

ACTIVIDAD 1:

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?- LLUVIA DE IDEAS

Antes de comenzar a trabajar, es importante saber con claridad qué es el cambio climático. En los libros, prensa e internet aparecen numerosas definiciones sobre cambio climático, no siempre del todo correctas. ¿Qué es para ti el cambio climático?, ¿cómo lo definirías?

Para averiguarlo, se dividirá la clase en grupos de trabajo y cada equipo realizará una lluvia de ideas en la que plasmareis las aportaciones acerca de lo que creéis que es el cambio climático. Anotad los conceptos más relevantes que surjan y que mejor definan para vosotros qué es el cambio climático, y finalmente elaborad vuestra propia definición de cambio climático.

Una vez todos los grupos tengan su definición lista, se hará una puesta en común de todas ellas, y se analizarán sus puntos en común y las diferencias entre unas y otras. Con todo ello, se elaborará una definición conjunta de toda la clase que englobe los aspectos más relevantes de las definiciones de todos los grupos.

Lluvia de ideas

Definición de grupo de cambio climático



Definición de cambio climático de la clase

Una vez elaborada nuestra definición de cambio climático, vamos a compararla con la definición que hace la ONU, y vamos a anotar cuales son las principales diferencias entre ambas definiciones.

La **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC)**, aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, incluye la siguiente **definición de cambio climático**:

“Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables”.

La CMCC distingue entre “cambio climático” atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y “variabilidad climática” atribuida a causas naturales.

(Fuente: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>)

¿Qué os parece la definición de la ONU? ¿Creéis que hay algo que falte en nuestra definición? O por el contrario, ¿pensáis que nuestra definición es mejor que la de la ONU? ¿Por qué?

ACTIVIDAD 2: *EMISIONES DE CO₂ POR PAÍSES: ¿CUÁLES SON LOS PAÍSES MÁS CONTAMINANTES? ¿Y LOS MENOS CONTAMINANTES?*

Ocho personas de distintos lugares del mundo nos hablan del comportamiento de sus países respecto a las emisiones de CO₂. Descubrir a qué país pertenece cada persona ayudándoos de las pistas que os proporcionan. Debéis apoyaros también en la información que aportan el mapa y las tablas incluidos en esta actividad.

- El mapa representa las emisiones de CO₂ por países
- Tablas de emisiones de CO₂ de cada país en los años 1990 y 2010 (en miles de toneladas métricas). Se han señalado algunos países con distintos colores para destacar su evolución
 - . Azul, países de la Unión Europea (ejemplo: Italia), para que veáis los niveles de emisión en Europa y en nuestro país.
 - . Verde, algunos países que han reducido sus emisiones o se mantienen prácticamente igual (ejemplo: **Ucrania**).
 - . Rosa, algunos países que han aumentado notablemente sus emisiones (ejemplo: **China**).

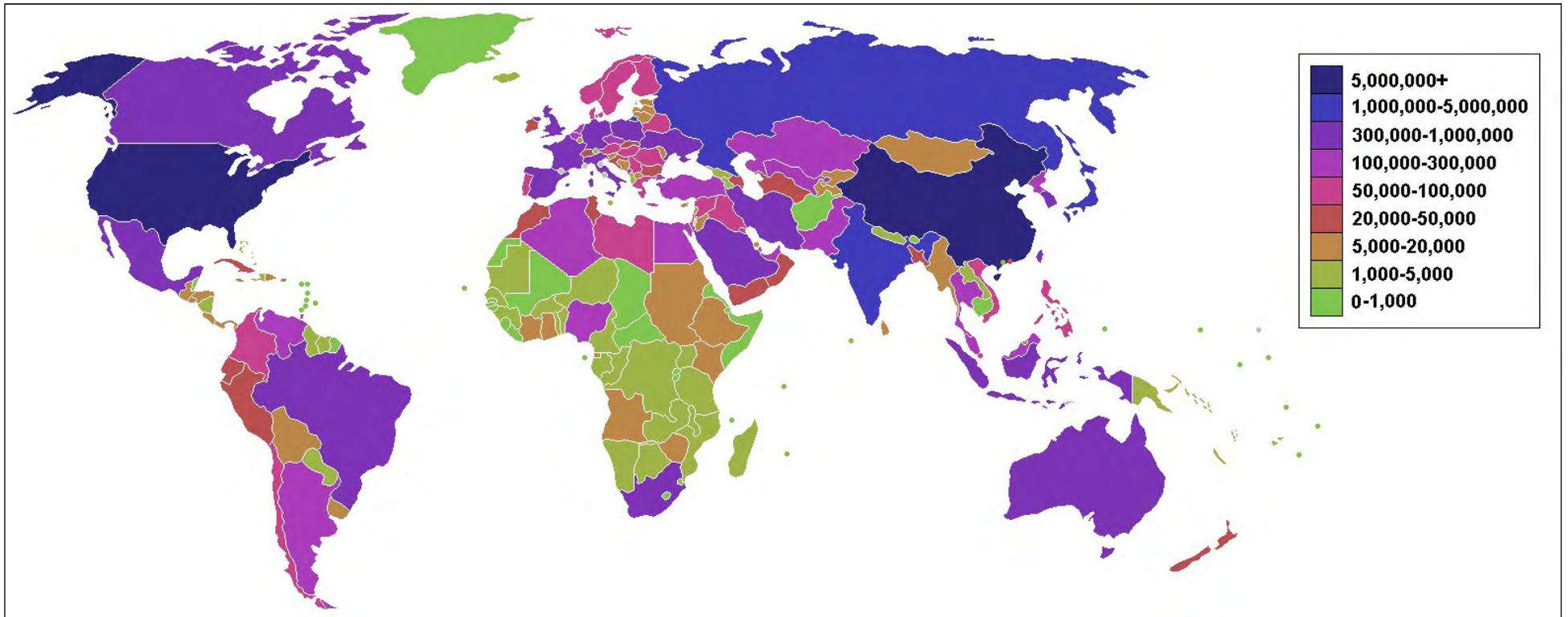
Estos son los protagonistas:

