

LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO FENOLÓGICO
DE LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS
DE LA BIOSFERA

CUADERNO DIDÁCTICO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRÓLOGO: EL CAMBIO GLOBAL Y LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA.....	7
PRESENTACIÓN AL PROFESORADO	9
1. Introducción: las Reservas de Biosfera y el cambio climático	13
¿Qué son las Reservas de la Biosfera?	13
La Red Española de Reservas de Biosfera (RERB)	14
¿Conoces tu Reserva?	14
Las Reservas de la Biosfera como lugares demostrativos: su aplicación al cambio climático	16
2. El cambio climático y sus efectos a nivel global.....	17
¿Qué es el cambio climático?	17
ACTIVIDAD 1: LLUVIA DE IDEAS.....	17
¿Qué es el efecto invernadero?	20
¿Cuáles son los gases de efecto invernadero (GEI)? ¿Qué actividades humanas los producen?	24
ACTIVIDAD 2: EMISIONES DE CO ₂ POR PAÍSES: ¿CUÁLES SON LOS PAÍSES MÁS CONTAMINANTES? ¿Y LOS MENOS CONTAMINANTES?	24
ACTIVIDAD 3: ¿HAY ACTIVIDADES CONTAMINANTES EN MI RESERVA DE BIOSFERA? ...	29
ACTIVIDAD 4: ECOAUDITORÍA DEL CENTRO EDUCATIVO.....	30
ACTIVIDAD 5: YO TAMBIÉN SOY PARTE DEL PROBLEMA ¿CÓMO CONTRIBUYO A FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO?	34
3. ¿Cuáles son las consecuencias del cambio climático? ¿Cómo nos afecta?	39
¿Qué datos tenemos? El Informe Stern. La Agencia Europea de Medio Ambiente	39
Cambio climático y salud.....	42
Cambio climático y biodiversidad	43
Cambio climático y actividades económicas	45
ACTIVIDAD 6: DISCUSIÓN DE UN CASO. JUEGO DE ROL	46
4. El Programa de Seguimiento Fenológico en la Red Española de Reservas de la Biosfera	49
¿Qué es la fenología?	49
Programa de Seguimiento Fenológico de la RERB: ¿en qué consiste?	49
Buscamos vuestra participación: ¿cómo podéis colaborar?	49

ACTIVIDAD 7: SEGUIMIENTO FENOLÓGICO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA.	50
ACTIVIDAD 8: MEMORIA SOBRE FENOLOGÍA.	53
5. ¿Qué se está haciendo a nivel mundial contra el cambio climático?	58
Actuaciones a nivel internacional.	58
Actuaciones a nivel europeo:	60
Actuaciones en España:	61
ACTIVIDAD 9: EL COMERCIO DE EMISIONES DE CO ₂ EN EUROPA ¿FUNCIONA?	62
Medidas contra el cambio climático: mitigación y adaptación. Ejemplos de buenas prácticas.	65
ACTIVIDAD 10: EXPOSICIÓN: RESERVAS DE BIOSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO.	68
6. ANEXOS	69
ANEXO I: Fichas de actividades para los alumnos	71
ANEXO II: Fichas de especies por cada Reserva	103
ANEXO III: Fichas-guía de parámetros fenológicos	153
ANEXO IV: Manual de usuario de la plataforma web del Programa de Seguimiento Fenológico.	163
ANEXO V: Encuesta de satisfacción alumnos/ profesores	171
ANEXO VI: Glosario	177
ANEXO VII: Bibliografía/ referencias de internet	181
ANEXO VIII: Noticias de prensa.	187

PRÓLOGO: EL CAMBIO GLOBAL Y LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA

El Programa Hombre y Biosfera (conocido como Programa MaB, por sus siglas en inglés) es un Programa Intergubernamental creado en la Conferencia General de la UNESCO en el año 1970. Para la aplicación de sus recomendaciones sobre el territorio se creó la figura de Reserva de la Biosfera (RB).

Las Reservas de la Biosfera son zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, que deben cumplir con tres funciones complementarias: una función de conservación para proteger los recursos genéticos, las especies, los ecosistemas y los paisajes, una función de desarrollo económico y humano sostenible, y una función de apoyo logístico para respaldar y alentar actividades de investigación, educación y de observación permanente encaminadas a la conservación. La Red Mundial de Reservas de la Biosfera se inició en 1976. En España, la Red Española de Reservas de la Biosfera (RERB) se inició en 1977.

Sin duda, uno de los mayores retos a los que se enfrentan la sociedad y los ecosistemas actualmente es el cambio climático. En el Plan de Acción de Madrid, que definió la estrategia del Programa MaB para el periodo 2008-2013, se resaltó el papel de las Reservas de la Biosfera como lugares idóneos para «buscar y probar las soluciones a los desafíos del cambio climático, así como monitorear los cambios como parte de una red global».

En España, uno de los países con mayor biodiversidad de la Unión Europea, y el que posee el mayor número de endemismos, se espera que el cambio climático produzca, entre otros, cambios fenológicos en las poblaciones de diferentes especies silvestres, con adelantos o retrasos en el inicio de su actividad: migraciones, reproducción, etc. Pero también se esperan cambios en las labores de las especies cultivadas y en las épocas de siembra, cosecha, recolección, etc.

En su calidad de laboratorios de ensayo de enfoques interdisciplinarios orientados a lograr el desarrollo sostenible de estos territorios y a consolidar modelos de desarrollo sostenible aplicables a otros lugares, las Reservas de la Biosfera y, en concreto, la Red Española de Reservas de la Biosfera, constituye el marco ideal para llevar a cabo una iniciativa innovadora como es este Programa de Seguimiento Fenológico.

El Organismo Autónomo Parques Nacionales, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, coordina el desarrollo del Programa MaB en España. Entre otras acciones encaminadas a la dinamización de la Red Española de Reservas de la Biosfera, realiza acciones de capacitación y formación para los gestores de estos lugares y sus habitantes. Como una de estas acciones, en este caso muy ligada a la investigación en las Reservas de la Biosfera, surge el Programa de Seguimiento Fenológico.

Los objetivos básicos de este Programa son: fomentar la participación ciudadana, sensibilizar a la población sobre un problema global de primer orden, proporcionar a medio plazo datos a científicos que contribuyan a valorar el impacto de este fenómeno sobre la biodiversidad y, por último, poder ofrecer al gestor de la reserva una valiosa información para su trabajo diario.

El carácter innovador del presente proyecto reside en el seguimiento de especies indicadoras sencillas y fácilmente reconocibles por un público no especializado. El objetivo es la detección de los efectos del cambio climático, y la participación activa de la población local en el programa de seguimiento. Por tanto, este proyecto se plantea como una iniciativa para vincular ciencia y sociedad, mediante la aplicación práctica de la observación científica por parte de la población local de las Reservas de la Biosfera Españolas.

Organismo Autónomo Parques Nacionales
Coordinación y Secretaría del Programa MaB

PRESENTACIÓN AL PROFESORADO

Una parte fundamental de la puesta en marcha del Programa de Seguimiento Fenológico en la Red Española de Reservas de la Biosfera (RERB) pasa por la difusión del mismo en centros educativos ubicados en el entorno de las Reservas de la Biosfera, con el fin de aumentar la concienciación entre los alumnos acerca del problema del cambio climático y la influencia real del mismo en su entorno, y también para conseguir la participación activa de los mismos en el desarrollo del Programa.

Es por eso que surge la idea de este proyecto de educación ambiental, dirigido fundamentalmente a alumnos de segundo ciclo de E.S.O. y 1º de Bachillerato, para su desarrollo en el entorno escolar, y que os presentamos a continuación.

Sabemos que sois vosotros, los profesores, los que estaréis a cargo de presentar y desarrollar con los alumnos el contenido de este cuaderno didáctico, facilitando la comprensión de los contenidos y guiando la dinámica de aprendizaje. Al mismo tiempo somos conscientes de la carga de trabajo a la que está sometido el profesorado en el marco del contenido curricular del curso lectivo, por lo que se ha intentado en todo momento que el material que os presentamos sea útil, que pueda ser integrado sin dificultad en el currículo educativo y que a su vez sea atractivo y fácil de manejar tanto para el profesor como para el alumno.

Este cuaderno didáctico se ha diseñado en un formato abierto y flexible, presentándolo en una carpeta de anillas para una fluida localización de los materiales, con el fin de permitir al profesor tener suficiente información disponible para presentar a los alumnos las Reservas de la Biosfera, el cambio climático y el Programa de Seguimiento Fenológico, a la vez que incluye una serie de fichas de actividades para realizar en las aulas organizadas de forma independiente, de modo que sea cada profesor el que escoja el desarrollo de las actividades (qué actividades realiza y cuándo), adaptando este proyecto educativo a sus necesidades, a las características del alumnado y a las circunstancias particulares de cada centro.

El material que os proporcionamos es el siguiente:

1. CUADERNO DIDÁCTICO. Consta de una carpeta de anillas en la que se incluye:

- Información estructurada para el profesor sobre el objeto del proyecto (Reservas de Biosfera, programa de seguimiento fenológico, cambio climático y su problemática). El profesor contará con el apoyo de presentaciones en PowerPoint para la explicación de estos contenidos.

- Actividades para realizar en las aulas por los alumnos. Cada actividad incluye una información de apoyo para el profesorado que consta de los siguientes elementos:
 - Catalogación de las actividades según sus características: **prioritaria**, **básica** o de **ampliación**. Se han catalogado como prioritarias para el Programa de Seguimiento Fenológico aquellas actividades de especial relevancia, bien por los datos obtenidos, bien por su carácter participativo al involucrar a la población local; por ello se pide la colaboración del profesorado para anteponer su realización frente a otras actividades. También se indican aquellas actividades recomendadas para Bachillerato por ser algo más complejas, pero que pueden ser utilizadas indistintamente en E.S.O. o Bachillerato según el profesor lo considere conveniente.
 - Objetivo de la actividad.
 - Tiempo de ejecución. Se indica solo en aquellas actividades que requieren para su realización más de un día, usualmente porque el alumno precisa recabar información fuera del aula para su realización.
 - Metodología.
 - Notas para el profesor. En algunos casos se incluye información sobre los contenidos concretos que se tratan en cada actividad, aclaraciones que sean necesarias para facilitar su desarrollo (como pudiera ser algún ejemplo), o puntos que hay que destacar. A juicio del profesor, parte de esta información se podría dar a los alumnos para su trabajo.
 - El texto de la actividad propiamente dicha, tal y como aparece en las fichas para los alumnos (incluidas en el Anexo I), incluyendo las soluciones de las mismas si las hubiera.

