010.

(link [http://www.bcn.cat/agenda21/convencio/documents/Canadell\\_Agenda21-1.pdf](http://www.bcn.cat/agenda21/convencio/documents/Canadell_Agenda21-1.pdf))

## Desenvolupament pas a pas

### Preparació

1. A l'apartat de documentació necessària hi trobareu **15 frases a favor del CO<sub>2</sub> i 15 més en contra**. Les podeu ampliar reproduint les frases favorables en fulls d'un color (p. ex., blau), i les desfavorables en fulls d'un altre color (p. ex., blanc); retalleu els fulls en octaus.
2. És convenient fer una llista o tenir una còpia de les frases com a control pel director del joc. També us serà útil **escriure les frases en dues llistes grans i penjar-les a la pissarra** o en un lloc visible per a tothom.
3. El **nombre total d'«octaus» haurà de ser el mateix que el de participants**. Si són més de 30, dupliqueu algunes frases, però mantingueu la proporció entre el nombre de blanques i de blaves.
4. Informacions complementàries: també podeu imprimir la informació («carnet d'identitat» del diòxid de carboni que trobareu a l'apartat de documentació necessària) o altres textos sobre el tema.

### Desenvolupament de l'activitat

1. Plantegeu la situació següent, mentre repartiu els «octaus» entre els nois i noies:  
**Dos grups ecologistes, els «blaus» i els «blancs», demanen que us adhereu a les seves respectives organitzacions.** Cada un de vosaltres rebrà una de les consignes que utilitzen en les seves campanyes. Llegiu-la i decidiu si hi esteu d'acord o no. Molt aviat començarem un debat sobre les posicions dels «blaus» i dels «blancs». Tot i que no ho sembli, aquest debat té una gran rellevància per al present i el futur de tothom.
2. Després que els participants hagin llegit les frases, demaneu als **qui estiguin d'acord amb les afirmacions de les blaves que les aixequin**: feu un recompte de simpatitzants i apunteu-ne el nombre a la pissarra. Després cada participant llegeix la consigna amb la qual està d'acord i se subratlla en la llista gran de la pissarra.
3. A continuació segueix el mateix procés amb els **qui estiguin d'acord amb les afirmacions de les blanques**.
4. Les consignes blanques i blaves que queden sense subratllar són les que no han estat dites perquè el seu posseïdor no està d'acord amb les afirmacions. **Demaneu als participants que encara no hagin pres posició que escullin un dels grups**. Estimuleu els dubtosos (si és que encara en queden) a prendre posició considerant primer la tendència bàsica de cada grup (contra el CO<sub>2</sub>, o a favor), i en segon lloc el total de consignes de cada color amb les quals estan d'acord.

**5.** En el cas que alguns dels qui ja havien pres posició, **vulguin canviar de grup**, ho podran fer. Torneu a apuntar el nombre d'«afiliats» i subratlleu les consignes amb les quals ells estan d'acord.

**6.** En aquest moment de l'activitat tindreu **els participants dividits en 2 grups**:

- a) els blaus, que són els simpatitzants de l'**associació blava**.
- b) els blancs, que són els simpatitzants de l'**associació blanca**.

Aquests grups, si són massa nombrosos, es podran dividir en subgrups de 4 a 6 participants.

**7.** Cada grup haurà d'**escriure els seus arguments** sobre:

- per què considera la seva posició més adequada o creu que els altres estan equivocats
- quines de les consignes tenen un fonament real i quines no
- quina és la importància del CO<sub>2</sub> i el perquè de la polèmica a favor o en contra d'aquest compost gasós. Disposaran d'informacions que podran utilitzar.

També haurà de **triare un representant** que defensarà les seves opinions en el debat general.

**8.** És el moment del **debat general**.

Els representants de cada grup, cada un al seu torn, **presenten les seves raons respecte a les seves posicions «blanques» o «blaves»**; seguidament comenten les consignes dels dos grups ecologistes: quines són, si hi estan d'acord o en desacord i per què.

**9.** Intervingueu com a moderador del debat. En primer lloc demaneu a un voluntari que esborri de la pissarra les afirmacions purament empàtiques, que no aporten arguments. Després ajudeu-los a fer **tres llistes**: una amb les **afirmacions vertaderes**, una altra amb les **falses** i una tercera amb les **matissables**. Feu que els nois i noies argumentin i justifiquin la veracitat o la falsedat de les afirmacions. Feu-los adonar que tots dos grups defensen aspectes correctes i incorrectes respecte al CO<sub>2</sub>. Més que decidir quina és la tendència bona, es tracta d'esbrinar quins són els criteris necessaris per avaluar informacions contradictòries.

**10.** Demaneu a cada un dels grups que **escriuï una frase que resumeixi el paper del CO<sub>2</sub> a la biosfera i els problemes que pot ocasionar**. Llegiu-les i discutiu tots junts si us semblen correctes. També poden afegir-hi «consignes» ben fonamentades del seu grup ecologista.

## Avaluació

Per estructurar exercicis d'avaluació suggerim que els participants:

- Redactin 5 «consignes» correctes per a un grup ecologista en relació amb el CO<sub>2</sub>.
- Expliquin què és l'efecte hivernacle i com actua sobre la vida.
- Enumerïn algunes activitats que s'haurien de controlar per estabilitzar les concentracions dels «gasos d'efecte hivernacle».
- Proposin dues mesures personals i dues mesures col·lectives que siguin efectives per assolir aquest control.

## Suggeriment

- Es pot tornar a recordar la fotosíntesi i la respiració de les plantes abans de dur a terme aquesta activitat.
- Aquesta activitat pot suscitar i/o requerir un posterior treball de recerca i informació rigorosa sobre el fenomen dels canvis globals.

## Extensions

- Fer un recull de premsa i analitzar els articles sobre temes relacionats amb el canvi climàtic, les emissions de gasos d'hivernacle i l'efecte hivernacle. Com a conclusió podrien fer un dossier i elaborar una «clau per entendre el canvi climàtic» destinada a futurs lectors del dossier.
- Fer una recerca sobre el Protocol de Kyoto. Quins països l'han ratificat? Quins no? Perquè et sembla que donen aquestes diferències?
- Simular un concurs de ràdio o televisió sobre diversos aspectes relacionats amb el CO<sub>2</sub>: l'efecte hivernacle; les fonts emissores de gasos hivernacle; els efectes del canvi climàtic; accions locals, regionals i governamentals per frenar el canvi climàtic; dades i comprovacions sobre les emissions de CO<sub>2</sub> a l'hemisferi nord i al sud. Els participants es reparteixen en grups, cada un dels quals prepara 5 preguntes amb les seves respostes sobre un dels 5 aspectes esmentats. El director del joc les revisa i reparteix les preguntes a l'atzar. Guanyarà el grup que encerti més respostes.
- Realitzar un concurs d'idees «Freneu el canvi climàtic»: mesures pràctiques i quotidianes adreçades al centre educatiu, als ciutadans en general i a les institucions.
- Fer una maqueta d'un vehicle de transport del futur. Atès que l'energia utilitzada per al transport és una de les principals fonts emissores de CO<sub>2</sub>, quines alternatives de transport futur podem imaginar? Hi ha altres raons per preferir aquestes alternatives?
- Fer una recerca relacionant el CO<sub>2</sub> amb l'esgotament de recursos energètics fòssils.
- Fer una recerca sobre mesures d'adaptació al canvi climàtic en diferents regions o ciutats del món.