- Persona 1: Mi país es miembro de la Unión Europea, y en el año 2010 emitió menos cantidad de CO₂ que Alemania pero más que España, y la cantidad de CO₂ superó las 400.000 toneladas.
- Persona 2: En el año 2010, mi país ha emitido más de 1.000 toneladas de CO₂ al año pero menos de 10.000, y sus emisiones han aumentado 122 veces más que la cifra registrada en 1990, año en el que las emisiones eran inferiores a 1.000 toneladas.
- Persona 3: En 2010, mi país ha emitido más de 10.000 toneladas de CO₂ al año, aunque ha conseguido reducir las emisiones de CO₂ en un 49,6% respecto a lo emitido en el año 1990, habiendo conseguido reducir la cifra de emisiones por debajo de las 100.000 toneladas que se sobrepasaban en 1990.
- Persona 4: Aunque mi país emite más de 100.000 toneladas/año de CO₂, sus emisiones se han mantenido prácticamente igual entre 1990 y 2010, aumentando solo en 447 toneladas.

- Persona 5: Las emisiones de CO₂ de mi país se encuentran entre las más bajas del mundo, habiendo aumentado muy poco entre 1990 y 2010. Además, la cantidad de CO₂ emitida por mi país en 2010 fue la misma que la de las Islas Salomón en 1990.
- Persona 6: En 2010, aunque mi país ha emitido casi 400.000 toneladas de CO₂ menos que en 1990, todavía sus emisiones superaron a las de Japón.
- Persona 7: Mi país es miembro de la Unión Europea, y sus emisiones de CO₂ han aumentado en más de 10.000 toneladas entre 1990 y 2010 y aun así, en 2010 emitió 5 veces menos CO₂ que la vecina España.
- Persona 8: A pesar del frío que hace en mi país, se emite bastante poco CO₂ a la atmósfera, entre 1.000 y 2.000 toneladas/año. Además, la cantidad emitida de CO₂ prácticamente no ha variado entre los años 1990 y 2010, e incluso ha disminuido ligeramente.

¿A qué país pertenece cada una de estas personas?

	PAÍS
Persona 1	
Persona 2	
Persona 3	
Persona 4	
Persona 5	
Persona 6	
Persona 7	
Persona 8	



Mapa de emisiones de CO₂ por países (en miles de toneladas métricas)



Emissiones de CO₂ por países (elaboración propia -datos del Banco Mundial:

<http://data.worldbank.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC/countries?display=default>)

	PAÍSES	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	
		Miles de toneladas métricas por país	
		1990	2010
RANGO 1: >1.000.000 ton	China	2.460.744	8.286.892
	Estados Unidos-USA	4.768.138	5.433.057
	India	690.577	2.008.823
	Rusia	2.139.720	1.740.776
	Japon	1.094.834	1.170.715
RANGO 2: <1.000.000 >100.000 ton	Alemania	929.973	745.384
	Iran	211.135	571.612
	Corea del Sur	246.943	567.567
	Canada	450.077	499.137
	Reino Unido-Gran Bretaña	571.051	493.505
	Arabia Saudi	217.948	464.481
	Sudáfrica	333.514	460.124
	Indonesia	149.566	433.989
	Brasil	208.887	419.754
	Italia	417.550	406.307
	Australia	287.331	373.081
	Francia	399.028	361.273
	Polonia	366.773	317.254
	Ucrania	641.681	304.805
	España	218.865	269.675

	PAÍSES	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	
		Miles de toneladas métricas por país	
		1990	2010
RANGO 3: <100.000>10.000	Kuwait	48.313	93.696
	Grecia	72.724	86.717
	Rumania	158.862	78.745
	Corea del Norte	244.835	71.624
	Israel	33.535	70.656
	Qatar	11.775	70.531
	Austria	60.726	66.897
	Siria	37.451	61.859
	Finlandia	51.745	61.844
	Suecia	51.129	52.515
	Portugal	42.196	52.361
	Marruecos	23.542	50.608
	Hungría	62.955	50.583
	Dinamarca	49.747	46.303
	Bulgaria	75.764	44.679
	Irlanda	31.408	40.000
	Suiza	42.864	38.757
	Eslovaquia	44.983	36.094
	Ecuador	16.835	32.636
	República Dominicana	9.571	20.964