Esto permitirá al profesor desarrollar las actividades que considere más adecuadas considerando distintos factores como el tiempo de que dispongan para la realización de las mismas o el nivel del alumnado.

- Documentos para los alumnos: FICHAS DE ACTIVIDADES. Cada actividad se presentará en una ficha independiente para que el profesor pueda sacarla de la carpeta y fotocopiar para los alumnos o manejarlas por separado, según su criterio.
- ANEXOS:
 - Anexo I: Fichas de actividades para los alumnos.
 - Anexo II: Fichas de especies por cada Reserva.
 - Anexo III: Fichas-guía de parámetros fenológicos.
 - Anexo IV: Manual de usuario de la plataforma web del Programa de Seguimiento Fenológico.
 - Anexo V: Encuesta de satisfacción alumnos/ profesores.
 - Anexo VI: Glosario.
 - Anexo VII: Bibliografía/ referencias de internet.
 - Anexo VIII: Noticias de prensa.

2. **PEN-DRIVE** o **CD** con toda la documentación digitalizada y PowerPoint de apoyo al profesorado para la explicación en las aulas de la información recogida en el Cuaderno Didáctico.

Esperamos que los contenidos aquí presentados contribuyan a conseguir que los alumnos sean conscientes de su contribución personal a los problemas ambientales, y más concretamente al cambio climático, de la importancia del uso racional de los recursos en el día a día, y desarrollen hábitos

adecuados para actuar de forma responsable y comprometida en la conservación del medio ambiente.

No queremos terminar sin agradecer a vosotros, los profesores y profesoras, el acceder a desarrollar este proyecto ambiental, a pesar de las limitaciones de medios materiales y humanos a las que os enfrentáis día a día, pero dedicando con ilusión una parte importante de vuestro tiempo y esfuerzo a mejorar la educación y la capacidad de razonamiento de los alumnos que pasan por vuestras manos.

Asociación Terra Naturalis-Naturaleza, Cultura y Desarrollo



1. INTRODUCCIÓN: LAS RESERVAS DE BIOSFERA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

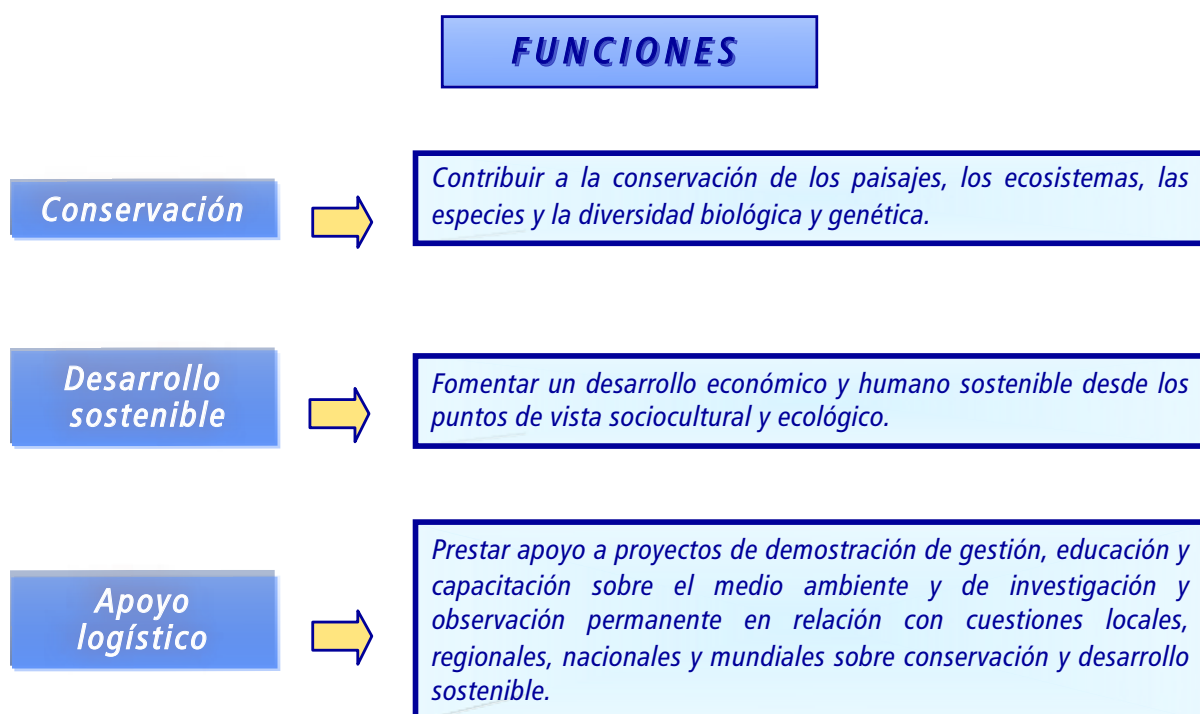
¿QUÉ SON LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA?

Las Reservas de la Biosfera son áreas protegidas a nivel internacional creadas en el marco del programa MaB (Man and Biosphere- Hombre y Biosfera) de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

Las Reservas de la Biosfera:

- Son áreas representativas de los territorios y los ecosistemas de la Tierra, tanto terrestres, como costeros y marinos.
- Su principal objetivo es conciliar la conservación de la naturaleza con el desarrollo económico y social sostenible de las zonas en las que se encuentran.
- Los elementos mínimos con que debe contar toda Reserva de Biosfera son: una ordenación espacial (zonificación), estrategias o planes de gestión, y un órgano de gestión.

Las principales **FUNCIONES** que han de cumplir las Reservas de Biosfera son:



1. Una o varias **zonas núcleo**, cuya principal función es la conservación.
2. Una o varias **zonas tampón** que amortigüen los efectos de las acciones humanas sobre las zonas núcleo.
3. Una **zona de transición**, donde se promuevan actividades económicas sostenibles para favorecer el desarrollo socioeconómico de las poblaciones locales.

Aunque de forma diferenciada, todas las zonas deben contribuir al cumplimiento de todas las funciones de la Reserva.

El Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), es el encargado de la coordinación del desarrollo en España del Programa Hombre y Biosfera (MaB) de la UNESCO.

La Red Española de Reservas de Biosfera está integrada por el conjunto de las Reservas de la Biosfera (RB) españolas designadas por la UNESCO. Actualmente, el número de Reservas que constituyen la RERB es de 45, distribuidas por 15 de las 17 Comunidades Autónomas; dos de las RB son transfronterizas (Portugal y Marruecos), y una de ellas es intercontinental (Europa y África).

Podéis encontrar información actualizada sobre el programa MaB y la RERB en el siguiente enlace: <http://rerb.oapn.es/>



A continuación os mostramos la ficha oficial de vuestra Reserva de Biosfera, con información básica sobre la misma.



Fecha de declaración: 28 de mayo de 2013

Superficie: 116.724 ha (núcleo: 5,6%; tampón: 18,9%; transición: 75,5%)

Ubicación: A Coruña (Galicia)

Municipios: 17 (Abegondo, Aranga, Arteixo, Bergondo, Betanzos, Cambre, Carral, Coirós, Culleredo, Curtis, Irixoa, Miño, Oleiros, Oza-Cesuras, Paderne, Sada y Sobrado)

Población: 189.902 habitantes

Actividades humanas: en la Reserva está muy presente la actividad agrícola y ganadera; especial mención merece la agricultura ecológica, el cultivo de trigo del país para pan, o el cultivo del lúpulo recientemente recuperado, además de una actividad pesquera y marisquera asociada a una industria transformadora que destaca por su dinamismo. Por otro lado, destaca la oferta de turismo sostenible, asociada a una gastronomía que utiliza los productos locales. En el área próxima a la ciudad de A Coruña se concentra el tejido empresarial, marcando la transición urbano-rural.

Figuras de protección:

- ✓ 4 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)
- ✓ Monumento Natural: Costa de Dexo
- ✓ 4 Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales (ZEPVN)

Características ecológicas:

La Reserva de la Biosfera Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo se localiza en el ámbito del litoral cántabro-atlántico de Galicia, Noroeste de la Península Ibérica.