PROGRAMA DE
SEGUIMIENTO FENOLÓGICO

CIENCIA CIUDADANA EN
RESERVAS DE LA BIOSFERA



	Egipto	75.944	204.776
	Belgica	108.470	108.947
	Argentina	112.614	180.512

	Croacia	16.773	20.884
	Jordania	10.403	20.821
	Lebanon	9.098	20.403



	PAÍSES	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	
		Miles de toneladas métricas por país	
		1990	2010
RANGO 4: <10.000>1.000	Zimbabwe	15.504	9.428
	Honduras	2.593	8.108
	Chipre	4.653	7.708
	Letonia	13.539	7.616
	Georgia	15.335	6.241
	Benin	715	5.189
	Moldavia	20.972	4.855
	Guinea Ecuatorial	121	4.679
	Namibia	26	3.176
	Malta	2.178	2.589
	Zambia	2.446	2.428
	Mauritania	2.666	2.215
	Congo, Rep.	1.188	2.028
	Madagascar	986	2.013
Islandia	1.991	1.962	

	PAÍSES	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	
		Miles de toneladas métricas por país	
		1990	2010
RANGO 5: <1.000 ton	Somalia	18	609
	Ruanda	682	594
	Islas Caiman	253	590
	Djibouti	400	539
	Bermuda	598	477
	Cabo Verde	88	356
	Burundi	304	308
	Islas Salomón	161	202
	Samoa	125	161
	Tonga	77	158
	Comores	77	139
	Dominica	59	136
	Vanuatu	70	117
	Islas Marshall	48	103
	Sao Tome y Principe	48	99

ACTIVIDAD 3: ¿HAY ACTIVIDADES CONTAMINANTES EN MI RESERVA DE BIOSFERA?

En esta actividad tenéis que elaborar individualmente una lista de las actividades humanas que se realizan en la Reserva de la Biosfera en la que vivís (actividades industriales, ganaderas, agrícolas, recreativas, etc.) que puedan contribuir de algún modo al cambio climático. Explicar por qué incluís cada actividad en la lista y cómo creéis que influye esa actividad en el clima.

Actividades humanas en mi Reserva de Biosfera que contribuyen al cambio climático

- Puesta en común y debate en la clase de las listas de los diferentes equipos.
- Elaborar una lista conjunta, consensuada por toda la clase, de las actividades humanas en vuestra Reserva que contribuyen al cambio climático y el por qué de su elección.

Lista final de actividades humanas en mi Reserva de Biosfera que contribuyen al cambio climático

ACTIVIDAD 4:

ECOAUDITORÍA DEL CENTRO EDUCATIVO

Vamos a hacer una ecoauditoría del centro. La finalidad de esta actividad es analizar someramente la eficiencia energética del centro, si se hace un uso adecuado de los recursos y una buena gestión de los residuos, con el fin de hacer un diagnóstico de la situación actual y proponer una serie de ideas para mejorarla.

Dado que el uso inadecuado de los recursos energéticos y la contaminación ambiental también contribuyen al cambio climático, debemos ver qué cosas podemos y queremos cambiar en nuestras conductas cotidianas que contribuyan a mejorar nuestro centro -y que también cada uno de nosotros podemos aplicar en nuestras casas-.

Para llevar a cabo esta actividad, se dividirá la clase en grupos y se hará una recogida de datos por equipos. Cada equipo investigará un área determinada y completará la tabla de datos que le corresponda.

ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD	Tipo de luz utilizada	Aula	Pasillos	Laboratorios/ Talleres	Sala de profesores
	Bombillas de filamento				
	Bombillas de bajo consumo				
	Fluorescentes				

¿Las luces de los baños tienen temporizador o detector de presencia? si no

si no
 ¿Se apagan los ordenadores (en el aula de informática, sala de profesores, etc. cuando no se van a usar durante un buen rato)?

CALEFACCIÓN

Tipo de calefacción utilizada en el centro educativo

gas natural eléctrica gasóleo carbón otros

— —



¿Cierran bien las ventanas y puertas?

sí no

¿Tienen burletes u otro tipo de sistema para evitar pérdidas de calor?

sí no

¿Las ventanas tienen cristales dobles o hay doble ventana?

sí no

La temperatura de las aulas en los meses de invierno es.....

agradable hace frío hace demasiado calor

¿Existen termostatos para regular la temperatura?

sí no

Si los hay, ¿a qué temperatura se ponen los termostatos?

°C

AGUA

Los grifos y los depósitos de agua de los inodoros

gotean / pierden agua funcionan correctamente

—

pulsador con temporizador

¿Los grifos tienen algún sistema de ahorro de agua?

no sí

¿cuales? sensor de movimiento

otros

—

ecológico (menos litros)

Las cisternas del inodoro ¿incorporan mecanismos de ahorro de agua?

no sí

¿cuales? 2 botones-2 cargas de agua

para el agua- 2ª pulsación

¿Hay papeleras y contenedores higiénicos en los servicios?

sí no



RESIDUOS Y RECICLAJE

- ¿Se utiliza en el centro papel reciclado para comunicados oficiales? si no
- ¿Se reutiliza en clase el papel usado por una sola cara? si no
- ¿Hay contenedores adecuados en el centro para la recogida selectiva de residuos? no si ¿cuáles? papel plásticos vidrio latas/bricks materia orgánica
- En el laboratorio ¿existen contenedores adecuados para los residuos químicos? si no
- ¿El centro utiliza productos de limpieza respetuosos con el medio ambiente? si no

HÁBITOS PERSONALES

Esta encuesta debe realizarse a un número significativo de personas de la comunidad educativa (pregunta a tu profesor), tanto alumnos como profesores, conserjes, etc...
Una vez realizada se debe averiguar el porcentaje de personas que han respondido cada opción, y con esos datos hacer el análisis y las conclusiones

- ¿Apagas las luces cuando salen todas las personas de una sala (aula, baño, etc.)? si no
- ¿Sueles usar el inodoro como cubo de la basura? si no
- ¿Utilizas papel reciclado para tus trabajos cotidianos? si no
- —

¿Reutilizas para estudiar el
papel usado por una sola
cara?

 si no

Una vez rellenas las tablas, se hará una puesta en común de los datos recopilados, con el fin de analizarlos entre todos y proponer:

- a) mejoras que podrían llevarse a cabo por parte del centro,
- b) actuaciones que puedan realizar cada una de las personas de la comunidad educativa para mejorar la situación.

Las propuestas consensuadas de actuaciones y mejoras se recogerán en el recuadro que se muestra a continuación.

Propuestas de mejora y actuaciones (a nivel del centro e individuales)

ACTIVIDAD 5: *YO TAMBIÉN SOY PARTE DEL PROBLEMA ¿CÓMO CONTRIBUYO A FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO?*

En esta actividad vamos a ver cómo cada alumno contribuye en su vida diaria al cambio climático. La finalidad de esta actividad es ver cómo las emisiones de CO₂ que originan el cambio climático no son algo ajeno a nosotros, sino algo a lo que también contribuimos.

Cada uno de vosotros va a calcular el CO₂ que produce con las actividades que realiza día a día, y teniendo en cuenta el consumo energético de su casa. Para ello vamos a contar con la ayuda de una herramienta informática creada por el Gobierno de Aragón, que podéis encontrar en el siguiente enlace:

<http://calcarbono.servicios4.aragon.es/index.html>



Para poder realizar esta actividad, necesitas buscar información en casa como por ejemplo los consumos que aparecen en los recibos de electricidad y gas o gasóleo de calefacción, y datos de consumo y coste de gasolina o gasóleo por kilómetro según el uso que hagas al mes del coche familiar, etc. A continuación os presentamos un ejemplo de actividades a tener en cuenta para que realicéis vuestros cálculos.

Ejemplo

Javier es un chico de 15 años que vive con sus padres y sus 2 hermanas pequeñas en un piso de 90m² en un bloque de viviendas de 4 plantas. Su casa tiene calefacción de gas natural, con un consumo mensual de 800 m³, y el consumo eléctrico es de 2.280kw/h al mes.

Durante todo el curso Javier va al instituto en autobús, que recorre una distancia entre su casa y el instituto de 10 km por trayecto. Este recorrido lo hace 2 veces al día, de lunes a viernes.

En su tiempo libre, Javier entrena con su equipo al fútbol en el polideportivo municipal del pueblo de al lado (a 5 km de su casa) todos los sábados por la mañana, y juegan un partido contra otros equipos el domingo por la mañana una vez al mes. Para poder llegar a tiempo sin problemas, su padre le lleva siempre en coche, que usa gasóleo como combustible.

Un fin de semana al mes, Javier coge el tren con su madre para visitar a su abuela que vive en otra ciudad a 80km de su casa.

¿Cuántos kg. de CO₂ emiten al mes Javier y su familia con todas estas actividades?

Apunta a continuación los datos del consumo energético tuyo y de tu familia:

Una vez recogida esta información, entra en el enlace de la web que os dimos anteriormente y pulsa sobre cada icono para introducir los datos en la ficha del ámbito correspondiente las emisiones de CO₂ que generas, como se muestra a continuación, y pulsa el botón “calcular”.



La herramienta calcula automáticamente los kg de CO₂ generados por cada consumo energético. En el contador situado en la parte inferior de la pantalla se van sumando automáticamente los consumos de CO₂ generados, obteniendo así los kg totales de CO₂ generados por cada alumno.

¿Cuántos kg de CO₂ generas al mes?

Una vez que cada alumno haya calculado cuanto CO₂ generan él y su familia al mes, se pondrán en común en clase los datos obtenidos por cada alumno, analizando qué áreas producen más emisiones de CO₂ (consumo eléctrico, uso del coche, gasto de gas, etc.).

¿Cuales son mis principales emisiones de CO₂?

A continuación, se hará una lluvia de ideas para ver qué puede hacer cada alumno individualmente y a nivel familiar para reducir sus emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Haz una lista de las cosas que te comprometes a hacer en casa y en el centro de estudios para reducir tus emisiones de CO₂ a la atmósfera y ponla en común con tus compañeros.

¿Qué te comprometes a hacer para reducir tus emisiones de CO₂?

ACTIVIDAD 6:

DISCUSIÓN DE UN CASO. JUEGO DE ROL

En esta actividad vamos a desarrollar un juego de rol en base a un escenario concreto que os planteará el profesor al inicio de la actividad, que puede ser el siguiente u otro escogido por el profesor:

CASO PLANTEADO

Aparece en vuestro pueblo un promotor que pretende llevar a cabo la construcción y puesta en marcha de una industria en vuestro término municipal, dentro del ámbito de la Reserva de la Biosfera. Dadas las necesidades de un aporte de agua continuo para el funcionamiento de la industria, el promotor pretende ubicar la construcción en unos terrenos de propiedad municipal situados junto al río, que cuenta con especies aves, peces y anfibios protegidas, en un tramo con un bosque de ribera bien conservado. El desarrollo de la actividad industrial requerirá un importante suministro eléctrico y producirá elevadas emisiones de gases de efecto invernadero y residuos contaminantes que pueden afectar a suelos y aguas. El ayuntamiento se muestra favorable a la ejecución de este proyecto y está dispuesto a permitir la ubicación de la industria en dichos terrenos.