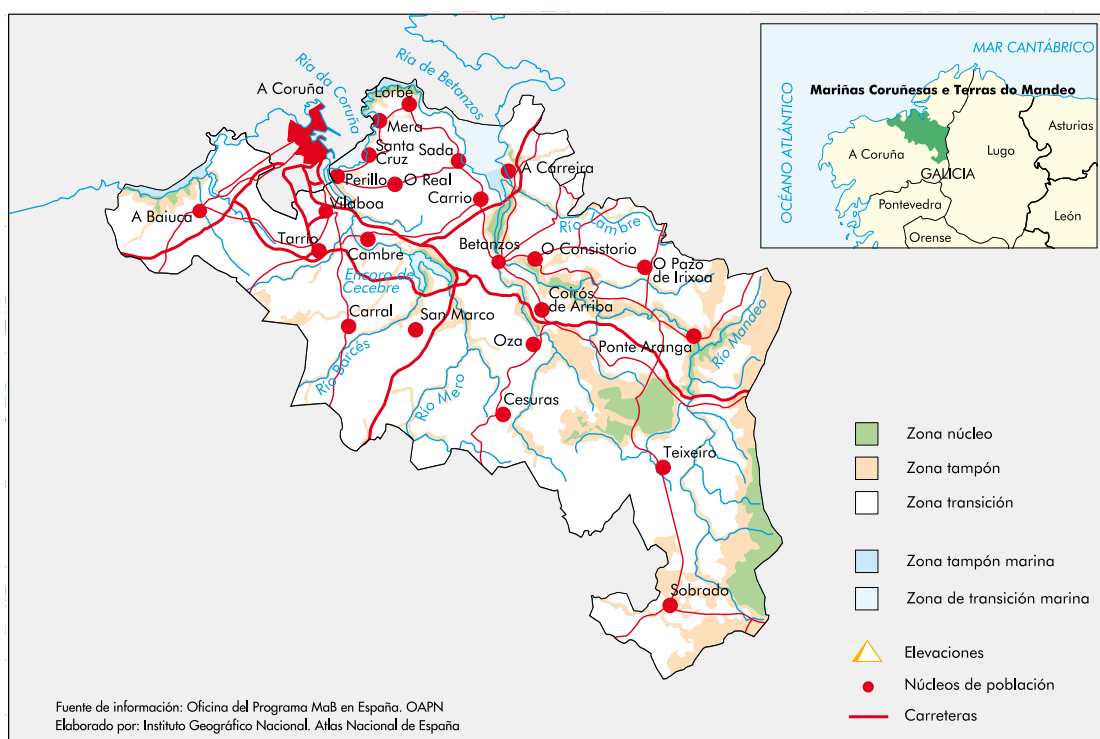
Se compone principalmente de dos grandes cuencas, las de los ríos Mero y Mandeo.

El paisaje rural supone el 38% de su superficie, destacando un área

relativamente amplia de bosques naturales (3.400 ha),

los cuales se encuentran ligados a corredores fluviales, albergando buena parte de la biodiversidad relevante de la Reserva.

Por otra parte, encontramos la zona litoral, donde existen estuarios, marismas, acantilados, pendientes rocosas, playas y dunas, conformando más de 109 km de línea de costa.



LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA COMO LUGARES DEMOSTRATIVOS: SU APLICACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el 3^{er} Congreso Mundial de Reservas de Biosfera celebrado en 2008, se aprobó el llamado Plan de Acción de Madrid -PAM- (2008-2013), donde se identificó el **cambio climático** como **uno de los principales problemas para la sociedad y los ecosistemas**.

En la conferencia «Para la vida, para el futuro» en ocasión de la celebración del 40 aniversario del programa MaB de la UNESCO celebrada en Dresden (Alemania) en 2011, se concluyó que las Reservas de la Biosfera son laboratorios perfectos de la vida real y lugares ideales para buscar soluciones a los problemas, desarrollando proyectos pilotos en los que participen de forma directa todos los interesados y comunicando las experiencias exitosas a la red mundial.

Además del reconocimiento de estos lugares como lugares demostrativos, la esencia misma de las Reservas de la Biosfera es el **compromiso voluntario y la participación de la población local en la gestión de estos espacios**, la cual acepta implicarse en un modelo de desarrollo compatible con los valores del territorio y su conservación a largo plazo.

En este marco general se plantea el presente proyecto piloto: PROGRAMA DE SEGUIMIENTO FENOLÓGICO EN LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS DE LA BIOSFERA, en la participación y sensibilización de la población como elemento clave en la generación de información sobre el fenómeno del cambio climático. Dicha metodología ofrece una buena oportunidad de vincular la ciencia/gestión con la sociedad, siendo necesario un desarrollo eficiente en cuanto a la relación entre los organismos responsables de las Reservas y los sujetos participantes de la comunidad.

2. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS A NIVEL GLOBAL

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

El cambio climático es un concepto que actualmente está de moda. Continuamente aparecen noticias en los medios de comunicación sobre el cambio climático y su impacto en la naturaleza y en el hombre. Por eso, los grandes organismos internacionales como Naciones Unidas (ONU) y la Unión Europea han desarrollado líneas de actuación y grupos de trabajo para promover actuaciones en todos los países con el fin de frenarlo y disminuir su impacto.

ACTIVIDAD 1: LLUVIA DE IDEAS

Tipo de actividad:

Básica-de debate.

Objetivos:

- Detectar los conceptos previos que tienen los alumnos sobre el cambio climático.
- Aprender a trabajar de forma coordinada para preparar una definición conjunta de forma consensuada que incluya conceptos clave de forma concisa y clara.

Metodología:

- Se dividirá la clase en varios equipos formados cada uno por cuatro o cinco alumnos.
- Tras una puesta en común se extraerá una definición de cambio climático consensuada por toda la clase.

Notas para el profesor:

- Con el fin de proporcionar alguna idea inicial a los alumnos para la realización de esta actividad, se les puede facilitar copias de las noticias sobre cambio climático que se adjuntan en el anexo VIII de este documento, o verlas en común antes de la división por grupos.

FICHA DEL ALUMNO

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 plasmaréis 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?

¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO?

El **efecto invernadero** es un proceso natural de calentamiento global, en el cual los **gases de efecto invernadero (GEI)** presentes en la atmósfera absorben parte de las radiaciones térmicas que emite la superficie terrestre, impidiendo que se escapen hacia el espacio exterior y produciendo así un efecto de subida de la temperatura similar al observado en un invernadero.

El efecto invernadero se produce de forma natural en la Tierra pero en la actualidad, los niveles de concentración de los GEI en la atmósfera (principalmente de CO₂) han aumentado rápidamente, sobre todo a partir de la revolución industrial debido principalmente al uso intensivo de los combustibles fósiles y a los cambios en el uso del suelo, provocando un calentamiento global superior.

- Si solo se tuviera en cuenta la masa total de la Tierra y su distancia al Sol, la temperatura media del planeta debería ser de -18°C. Sin embargo, la temperatura media ronda alrededor de los 15°C.
- Los principales gases de efecto invernadero son: CO₂, CH₄, vapor de agua.
- Cada GEI tiene una influencia característica sobre el sistema climático debido a sus diferentes propiedades y tiempo de permanencia en la atmósfera, por lo que para poder agregar los distintos GEI en una sola medida, su concentración suele medirse en partes por millón (ppm) de CO₂ equivalente (CO₂e).

¿CUÁLES SON LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)? ¿QUÉ ACTIVIDADES HUMANAS LOS PRODUCEN?

CO ₂ - Dióxido de carbono
La principal fuente de emisión antrópica de CO ₂ a la atmósfera es la quema de combustibles fósiles y de biomasa en los procesos industriales, transporte y actividades domésticas (cocina y calefacción). Los incendios forestales y de pastizales constituyen también una fuente importante de CO ₂ atmosférico.
CH ₄ - Metano
Las emisiones de metano de origen antrópico proceden principalmente de actividades agrícolas (más del 50% de las emisiones totales). El CH ₄ se produce también en la descomposición anaeróbica de la basura (fermentación), en los procesos de digestión de animales (principalmente ganado), en la producción y distribución de gas y combustibles, y en la combustión incompleta de combustibles fósiles.
NO ₂ - Dióxido de nitrógeno
Es el principal componente de los óxidos de nitrógeno (NOx), y se forma como subproducto en todas las combustiones que ocurren a altas temperaturas, como la combustión en los vehículos motorizados y en las plantas eléctricas. El aumento del NO ₂ en la atmósfera deriva, en parte, del uso creciente de fertilizantes nitrogenados para la agricultura. Además, al ser un compuesto muy soluble en agua, es precursor de la lluvia ácida al formar HNO ₃ (ácido nítrico). Un 60% de la emisión de este gas de origen antropogénico se concentra en el hemisferio norte.
O ₃ - Ozono troposférico
El ozono troposférico se origina a partir de reacciones fotoquímicas entre óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV) derivados de procesos como la quema de combustible. Las centrales eléctricas, los escapes de los vehículos a motor, los vapores de la gasolina y los solventes químicos, son las principales fuentes de estas emisiones. El ozono troposférico es un destacado oxidante y forma parte del «smog» fotoquímico (contaminación atmosférica). No lo debes confundir con el ozono estratosférico, que es de origen natural y cumple un importante papel absorbiendo gran parte de las radiaciones ultravioletas procedente del sol.

CFC- Clorofluorocarbonos

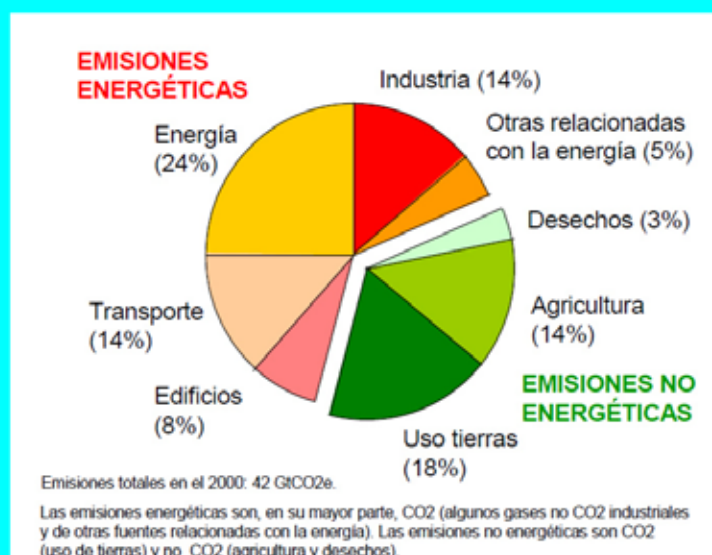
Son compuestos gaseosos formados por carbono, cloro, bromo o flúor. Se encuentran en compuestos industriales como refrigerantes, gases propelentes en aerosoles y en espumas, aislantes, etc., así como en limpiadores por sus propiedades disolventes. Debido a su baja reactividad, los CFC llegan intactos a la estratosfera y una vez allí las radiaciones UV los rompen liberando radicales de cloro. Estos radicales de cloro intervienen en una serie de reacciones químicas cuyo resultado es la destrucción de las moléculas de ozono, con la consiguiente disminución del espesor de la capa de ozono estratosférica (lo que produjo el famoso agujero de la capa de ozono). Debido a la larga vida media de la mayoría de CFC, las emisiones que se han producido en los últimos 20 o 30 años continuarán teniendo un impacto por mucho tiempo. El uso de CFC está prohibido desde 1995 en todos los países industrializados y desde 2010 en los países en vías de desarrollo.

Algunos datos de emisiones de gases de efecto invernadero por sectores:

- La **agricultura intensiva** emite más del 50% del metano procedente de actividades humanas y gran parte de óxido nitroso. Las principales emisiones de GEI debidas a la agricultura en la Unión Europea (UE) proceden del uso de abonos nitrogenados, de la fermentación intestinal de los animales y del manejo de estiércoles.
- El **sector energético** produce el 32% del total de las emisiones de CO₂ de la economía española, principalmente mediante la producción y distribución de energía eléctrica (24%), seguido de los hogares que producen el 22% de las emisiones.
- El **sector turístico** contribuye en buena parte al cambio climático sobre todo debido a los servicios de transporte (especialmente ciumentos turísticos, aire acondicionado, calefacción, e iluminación de los hoteles).

STERN REVIEW: La economía del cambio climático

Figura 1 Emisiones de gases invernadero en el 2000, por fuente



Fuente: Preparada por el Stern Review, a partir de información extraída de la base de datos en línea,

STERN REVIEW:

La economía del cambio climático: emisiones de gases de efecto invernadero (cifras del año 2000).

Algunos datos para BACHILLERATO:

- La concentración de CO₂ atmosférico ha aumentado en los últimos 250 años de 280 ppm –en 1750– a 353 ppm –en 1990–, y sigue en aumento a una tasa de 1.8 ppm por año. Se estima que alcanzará entre 550 y 700 ppm para el año 2050.

- Las emisiones antropogénicas de GEI entre los años 2000-2010 fueron las más altas en la historia de la humanidad, alcanzando 49 GtCO₂e/año en 2010 (GtCO₂e=gigatón de dióxido de carbono equivalente).
- La crisis económica global de los años 2007/2008 solo redujo las emisiones de manera temporal. Sin esfuerzos adicionales para reducir las emisiones de GEI, se espera que sigan en aumento, impactando negativamente en el medio natural, en la población global y en las actividades económicas.
- Los escenarios de referencia (sin mitigación adicional), dan como resultado aumentos de temperatura para el año 2100 de 3.7 a 4.8°C, comparado con los niveles previos a la industrialización.

Todos estos cambios generarán aumentos en el nivel de mares y océanos, cambios en los regímenes de precipitación, aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (inundaciones, huracanes, periodos de sequía, etc.), y se presentará una gran variedad de impactos sobre diferentes elementos, tales como la biodiversidad, los recursos hídricos, los ecosistemas, la salud humana o las fuentes de recursos, entre otros.

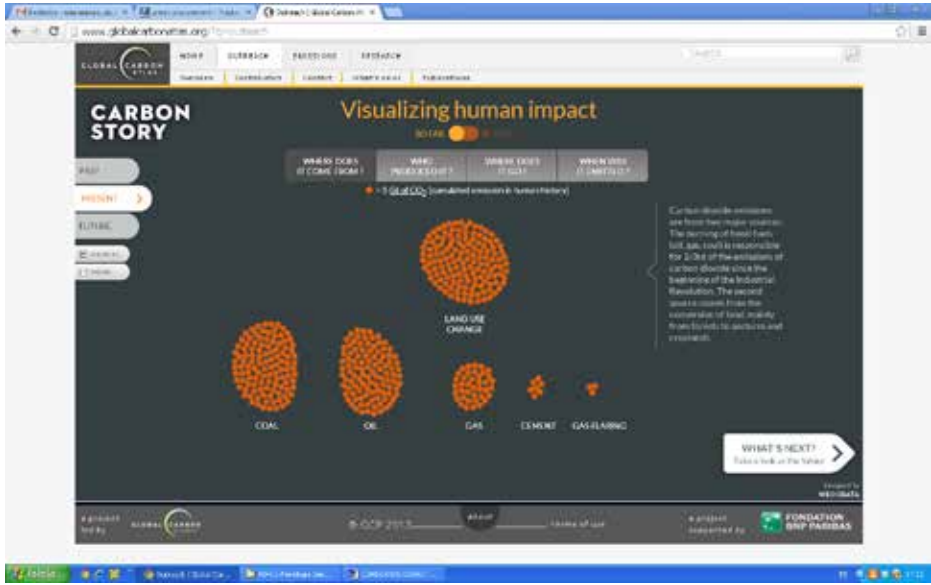
EJEMPLO PARA EL 2º CICLO DE LA E.S.O. (si se dispone de aulas digitales o de cañón en clase)

Los científicos han desarrollado modelos para observar cómo ha evolucionado la emisión de CO₂ a lo largo de la historia y prever su posible evolución. El Proyecto Carbono Global (The Global Carbon Project) es un programa científico dirigido a mostrar una perspectiva lo más completa posible del ciclo del carbono en la tierra. El Atlas Global del Carbono (Global Carbon Atlas) es una plataforma online para explorar, visualizar e interpretar a nivel regional y global los datos existentes de la liberación de carbono proveniente tanto de actividades humanas como de procesos naturales con el fin de conseguir una amplia difusión de la información, contribuyendo a una toma de decisiones basada en datos científicos para luchar contra el cambio climático inducido por las actividades humanas.

Esta plataforma presenta una evolución de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a lo largo de la historia de la humanidad. Pincha en este enlace y verás cómo las actividades humanas han conducido al enorme incremento en las emisiones de CO₂ (pinchar en «the past»), la situación actual de los niveles de CO₂ («the present»), y los distintos escenarios posibles según se produzca el aumento de emisiones de CO₂ («the future»):

<http://www.globalcarbonatlas.org/?q=outreach>





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

Tipo de actividad:

Ampliación-reflexión.

Objetivos:

- Averiguar, con la ayuda de las pistas y apoyándose en la información de los mapas, cuál es el comportamiento, en cuanto a las emisiones de CO₂, de una serie de países relevantes.
- Interpretar la información contenida en tablas y mapas.
- Reflexionar sobre las emisiones de CO₂ por cada país según su grado de desarrollo, enfatizando que no siempre los países desarrollados tienen niveles de emisión elevados, ni que los países del tercer mundo tienen siempre un bajo nivel de emisiones.

Metodología:

- Trabajar en pequeños grupos.
- Se trata de relacionar las pistas de cada personaje con los datos que aportan las tablas y el mapa.

Soluciones:

Persona 1- Italia
Persona 2- Namibia
Persona 3- Rumanía
Persona 4- Bélgica

Persona 5- Samoa
Persona 6- Rusia
Persona 7- Portugal
Persona 8- Islandia

FICHA DEL ALUMNO

Ocho personas de distintos lugares del mundo nos hablan del comportamiento de sus países respecto a las emisiones de CO₂. Descubrid 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.

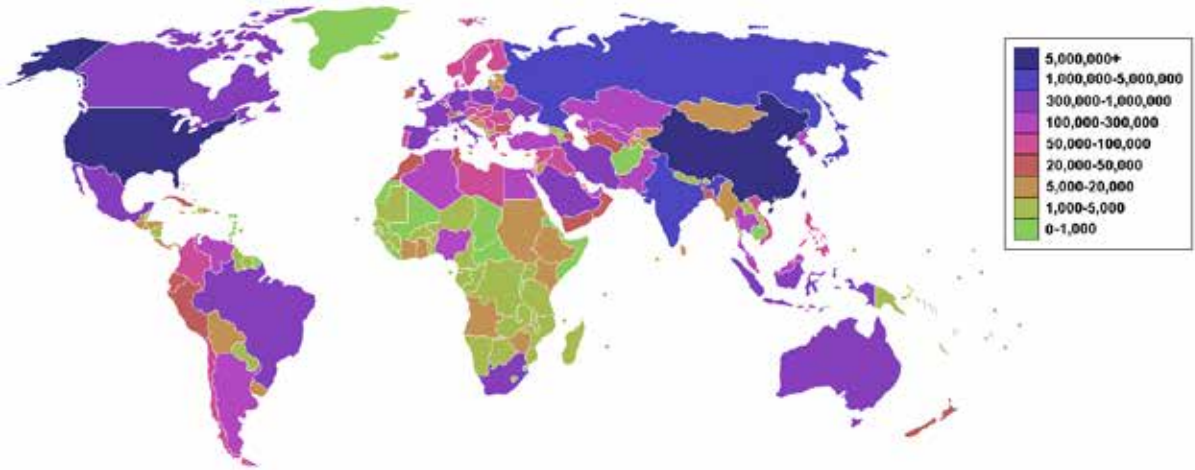
- El mapa representa las emisiones de CO₂ por países.
- Tablas de emisiones de CO₂ de cada país en los años 1990 y 2010 (en miles de toneladas métricas). Se han señalado algunos países con distintos colores para destacar su evolución:
 - Azul, países de la Unión Europea (ejemplo: Italia), para que veáis 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 5	
Persona 2		Persona 6	
Persona 3		Persona 7	
Persona 4		Persona 8	



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

EMISIONES DE CO₂ POR PAÍSES

(elaboración propia, datos del Banco Mundial:

<http://data.worldbank.org/indicator/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
	Japón	1.094.834	1.170.715
RANGO 2: <1.000.000 >100.000 ton	Alemania	929.973	745.384
	Irán	211.135	571.612
	Corea del Sur	246.943	567.567
	Canadá	450.077	499.137
	Reino Unido-Gran Bretaña	571.051	493.505
	Arabia Saudí	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
	Egipto	75.944	204.776
	Bélgica	108.470	108.947
	Argentina	112.614	180.512

PAÍSES		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	
		Miles de toneladas métricas por país	
		1990	2010
RANGO 3: <100.000>10.000 ton	Kuwait	48.313	93.696
	Grecia	72.724	86.717
	Rumanía	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
	Croacia	16.773	20.884
	Jordania	10.403	20.821
	Líbano	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 ton	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 Caimán	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?