La clase se dividirá en tres o cuatro grupos, cada uno representando a un colectivo distinto elegido al azar entre las papeletas que os presentará el profesor (por ejemplo: grupo 1- representantes del promotor del proyecto del caso; grupo 2- representantes de ecologistas y científicos; grupo 3- representantes de los vecinos de la población).

Una vez que cada grupo tenga claro a qué sector representa y cual es su postura ante el caso planteado, los alumnos miembros del grupo deberán plantear y debatir internamente los pros y contras de su postura, definir argumentos sólidos para defenderla e identificar aquellos puntos en los que estarían dispuestos a cambiar de opinión y hacer alguna concesión, y en qué consistiría. Es importante que tengáis en cuenta que aunque no se comparta la postura del sector que le ha tocado al grupo, deberéis defenderla de la manera más objetiva posible.

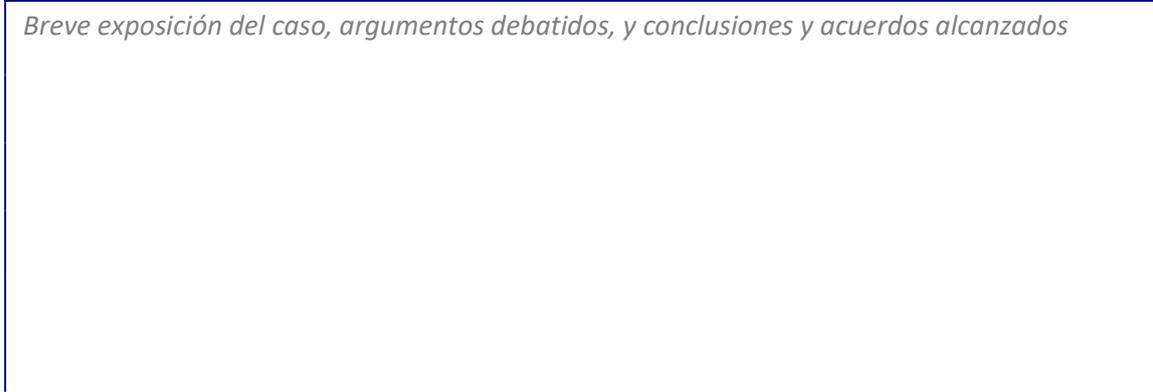
Escribe aquí los puntos fundamentales que reflejan la postura de tu colectivo y los argumentos para apoyarla:



Una vez transcurrido el tiempo de debate interno, el profesor, que ejercerá de moderador del debate, dará la palabra a un miembro del grupo que represente al promotor de la actividad, quien expondrá en qué consiste el proyecto que quiere desarrollar en la población y los argumentos apoyando su postura. A continuación tomarán la palabra de forma ordenada los representantes de los restantes grupos para explicar sus argumentos a favor o en contra del proyecto y seguidamente se abrirá un debate entre los grupos, moderado por el profesor, para discutir los distintos puntos de vista e intentar alcanzar un acuerdo consensuado por todos los grupos.

Tras un tiempo de debate y negociación entre las diferentes posturas, se cierra la actividad con una reflexión general sobre todos los puntos expuestos, resumiendo y concretando toda la información debatida, las conclusiones a las que se ha llegado y si los hubiera, los acuerdos alcanzados.

Breve exposición del caso, argumentos debatidos, y conclusiones y acuerdos alcanzados



ACTIVIDAD 7: SEGUIMIENTO FENOLÓGICO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA

Tipo de actividad:

Prioritaria- de investigación

Objetivos:

- Aumentar la concienciación del alumno sobre el impacto real del cambio climático en su entorno más inmediato.
- Aumentar las capacidades del alumno en cuanto a la identificación de especies de flora y fauna y sus características más relevantes, y el análisis de datos fenológicos.
- Conseguir que el alumno sea consciente de la importancia de su participación y del trabajo en equipo para el desarrollo un proyecto conjunto llevado a cabo en red entre todas las Reservas de la Biosfera Españolas.

Tiempo de ejecución:

- La actividad precisa de dos sesiones no consecutivas en el aula y de una o varias salidas al campo, con el fin de que el alumno disponga de tiempo para buscar los datos necesarios para su realización. Se llevará a cabo una primera sesión en el aula, en la que se explica en qué consiste la actividad, proporcionando al alumno una serie de orientaciones sobre la investigación a llevar a cabo y los datos a recabar, y tras el trabajo de campo se realizará una segunda sesión para la puesta en común, análisis de la información obtenida por cada alumno, e introducción de los datos en la **Plataforma web** del Programa de Seguimiento Fenológico de la RERB.

Metodología:

- Se propone trabajar con el grupo de las Aves, Invertebrados y Vegetales como indicadores idóneos sobre el efecto del Cambio Climático dadas sus características, resultados previos aportados, y posibilidad de uso.
- Se propone un conjunto de especies para realizar su seguimiento fenológico, con amplia distribución por toda la Red y que de forma general se ajustan a los criterios de selección establecidos. Dicho conjunto está formado por 10 especies de Flora, 5 de Invertebrados y 10 de Aves.
- Se indican los fenómenos y parámetros fenológicos a estudiar para cada grupo y de los que los alumnos deberán recopilar información de campo.
- Con ayuda del profesor, se incorporan los datos recogidos a la base de datos del Programa de Seguimiento Fenológico del Cambio Climático en la Red Española de Reservas de la Biosfera (<http://rerb.oapn.es/>).