Tipo de actividad:

Bachillerato: Básica-reflexión.

Objetivos:

- Identificar las posibles actividades contaminantes que se desarrollan en la Reserva de la Biosfera en la que viven, y las repercusiones que éstas tienen sobre el cambio climático.
- Argumentar sobre causa-efecto de las actividades.

Metodología:

- Trabajar en pequeños grupos.
- Reflexión y concreción sobre las actividades contaminantes del entorno próximo y sus efectos.
- Puesta en común y discusión entre toda la clase.

FICHA DEL ALUMNO

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 clase de las listas de los diferentes equipos.
- Elaborad una lista conjunta, consensuada por toda la clase, de las actividades humanas en vuestra Reserva que contribuyen al cambio climático y decid el porqué de su elección.

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

ACTIVIDAD 4: ECOAUDITORÍA DEL CENTRO EDUCATIVO

Tipo de actividad:

Básica- investigación.

Objetivos:

- Investigar el entorno inmediato (los datos energéticos del centro).
- Reflexionar sobre la responsabilidad individual en la colectividad del Centro.
- Analizar los datos obtenidos y proponer mejoras en la gestión energética y de residuos.

Tiempo de ejecución:

- La actividad se organiza en **dos sesiones no consecutivas**, con el fin de que el alumno disponga de tiempo para buscar la información necesaria para su realización: una primera sesión en la que se explica en qué consiste la actividad, proporcionando al alumno una serie de orientaciones sobre la investigación que hay que llevar a cabo y los datos por recabar, y una segunda sesión para la puesta en común, análisis y debate de la información obtenida por cada alumno.

Metodología:

- Trabajo en pequeños grupos entre los cuales se reparten los temas que hay que investigar: iluminación y electricidad, calefacción, agua, residuos y reciclaje, y hábitos personales.
- Recogida de datos a través de tablas.
- Puesta en común, análisis y extracción de conclusiones.

Notas para el profesor:

- La lista de puntos que controlar es orientativa, de modo que si existe algún otro factor importante que considerar, se puede incluir en la tabla correspondiente o hacer una tabla nueva.
- Los equipos que se encarguen de los datos referentes a iluminación y electricidad, calefacción, agua y residuos y reciclaje deben investigar recabando datos en secretaría o en los órganos de gestión del centro. El equipo que se encargue de los hábitos personales debe pasar la encuesta a un número significativo de personas, que el propio profesor determinará.
- Puede ser aconsejable, antes de iniciar la actividad, explicar el concepto de **EFICIENCIA ENERGÉTICA**. Es posible que los alumnos hayan oído estos términos y den por sabido su significado, sin embargo es frecuente que no sepan exactamente lo que representa. Conviene explicar el término *eficiencia* como el resultado obtenido en función del esfuerzo hecho, e introducir el concepto de *pérdidas energéticas* que restan eficiencia y que sería deseable identificar para poderlas evitar. Un sistema (el centro) es más eficiente cuando consigue sus objetivos con el mínimo de energía, es decir reduce al máximo sus pérdidas para que toda la energía sea útil y produzca un trabajo (iluminar, calentar, etc).

FICHA DEL ALUMNO

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

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

¿Los grifos tienen algún sistema de ahorro de agua? ☐ no ☐ sí ¿cuales? ☐ pulsador con temporizador
☐ sensor de movimiento
☐ otros

Las cisternas del inodoro ¿incorporan mecanismos de ahorro de agua? ☐ no ☐ sí ¿cuáles? ☐ ecológico (menos litros)
☐ 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? ☐ sí ☐ no

¿Se reutiliza en clase el papel usado por una sola cara? ☐ sí ☐ no

¿Hay contenedores adecuados en el centro para la recogida selectiva de residuos? ☐ no ☐ sí ¿cuáles? ☐ papel ☐ plásticos
☐ vidrio
☐ latas/bricks ☐ materia orgánica

En el laboratorio ¿existen contenedores adecuados para los residuos químicos? ☐ sí ☐ no

¿El centro utiliza productos de limpieza respetuosos con el medio ambiente? ☐ sí ☐ no

HÁBITOS PERSONALES		
¿Apagas las luces cuando salen todas las personas de una sala (aula, baño, etc.)?	☐ sí	☐ no
¿Utilizas papel reciclado para tus trabajos cotidianos?	☐ sí	☐ no
¿Reutilizas para estudiar el papel usado por una sola cara?	☐ sí	☐ no
¿Sueles usar el inodoro como cubo de la basura?	☐ sí	☐ 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?

(Se realizará en centros que dispongan de aulas digitales o de cañón en clase)

Tipo de actividad:

Básica-de investigación.

Objetivos:

- Investigar en el entorno familiar (datos de consumo energético).
- Reflexionar sobre la responsabilidad individual del alumno en cuanto al problema del cambio climático.
- Analizar los datos obtenidos y proponer acciones para mejorar la contribución de cada alumno y su entorno familiar contra el cambio climático.

Tiempo de ejecución:

- La actividad se organiza en **dos sesiones no consecutivas**, con el fin de que el alumno disponga de tiempo para buscar la información necesaria para su realización: una primera sesión en la que se explica en qué consiste la actividad, proporcionando al alumno una serie de orientaciones sobre la investigación que debe llevar a cabo y los datos por recabar, y una segunda sesión para la puesta en común, análisis y debate de la información obtenida por cada alumno.

Metodología:

- Actividad individual en la que cada alumno recogerá datos en casa sobre el consumo mensual de gas, electricidad, gasto de combustible por el coche familiar (gasolina, gasóleo, etc.).
- Según decida el profesor, los alumnos podrán calcular directamente en casa sus emisiones de CO₂ a través de la página web del Gobierno de Aragón o traer los datos y calcularlo en clase si se dispone de aulas digitales o en caso de que algún alumno carezca de acceso a internet en su domicilio.
- En el segundo día dedicado a esta actividad se realizará una puesta en común en el aula de los resultados de dicha investigación y se analizarán las emisiones de CO₂ de cada núcleo familiar.

Notas para el profesor:

El Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón ha creado una página web para calcular las emisiones de CO₂ que permite cuantificar de forma sencilla las emisiones derivadas de los consumos domésticos más habituales (electricidad, butano, gasóleo, gas natural) y por el uso de distintos medios de transporte (avión, tren, autobús y coche de gasoil y gasolina): <http://calcarbono.servicios4.aragon.es/index.html>

Tras analizar diversas opciones para el cálculo de emisiones de CO₂, hemos escogido esta herramienta al ser de uso público, accesible desde la web del Gobierno de Aragón y dada su simplicidad,

lo que facilita el uso por los alumnos. Puesto que algunas de estas emisiones se deben a actividades compartidas entre todos los miembros del hogar, los alumnos pueden realizar los cálculos por hogar en vez de individualmente.

FICHA DEL ALUMNO

En esta actividad vamos 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, necesitáis 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 hagáis al mes del coche familiar, etc. A continuación os presentamos un ejemplo de actividades que podéis tener en cuenta para realizar 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 2.280 kw/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 80 km 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 cuánto 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.).

¿Cuáles 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?

3. ¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO? ¿CÓMO NOS AFECTA?

¿QUÉ DATOS TENEMOS? EL INFORME STERN. LA AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE

El *Informe Stern sobre la economía del cambio climático (Stern Review on the Economics of Climate Change)* es un informe realizado por encargo del gobierno del Reino Unido publicado en octubre de 2006, que analiza el impacto del cambio climático y el calentamiento global sobre la economía mundial. En resumen, el informe indica que el cambio climático constituye una amenaza para los elementos básicos de la vida humana en distintas partes del mundo: acceso a suministros de agua, producción de alimentos, salud, uso de las tierras y medio ambiente.

Sobre la base de las tendencias actuales, las temperaturas medias globales aumentarán aproximadamente en 2-3°C en los próximos cincuenta años (los cambios en la temperatura global media se expresan en relación con los niveles preindustriales 1750-1850) y, si las emisiones siguen aumentando, la Tierra experimentará un aumento de varios grados más en su temperatura.

Las principales consecuencias de este calentamiento serán:

- Inicialmente, la fusión de los glaciares aumentará el peligro de inundaciones pero al mismo tiempo, el suministro de agua potable se verá considerablemente reducido. Esto afectará al 16,5% de la población mundial y particularmente a la del subcontinente indio, ciertas partes de China y la región andina de Sudamérica.
- Como consecuencia de la reducción en el rendimiento de las cosechas, especialmente en África, cientos de millones de personas podrían quedar sin capacidad para producir o adquirir alimentos suficientes. Aunque es posible que en latitudes medias y altas el rendimiento de los cultivos se incremente con aumentos moderados de la temperatura (2-3°C), se verá reducido a temperaturas más altas. Con aumentos de 4°C en adelante, es probable que la producción alimenticia mundial se vea seriamente afectada.
- Por una parte, en las latitudes más altas disminuirá el número de fallecimientos debidos al frío, pero al mismo tiempo el cambio climático traerá como resultado un aumento en el número de muertes a nivel mundial como consecuencia de la desnutrición y del estrés térmico. Enfermedades transmitidas por vectores, tales como la malaria y el dengue, podrían extenderse a otras zonas donde no son habituales, si no se cuenta con medidas eficaces de control.
- La elevación del nivel del mar hará que cada año haya entre decenas y cientos de millones de personas afectadas por las inundaciones, si las temperaturas aumentan en 3 o 4°C. Se produ-

cirán graves riesgos y aumentarán las presiones para la protección costera en el sureste asiático, en las pequeñas islas del Caribe y del Pacífico, y en grandes ciudades costeras como Tokio, Nueva York, El Cairo o Londres. De acuerdo con las previsiones, para mediados del siglo XXI es posible que 200 millones de personas se vean permanentemente desplazadas como consecuencia del aumento experimentado en el nivel del mar, inundaciones más devastadoras y sequías más intensas.

- El cambio climático afectará, en particular, a los ecosistemas ya que, tras un calentamiento de 2°C solamente, entre el 15 y 40% de las especies se verán expuestas a posible extinción. Por otra parte, la acidificación de los océanos –consecuencia directa del aumento en los niveles de anhídrido carbónico– tendrá serias repercusiones para los ecosistemas marinos y posibles consecuencias nocivas sobre las poblaciones de peces.

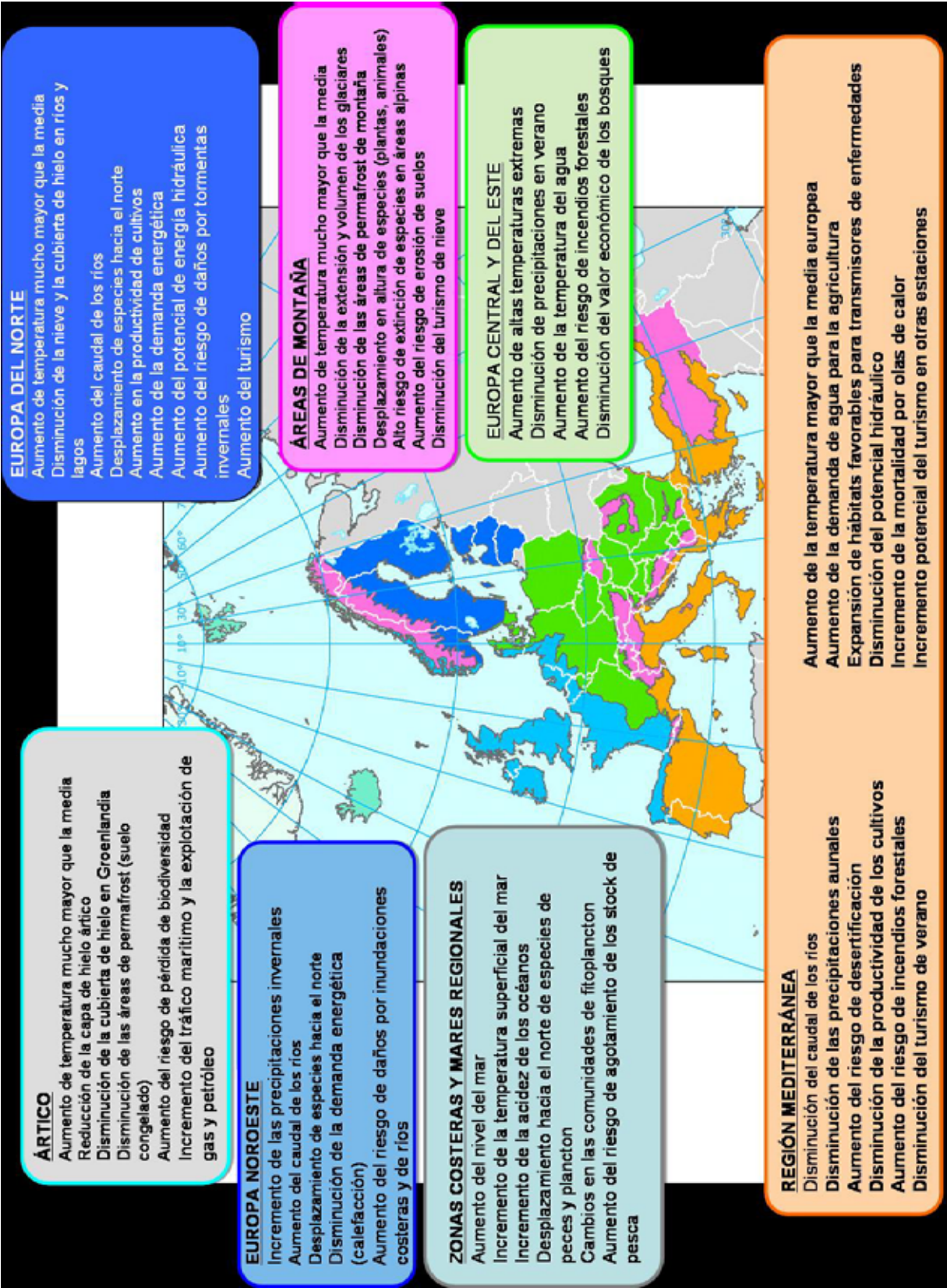
Las repercusiones del cambio climático no se distribuirán equitativamente, siendo los países y las poblaciones más pobres los que sufrirán las consecuencias antes y con mayor intensidad. Sin embargo, si bien es posible que en un principio el cambio climático tenga consecuencias positivas de poca envergadura para un reducido número de países desarrollados, es probable que de mantenerse el ritmo de cambio actual, las consecuencias para estos países también resulten altamente nocivas cuando se alcancen las temperaturas esperadas entre mediados y finales del presente siglo. Además, los mayores costes debidos a los daños producidos por condiciones climáticas extremas (tormentas, huracanes, tifones, inundaciones, sequías y olas térmicas) contrarrestarán algunos de los beneficios iniciales del cambio climático y su incremento será rápido a temperaturas más altas. Sobre la base de sencillas extrapolaciones, y tomando como punto de partida **un calentamiento de 2-3°C, el coste** de los desastres producidos por las condiciones meteorológicas extremas podría **alcanzar entre el 0,5 y el 1% del PIB mundial** (Producto Interior Bruto) para mediados de este siglo, cifra que aumentará si el calentamiento mundial sigue su marcha.

Sin embargo, datos más recientes indican que los cambios térmicos resultantes de dejar que las emisiones sigan su paso podrían superar los 2-3°C para finales del presente siglo; esto incrementa la probabilidad de que se produzca una gama más amplia de consecuencias catastróficas difíciles de cuantificar. **Con un calentamiento de 5-6°C**, que es una posibilidad real, modelos actuales han calculado pérdidas medias de **5-10% del PIB mundial**, con costes para los países pobres superiores al 10% de su PIB.

Por poner un ejemplo, si en 2013 el PIB de España fue de 1.022.988 M (millones de euros), el coste anual que supondría para nuestro país una subida de la temperatura de 2-3°C sería de unos 10.230 M, y si el aumento de temperatura fuera de 5-6°C, el coste anual podría alcanzar los 102.299 M.

Toda demora en la adopción de medidas para atajar el cambio climático nos llevará a unos costes de mitigación más elevados. Si las medidas adoptadas en los próximos 10-20 años no son lo suficientemente firmes, quedará también fuera de nuestro alcance la estabilización a 550ppm CO₂e (partes por millón de CO₂ equivalente), nivel de CO₂ que se encuentra ya asociado con riesgos significativos.

Por otra parte, la **Agencia Europea de Medio Ambiente** ha elaborado un **mapa de vulnerabilidad en Europa**, en el que refleja los principales efectos que producirá el cambio climático en cada país (Informe n° 12 «Cambio climático, impactos y vulnerabilidad en Europa 2012», como podemos ver a continuación.



CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD

Os mostramos a continuación los principales puntos destacados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) relacionando el cambio climático y su influencia sobre la salud humana.

1) La concentración atmosférica de CO₂, ha aumentado en más de un 30% desde los tiempos anteriores a la revolución industrial. Los cambios en el clima mundial conllevan una serie de importantes riesgos para la salud.

2) Los fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones, huracanes) produjeron en la última década del siglo XX aproximadamente 600.000 muertes en todo el mundo. El huracán Katrina causó en 2005 la muerte de más de 1.800 personas solo en la ciudad de Nueva Orleans (EEUU).

3) Las variaciones meteorológicas intensas causan estrés térmico o frío extremo, provocando el aumento de la mortalidad por enfermedades cardíacas y respiratorias. La ola de calor sufrida en Europa occidental el verano de 2003 contribuyó a causar más de 70.000 muertes respecto al mismo periodo en años anteriores.

4) El aumento de la temperatura global modifica los niveles y la distribución estacional de partículas aéreas naturales (por ejemplo, el polen), provocando un aumento en el número de alergias. Hay aproximadamente 300 millones de personas con asma y se teme que el alza en las temperaturas potencie dicha enfermedad.

5) Más de la mitad de la población mundial vive en una franja costera de 60 km de ancho. La elevación del nivel del mar aumenta el riesgo de inundaciones costeras, lo que podría causar desplazamientos de poblaciones, aumentando las tensiones y el riesgo de conflictos.

6) El aumento de la variabilidad de las precipitaciones puede poner en riesgo el suministro de agua dulce. La escasez de agua afecta ya a un 40% de la población mundial. La falta de agua y su mala calidad aumentará el riesgo de enfermedades diarreicas (2,2 millones de personas mueren cada año), de tracoma (produce ceguera) y otras enfermedades.

7) Los cambios del clima pueden alterar la distribución geográfica de enfermedades transmitidas por vectores (como la malaria, transmitida por el mosquito anopheles), por lo que este tipo de enfermedades podrían darse en países en los que actualmente no ocurren.

8) El aumento de la temperatura del planeta y la variabilidad de las precipitaciones reducirán las cosechas en muchas regiones donde la seguridad alimentaria ya es un problema y la malnutrición es la causa de millones de muertes anuales.