Notas para el profesor:

- Para facilitar la labor a los alumnos, se ha generado una **Ficha descriptiva** para cada una de las especies propuestas (ver Anexo II), incluyendo una fotografía y la información necesaria para facilitar su identificación.
- Con el fin de homogeneizar la recogida de datos entre todos los alumnos en todas las Reservas de la Biosfera Españolas, se han elaborado unas **Fichas- guía** (ver Anexo III) en las que se explican de forma clara y asequible a los alumnos los parámetros fenológicos a monitorizar para cada grupo (vegetales, aves e invertebrados).
- El profesor decidirá si desea realizar una o varias salidas de campo para la toma de datos. Es importante tener en cuenta las características de las especies y los parámetros fenológicos a analizar en la planificación de dichas salidas.
- Durante la salida de campo, se puede proponer a los alumnos hacer un reportaje fotográfico de la salida, que recoja tanto las especies con las que se trabaja como el trabajo realizado por los alumnos. Las fotografías tomadas podrían servir como parte del material para la exposición prevista en la actividad 10, en caso de que fuera una de las actividades escogidas por el profesor/a para su realización.
- Una vez recogidos los datos de las especies de fauna y flora, se revisarán en clase para confirmar la homogeneidad de los mismos y para su introducción en la **Plataforma web** del Programa de Seguimiento Fenológico de la RERB, habilitada por la Secretaría del Programa MaB. En el Anexo IV se muestra el enlace a dicha web y un breve manual explicando de forma sencilla cómo registrarse e introducir los datos recogidos por los alumnos. La realización de este trabajo en clase servirá de introducción a los alumnos al conocimiento y manejo de bases de datos y formularios en internet.
- Dada la importancia de esta actividad dentro del Programa de Seguimiento Fenológico, tanto por los datos obtenidos como por su carácter participativo al involucrar a la población local, **se considera que esta es una actividad prioritaria** para dicho Programa, **por lo que se ruega al profesorado que sea una de las actividades a realizar durante el curso lectivo.**

FICHA DEL ALUMNO

Una vez entendido lo que es el cambio climático y la fenología, con esta actividad se quiere contar con vosotros para recabar datos fenológicos de distintas especies presentes en vuestra Reserva de Biosfera que contribuyan al Programa de Seguimiento Fenológico de la Red Española de Reservas de Biosfera (RERB). Esto quiere decir que con la realización de esta

actividad, vosotros estáis contribuyendo a proporcionar datos para analizar a distintos niveles la influencia real del cambio climático, junto con otros estudiantes de otras Reservas de la Biosfera de toda España.

Para la realización de esta actividad se va a trabajar con especies de los grupos de las Aves, Invertebrados y Vegetales. Las especies elegidas presentan una serie de características que las hacen idóneas como bioindicadores (especies comunes en muchas zonas, fáciles de identificar y observar, y con las que se ha trabajado previamente en proyectos similares), con las que se puede valorar los efectos del cambio climático.

Esta actividad consta de trabajo en clase y al menos una salida al campo para tomar los datos necesarios de las especies seleccionadas. El profesor decidirá cuando es el mejor momento para el trabajo de campo en función de las características de las especies de vuestra Reserva.

En primer lugar, es necesario ver en clase las especies que se encuentran en vuestra Reserva de Biosfera, para que os familiaricéis con cada una de ellas. Para facilitaros el trabajo, hemos hecho una **Ficha descriptiva** para cada especie, que incluye una fotografía de la misma para que la identifiquéis claramente, e información básica sobre sus principales características. Además, hemos preparado unas **Fichas- guía** con los datos (parámetros fenológicos) que habrá que tomar en el campo para cada grupo (vegetales, aves e invertebrados). Estos dos tipos de fichas son los que vais a ver en clase con el profesor, para que tengáis claro cómo son las especies y en qué os tenéis que fijar en las salidas de campo.

A modo de resumen os mostramos a continuación las características a estudiar de cada grupo:

Vegetales

- Árboles, arbustos y viñedo
 - Caída de las hojas: Interesa conocer cuando comienza la caída y cuánto dura el proceso hasta quedar desnudo el árbol.
 - Aparición de las hojas: Interesa conocer el momento en el que surgen las primeras y últimas hojas, y cuando se completa. Este aspecto es particularmente importante cuando se trata de especies caducifolias.
 - Aparición de las flores: Interesa conocer el principio de la floración y cuando alcanza su máximo.
 - Aparición de los frutos.: Interesa conocer el momento de la aparición de los primeros frutos, así como cuando alcanza su máximo.

- Amapola y Tusílago
 - En el caso de la amapola y el tusílago interesa únicamente conocer la fecha de floración de los primeros ejemplares vistos.

Invertebrados

Dentro del grupo de los invertebrados se propone estudiar dos fenómenos, uno en el caso de insectos y otro en el caso de arácnidos, con un parámetro a seguir en cada uno.

- Vuelo de insectos: Interesa conocer la fecha de su primer vuelo, identificándose de forma visual la especie.
- Presencia de arácnidos: Interesa conocer la presencia de hembras de araña de jardín descansando en sus telas de araña, identificándose de forma visual la especie.