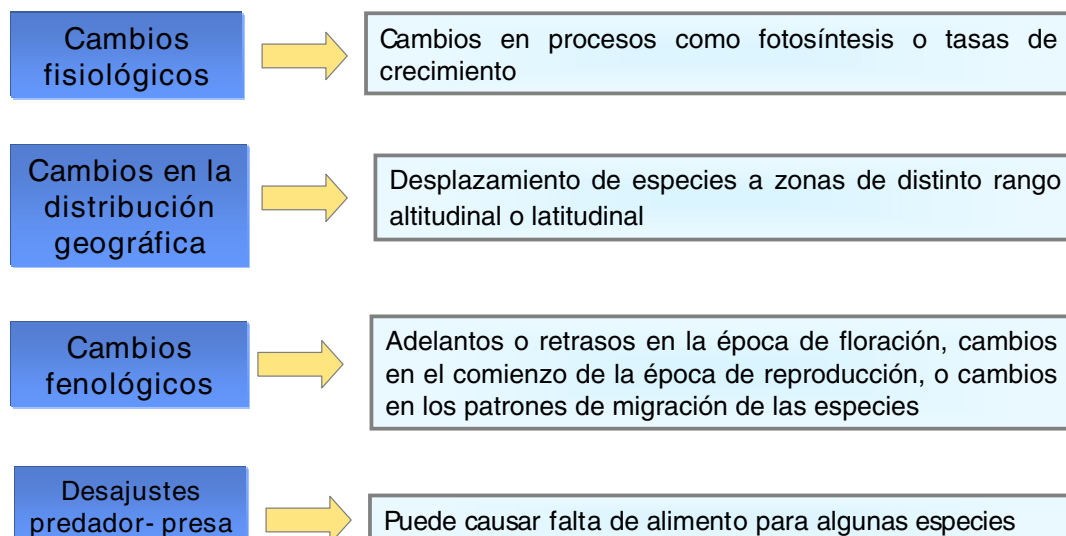
CAMBIO CLIMÁTICO Y BIODIVERSIDAD

Numerosos estudios e investigaciones realizados en los últimos años consideran que los organismos están reaccionando ante los cambios del clima y denuncian las potenciales amenazas del cambio climático sobre la biodiversidad del planeta.

Las respuestas de organismos y ecosistemas al cambio climático son muy variadas y complejas. Cada especie responde de manera particular y sus repuestas afectarán a las relaciones interespecíficas actuales, lo que a su vez desencadenará tanto cambios en la distribución geográfica de especies como la extinción de otras que no sean capaces de adaptarse a los cambios en su hábitat, dando lugar a notables cambios en la estructura y composición de las comunidades de flora y fauna.

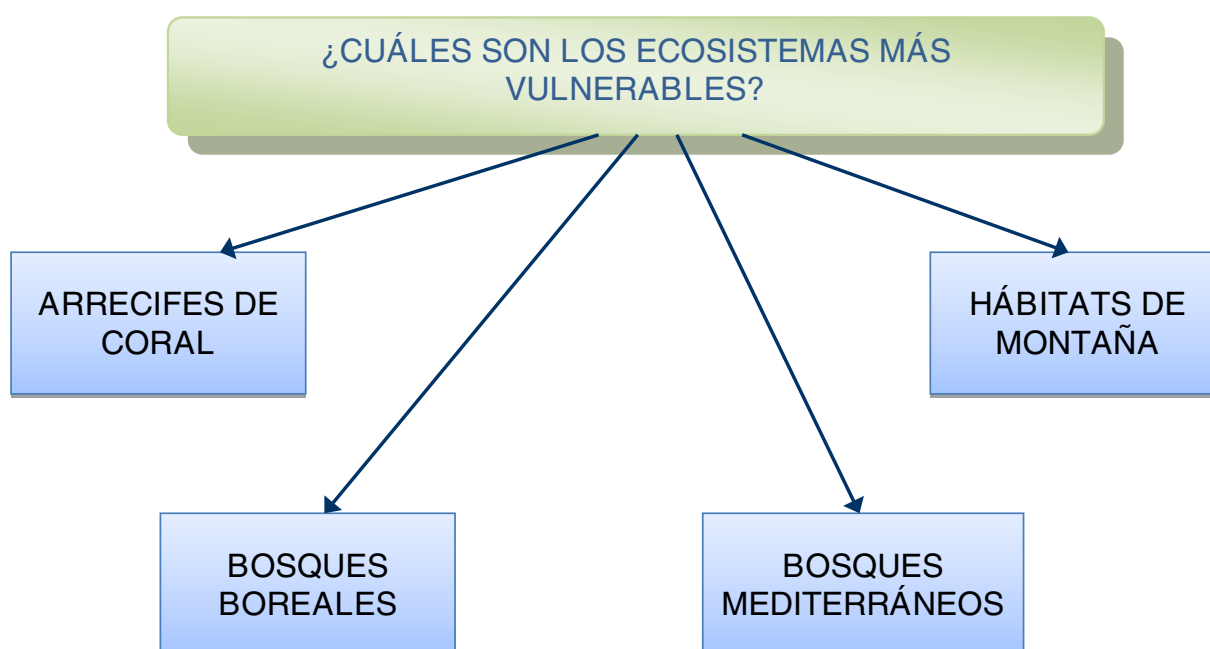
Se estima que un aumento de 2°C de la temperatura global supondrá que entre el 15 - 40 % de las especies estén expuestas al peligro de extinción.

PRINCIPALES RESPUESTAS DE LA BIOTA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO



Una de las principales consecuencias del cambio climático es la **extinción de especies**: aquellas que no logren responder o adaptarse a los cambios en el clima (por ejemplo, especies con rangos de tolerancia a cambios de temperatura o humedad limitados, de distribución restringida o sin mecanismos de dispersión adecuados) tenderán a desaparecer por estrés fisiológico, beneficiando de esta forma a especies con mayor adaptabilidad y a especies oportunistas de dispersión rápida. Por esto, el cambio climático puede favorecer la **dispersión de especies** invasoras frente a especies locales más especializadas.

A nivel mundial se ha visto que los ecosistemas más vulnerables son los arrecifes de coral (blanqueamiento y muerte de los corales con el aumento de la temperatura del mar), los bosques boreales, los hábitat de montaña y los que dependen del clima mediterráneo.



En España, la mayor vulnerabilidad se prevé para la vegetación de alta montaña, para los bosques y arbustos caducifolios sensibles a la agudización de la sequía estival y para los bosques esclerófilos y lauroides (encinas, alcornoques, quejigos, madroños, aulagas, etc.). En cuanto a la fauna, peces y anfibios son extremadamente sensibles a los efectos del cambio climático principalmente por su dependencia del medio acuático y su limitada capacidad de dispersión.

En un análisis hecho a nivel europeo con datos de 21 países, se confirma la generalización de la **respuesta fenológica de las especies a los incrementos de temperatura**. Este análisis demuestra que la fenología de las especies responde a la temperatura de los meses precedentes, con un adelanto medio de la primavera de 2,5 días por cada °C que aumenta la temperatura y un retardo de la llegada del otoño de 1 día por °C (Unidad de Ecología Global-CREAF/CSIC: http://www.creaf.uab.es/Global-Ecology/Espa%C3%B1ol/Investigaci%C3%B3n/2003-2008_01-Respuestas%20fenol%C3%B3gicas.htm).

CAMBIO CLIMÁTICO Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS

AGRICULTURA Y GANADERÍA

La agricultura y la ganadería son actividades extremadamente vulnerables al cambio climático. El aumento de las temperaturas reducirá el rendimiento de los cultivos más importantes, a la vez que provocará la proliferación de malas hierbas y plagas. Los cambios en los regímenes de lluvias aumentan las probabilidades de fracaso de las cosechas a corto plazo y de reducción de la producción a largo plazo.

El cambio climático ocasionará el aumento de los precios de los principales cultivos, tales como el arroz, trigo, maíz y soja. Esto repercutirá en la ganadería ya que implica un aumento en el coste de la alimentación animal, lo que a su vez se traducirá en un aumento de los precios de la carne. Como consecuencia, el cambio climático reducirá ligeramente el crecimiento del consumo de carne y producirá una caída más notable en el consumo de cereales.

Por tanto, aunque estos sectores puedan verse beneficiados en ciertas regiones del mundo, en general se espera que los impactos del cambio climático sobre la agricultura y la ganadería sean muy negativos.

INDUSTRIA Y ENERGÍA

El aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones generarán un aumento de la demanda eléctrica y de los combustibles fósiles. El incremento en la demanda energética no podrá ser cubierto por la energía hidráulica, debido a la disminución de los recursos hidráulicos; esta reducción tendrá también una gran repercusión en el funcionamiento de las centrales térmicas y nucleares, que utilizan grandes cantidades de agua en sus sistemas de refrigeración.

Únicamente la energía solar se vería beneficiada al aumentar las horas de insolación, y tal vez podría darse un aumento en la producción de energía eólica en aquellas zonas en que se de un incremento en el régimen de vientos.

En cuanto a las empresas, se prevé que el aumento de la temperatura global afecte la ubicación, diseño, eficiencia, operatividad y marketing de los productos, servicios e infraestructuras empresariales. La escasez de agua supondrá un importante problema para aquellas industrias que hacen un uso intensivo del recurso hídrico como la agroindustria o la minería, entre otras. Además, los cambios climatológicos complicarían el acceso a materias primas y recursos naturales y humanos, mientras que la mayor frecuencia de fenómenos naturales extremos producirá daños en la infraestructura industrial, interrumpiendo los canales de distribución y logística, afectando a la continuidad de los procesos.

TURISMO

La variabilidad del clima y los cambios en los patrones climatológicos pueden afectar directamente al sector turístico, especialmente en lo referido a la programación de cualquier programa turístico y al bienestar de los turistas, lo que provocaría un cambio en los tipos de demanda y en los movimientos turísticos. Cualquier reducción importante de las llegadas de turistas a los pequeños estados insulares o a los países en desarrollo, lugares en los que el turismo es una actividad económica de primer orden, incidirá negativamente en el empleo y un aumento de la pobreza.

Esta es una de las áreas económicas en las que más se vería afectado nuestro país, dado el gran porcentaje de población activa cuyo trabajo depende directa o indirectamente del turismo.

ACTIVIDAD 6: DISCUSIÓN DE UN CASO. JUEGO DE ROL

Tipo de actividad:

Bachillerato: Ampliación-debate.

Objetivos:

- Investigar las consecuencias de determinadas actuaciones que puedan contribuir al cambio climático.
- Argumentar a favor y en contra de determinadas ideas.
- Aprender a exponer públicamente de forma convincente determinadas ideas.
- Desarrollar un sentido crítico ante argumentaciones diversas.
- Reflexionar sobre la existencia de diferentes puntos de vista y diferentes estrategias para comprender y afrontar el reto del cambio climático.
- Fomentar actitudes que reduzcan el impacto humano sobre el clima del planeta.