Aves

Se proponen tres fenómenos fenológicos de seguimiento de especies invernantes o reproductoras.

- Invernada: Aspectos relativos a las aves que pasan el invierno entre nosotros.
- Reproducción:
 - Aves estivales: Aspectos relativos a especies llegan a vuestra Reserva solamente para nidificar.
 - Aves Residentes: Aspectos relativos a especies utilizan vuestra Reserva durante todo el año.
- Migración: Aspectos relativos a especies solo podréis observar en vuestra Reserva en paso hacia sus lugares de reproducción o lugares donde pasan el invierno.

Las especies objeto de estudio aparecen en el Anexo II.

ACTIVIDAD 8:

MEMORIA SOBRE FENOLOGÍA

La actividad consiste en realizar una encuesta a personas mayores de vuestro entorno familiar (abuelos, padres, tíos, vecinos, etc.) para recabar información sobre las fechas que en su juventud se producían determinados hechos o se llevaban a cabo tareas concretas en el campo y ver si han sufrido cambios con respecto a la actualidad. Por ejemplo:

- Fechas de siembra (cereales, cultivos de huerta)
- Fechas de cosecha (recogida de grano, uva, olivo, distintos frutales, etc....)
- Fechas de floración de árboles frutales (manzanos, cerezos, almendros, etc...)
- Fechas de recolección de frutos silvestres
- Fechas de llegada o partida de aves migratorias (golondrinas, grullas, etc.)
- Cambios en las estaciones (fechas de comienzo o fin) o en procesos meteorológicos (lluvias, nevadas) o en su intensidad

Se podrán tener en cuenta desde distintos tipos de cereal (cebada, trigo, centeno, avena), aceituna (verde, negra), árboles frutales (manzano, endrino, ciruelo, higuera, cerezo, vid, almendro, nogal, castaño, etc.), cultivos de huerta (patatas, tomates, cebollas, ajos, judías, calabaza, etc.) y frutos silvestres (moras, espárragos, etc.).

Investiga y pregunta a otras personas sobre las fechas en las que actualmente se producen estos sucesos, por ejemplo, a alguien que conozcas que trabaje actualmente en el campo, a alguna asociación ecologista de tu zona, etc., para comparar los datos que consigas con la información aportada por tus mayores. En caso de encontrar diferencias en los datos, pregunta a tus encuestados cuáles creen que son los motivos de esas diferencias.

En esta actividad se incluye una tabla con la información a obtener de las personas encuestadas y la que has de buscar por tu cuenta; en la primera fila de la tabla (en color rosa), se muestra un ejemplo de cómo tienes que rellenarla. Se incluye también un espacio en blanco para añadir cualquier comentario de la persona encuestada, o para recoger información que no se encuentra en la tabla, como las fechas en que se produjo algún evento meteorológico extraordinario (riadas, inundaciones, nevadas), o cambios que la persona encuestada haya visto en aves migratorias, etc. En caso de añadir eventos extraordinarios, tenéis que anotar en qué fecha se produjeron (mes y año) y si se trata de especies migratorias (llegada o partida), las fechas en las que se producía hace años y cuando ocurre en la actualidad.

Trascurrido el tiempo dado por el profesor para la realización de las encuestas, se dedicará otro día en clase para la puesta en común de los resultados obtenidos, analizando las

respuestas dadas a cada pregunta. ¿Qué conclusiones podéis sacar de los resultados de la encuesta? Hacer un listado de conclusiones a las que habéis llegado.

Conclusiones de la encuesta a los mayores sobre el cambio climático

ACTIVIDAD 9: **EL COMERCIO DE EMISIONES DE CO₂ EN EUROPA ¿FUNCIONA?**

Tras la explicación general sobre las iniciativas a nivel internacional, europeo y español en la lucha contra el cambio climático, en esta actividad vamos a ver un poco más en detalle en qué consiste el Comercio de Emisiones de CO₂ en la Unión Europea (ETS- Emissions Trade System) y a su vez, las opiniones contrarias al mismo de algunos científicos y grupos ecologistas aparecidas en diversos medios de comunicación.

EL RÉGIMEN DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA – ETS

¿QUÉ ES EL ETS?

El Comercio de Derechos de Emisión de CO₂ (ETS- European Trade System) consiste en establecer un límite de emisiones totales para una serie de sectores industriales con altos niveles de emisiones (centrales eléctricas, fábricas, aeronáutica). Dentro de los márgenes de este límite **las empresas pueden comprar y vender derechos de emisión**, según sus necesidades.

DATOS CLAVE

- El ETS afecta a más de 11.000 centrales eléctricas y plantas de producción de los veintiocho Estados miembros de la UE, más Islandia, Liechtenstein y Noruega.
- El ETS cubre alrededor del 45% del conjunto de las emisiones de la UE.
- El ETS es el mayor mercado mundial de comercio de emisiones y representa más de las tres cuartas partes del comercio internacional de carbono.

EL ETS SE CENTRA EN EMISIONES QUE SE PUEDEN MEDIR, REGISTRAR Y COMPROBAR

SECTORES CUBIERTOS POR EL ETS:

- Generación de calor y electricidad;
- Sectores de consumo energético intensivo, como refinerías de petróleo, acerías y plantas de producción de hierro, aluminio, otros metales, cemento, cal, vidrio, cerámica, pasta y papel, cartón, ácidos y productos químicos orgánicos a granel.
- Aviación civil.

¿CUALES SON LOS OBJETIVOS DEL ETS?

- A partir de 2013, el límite para las emisiones de las centrales eléctricas y otras instalaciones se reduce un 1,7% cada año, por lo que en 2020 las emisiones de GEI serán un 21% más bajas que en 2005.
- El sector de la navegación aérea tiene un tope diferente: para el período 2013- 2020, tendrá que ser un 5 % inferior al nivel medio anual de emisiones de los años 2004-2006.

¿CÓMO SE ASIGNAN LOS DERECHOS DE EMISIÓN?

Hasta ahora, los gobiernos concedían la mayor parte de derechos de emisión de forma gratuita. A **partir de 2013, el principal método de asignación es la subasta**: las empresas tendrán que comprar una proporción creciente de sus derechos en subasta.

Los gobiernos nacionales designan a las empresas encargadas de organizar las subastas, que están abiertas a compradores de cualquier país sujeto al ETS.

¿HAY GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO?

Las empresas deben llevar un seguimiento e informar de sus emisiones sujetas al ETS en cada año natural. Sus informes de emisiones **han de ser validados por un verificador acreditado**.

Si una empresa no entrega suficientes derechos para cubrir sus emisiones, se la penaliza. Entonces tiene que comprar derechos que compensen el déficit, su nombre se publica en una **lista de infractores** y debe **pagar una multa por cada tonelada emitida de más**: en 2013, 100€ por tonelada de CO₂, y la sanción se incrementa cada año.

¿Y LOS PAÍSES EN DESARROLLO?

Las empresas también pueden utilizar para cubrir parte de sus emisiones los créditos obtenidos como contrapartida por la financiación de determinados proyectos de ahorro de emisiones en cualquier país del mundo. Estos proyectos deben producir una reducción real de emisiones adicionales.



ALGUNAS OPINIONES CONTRARIAS AL ETS

Para los gobiernos y las grandes empresas, el atractivo de los programas de comercio de emisiones está en que dan la sensación de abordar el cambio climático pero, en realidad, no exigen que se inicien de inmediato cambios estructurales en los actuales patrones de uso, producción o consumo de energía. La compensación de emisiones es una idea que no surge de ecologistas y científicos especializados en clima como una forma de frenar el calentamiento global, sino de políticos y ejecutivos de empresas que intentan cumplir con las demandas de actuación sin modificar el *statu quo* del mercado.

Nick Davies “The inconvenient truth about the carbon offset industry”- *The Guardian* (16/06/2007)

<http://www.theguardian.com/environment/2007/jun/16/climatechange.climatechange>

El lucrativo juego de los permisos para contaminar: las grandes compañías ganan..... la gente pierde
En la segunda fase del ETS (2008-2011) la empresa AcelorMittal acumuló un total de más de 18 millones de permisos gratuitos, la cantidad más elevada obtenida por una sola empresa en el Estado español. Esta compañía líder mundial del acero y la minería con sede en Luxemburgo es, con diferencia, la industria contaminante que más beneficios extraordinarios ha conseguido con el ETS, con un excedente estimado de unos 97 millones de permisos en la segunda fase del régimen de emisiones, lo cual se calcula que le reportaría unos 1.600 millones de euros.

Se estima que durante la segunda fase del ETS, Repsol ha conseguido un excedente de unos 7,2 millones de permisos gratuitos para contaminar que podrían suponer unas ganancias extraordinarias de más de 108 millones de euros.

Beatriz Martínez y Tamra Gilbertson “Castillos en el aire: el Estado español, los fondos públicos y el mercado de carbono de la Unión Europea”
http://www.thecornerhouse.org.uk/sites/thecornerhouse.org.uk/files/EU-ETS_SpainES-web.pdf

El comercio de emisiones apunta al objetivo equivocado. No se dirige a reorganizar los sistemas de energía, transporte y vivienda de las sociedades industriales para que no necesiten usar carbón, petróleo y gas. No está fomentando la desindustrialización de la agricultura ni la protección de las selvas mediante el reconocimiento de los derechos de los Pueblos Indígenas y locales sobre sus propias tierras y el reconocimiento a su soberanía alimentaria. En realidad, lo que está organizando es que las ruedas de la industria de los combustibles fósiles sigan girando el máximo tiempo posible.

Ecologistas en Acción "Cambio climático y justicia ambiental. Una introducción- III.- Falsas soluciones a la crisis climática" (<http://ilsa.org.co:81/node/519>)

Después dividiremos la clase en grupos de trabajo y cada equipo tendrá que analizar y discutir los pros y contras del ETS buscando argumentos sólidos para defender vuestras posturas para al final llegar a una conclusión sobre la validez del ETS, y a su vez aportar ideas que puedan bien contribuir a mejorar el ETS o presentar ideas alternativas a dicho sistema, para conseguir una mayor reducción de las emisiones de CO₂ por parte de los sectores económicos involucrados.

Se hará una puesta en común con la presentación por todos los grupos de los pros y contras analizados, las conclusiones alcanzadas y las ideas de mejora desarrolladas y haréis un listado común consensuado recogiendo las ideas más relevantes.

Pros y contras del comercio de emisiones de CO₂, argumentos debatidos, conclusiones y propuestas de mejora