Metodología:

CASO: se discutirá en reunión pública la próxima construcción y apertura en el término municipal (dentro de la Reserva de la Biosfera) de una industria con elevadas emisiones de gases de efecto invernadero y producción de residuos contaminantes que pueden afectar a suelos y aguas.

- Se trabajará en grupos que representarán a tres o cuatro colectivos distintos. Cada grupo debatirá internamente los argumentos que han de defender (argumentos de ecologistas y científicos, argumentos económicos del sector de actividad y argumentos en defensa de los intereses de los vecinos de la población). Es importante dejar claro que aunque no se comparta la postura que le ha tocado, cada grupo deberá defenderla de la manera más objetiva posible.
- Cada uno de los grupos expondrá en voz alta sus razonamientos en defensa de su postura, comenzando por el promotor de la construcción de la industria, terminando con una discusión y argumentación en asamblea pública.

Notas para el profesor:

Es conveniente plantear el caso a los alumnos con una industria concreta, que el profesor habrá elegido previamente, a ser posible parecida o relacionada con alguna actividad de las que se desarrollan en la zona.

Sería conveniente que el profesor proporcionase un perfil de la postura de cada colectivo ya que de lo contrario puede que el estudiante debata solo lo que él considere importante, dejando de lado otros intereses y posturas que habrían de ser consideradas. Os presentamos algunas posiciones de distintos sectores que se podrían dar como ejemplo a cada grupo por separado como base para el debate:

- **Grupo 1-Promotor del proyecto industrial:** defiende el elevado beneficio económico que supondrá el proyecto para la zona, tanto por el empleo directo en la fábrica como por el establecimiento de empresas auxiliares asociadas a la misma. Además se situará en una zona abandonada que no tiene ningún uso en la actualidad, que es exactamente igual a muchas otras a lo largo del río y que quedaría incluso mucho mejor tras el proyecto, ya que este incluye la

- creación de una zona de paseo y una zona recreativa para el disfrute de los vecinos de la localidad.
- **Grupo 2-Representante de ONG ecologistas:** consideran que el establecimiento de una industria dentro de la Reserva de la Biosfera produciría un impacto muy negativo en una zona de alto valor ecológico por su flora y fauna protegida, y que tendría un elevado coste medioambiental por su elevado consumo energético y los altos niveles de CO₂ emitidos, contribuyendo así al cambio climático. También argumentan que debido a la alta especialización técnica del personal trabajador de la industria, el proyecto no supondrá realmente un impacto tan importante para el pueblo en cuanto a puestos de trabajo creados.
 - **Grupo 3-Asociación de vecinos de la localidad:** los vecinos de la localidad más cercana están totalmente a favor del proyecto ya que consideran que supondrá una importante fuente de trabajo para las personas del pueblo, tanto en la fase de construcción como durante el funcionamiento de la fábrica. Los vecinos acusan a los ecologistas de alarmistas por estar en contra de un proyecto beneficioso para el pueblo y dicen que eso del cambio climático es una patraña.
 - **Grupo 4-Asociación de agricultores:** los agricultores de la zona ven con inquietud el desarrollo industrial debido a las elevadas cantidades de agua necesarias para la actividad de la fábrica durante su funcionamiento y temen que esto afecte a sus cultivos por una reducción del agua disponible para los mismos. Además, también temen que los residuos altamente contaminantes de la fábrica puedan afectar realmente al aire, suelos o agua, lo que tendría un impacto muy negativo sobre sus cultivos.

Para apoyar sus opiniones, los alumnos habrán de utilizar la información anteriormente dada por el profesor sobre el impacto del cambio climático en la biodiversidad, la salud, y las actividades económicas, aplicando los conocimientos adquiridos a los argumentos que ha de desarrollar su grupo; será necesario que los alumnos también tengan en cuenta las necesidades de desarrollo social y económico existentes en la zona.

Es importante que al finalizar se extraigan conclusiones sobre el proceso y también sobre el resultado para que los alumnos sean conscientes de los beneficios y perjuicios que puede acarrear una actividad económica tanto en el desarrollo de la población como en la conservación de su medio ambiente, y para que entiendan las implicaciones que tiene la defensa de determinadas posturas en distintos aspectos de la vida.

FICHA DEL ALUMNO

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.

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, conclusiones y acuerdos alcanzados

4. EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO FENOLÓGICO EN LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS DE LA BIOSFERA

QUÉ ES LA FENOLOGÍA?

La fenología es la ciencia que estudia los fenómenos biológicos que se repiten periódicamente de acuerdo con los ritmos estacionales y que tienen relación con el clima y con el curso anual del tiempo atmosférico en un determinado lugar.

(Definición adaptada de la Agencia Estatal de Meteorología-AEMET: http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/fenologia)

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO FENOLÓGICO DE LA RERB: ¿EN QUÉ CONSISTE?

El Programa de Seguimiento Fenológico de la Red Española de Reservas de la Biosfera consiste en realizar un seguimiento continuado de especies comunes de fauna y flora en las Reservas de la Biosfera, analizando cambios (adelantos o retrasos) en las fechas habituales en que tienen lugar hechos biológicos (fenología) característicos de las especies estudiadas (por ejemplo: migración, floración, reproducción, etc.) con el fin de evaluar los efectos del cambio climático en la RERB.

BUSCAMOS VUESTRA PARTICIPACIÓN: ¿CÓMO PODÉIS COLABORAR?

Para el desarrollo de este Programa de Seguimiento se ha escogido una metodología participativa, en la que se considera a la población local un elemento clave en el proceso de generación de la información.

Es por eso por lo que necesitamos la colaboración de alumnos y profesores de los centros educativos para la recogida de datos de las especies de fauna y flora seleccionadas en cada Reserva. La metodología de trabajo y los datos necesarios para cada una de las especies de tu Reserva, se explican detalladamente en la siguiente actividad.

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 que hay que llevar por 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 base de datos del OAPN.

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), que incluye una fotografía e información básica sobre su biología para ayudar en 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 a los alumnos los parámetros fenológicos que hay que 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 que hay que 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 la 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 pueden 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 cuándo 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 al campo.

A modo de resumen os mostramos a continuación las características que hay que 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 tusílagos

- En el caso de la amapola y el tusílagos 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.

Tras la salida al campo para la recogida de datos de los parámetros fenológicos de las especies de flora y fauna, se hará una puesta en común en el aula para comprobar la homogeneidad de la información recogida por todos los alumnos y discutir posibles discrepancias. Después, con la supervisión del profesor, los datos consensuados se incluirán en la plataforma web del Programa de Seguimiento Fenológico de la RERB, cuyo enlace os mostramos a continuación: <http://rerb.oapn.es/SF/index.php>

ACTIVIDAD 8: MEMORIA SOBRE FENOLOGÍA

Tipo de actividad:

Prioritaria-de investigación.

Objetivos:

- Analizar los cambios reconocidos por las personas mayores cercanas al alumno (padres, abuelos, otros familiares, vecinos) sobre datos fenológicos que se producían en su juventud respecto a las fechas y el modo en que ocurren actualmente. Por ejemplo, cambios en las fechas de floración de ciertos árboles y otros vegetales, de las faenas agrícolas (siembra, siega, recolección), fechas de llegada y partida de especies migratorias, etc.
- Concienciar al alumno de que el cambio climático es un problema real, no solo algo que ocurre en otros lugares.
- Aumentar la concienciación entre los familiares y el entorno más cercano al alumno sobre la importancia del cambio climático y su influencia en la vida diaria de las personas.

Tiempo de ejecución:

- La actividad se organiza en **dos sesiones no consecutivas**, con el fin de que el alumno disponga de tiempo para buscar la información necesaria para su realización: una primera sesión en la que se explica en qué consiste la actividad, proporcionando al alumno una serie de orientaciones sobre la investigación que hay que llevar a cabo y los datos por recabar, y una segunda sesión para la puesta en común, debate y análisis de la información obtenida por cada alumno.

Metodología:

- Actividad individual en la que cada alumno preguntará a sus mayores sobre los temas mencionados, ajustándose a unos datos concretos sobre los que preguntar de acuerdo con la tabla adjunta. El alumno a su vez deberá buscar información sobre la ocurrencia del suceso en la actualidad para registrar, si los hubiera, los cambios acontecidos en el mismo.
- Se cumplimentará una tabla por cada persona entrevistada. Por supuesto, no es necesario identificar al entrevistado, pero sí es relevante recoger el dato de edad y profesión de la persona entrevistada.
- Los resultados de dicha investigación los recogerá el profesor y se analizarán en clase el segundo día dedicado a esta actividad.

Notas para el profesor:

- Se incluye una tabla con los datos que debe preguntar el alumno, para evitar dispersiones, centrar la información que hay que investigar y poder hacer una comparativa en clase con la información recabada por todos los alumnos.
- Se ha preferido centrar la investigación en datos relativos a labores agrícolas, ya que la estacionalidad y periodicidad de las mismas puede contribuir a la fiabilidad de los datos. Aunque tam-

bién se deja un espacio para recoger información de otros sucesos que el entrevistado pueda considerar dignos de mención.

- Dada la importancia de la información obtenida, y a pesar de no ser datos científicamente contrastables, **se considera que esta es una actividad prioritaria** para el Programa de Seguimiento Fenológico en la RERB, **por lo que se ruega al profesorado que sea una de las actividades a realizar durante el curso lectivo**. Por este motivo, se pide la colaboración del profesorado para remitir las encuestas realizadas por los alumnos (o una copia de las mismas) a la Secretaría del Programa MaB-Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN).

FICHA DEL ALUMNO

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 significativos de temperatura en las estaciones (inviernos excesivamente fríos, o con temperaturas muy elevadas, etc.) 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 que hay que 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 qué 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 cuándo 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? Haced un listado de las conclusiones a las que habéis llegado.

Conclusiones de la encuesta a los mayores sobre el cambio climático

FENOLOGÍA- ENCUESTA ACTIVIDADES AGRARIAS Y OTROS SUCESOS									
REGISTRO DE SUCESOS									
PERSONA ENTREVISTADA				FECHAS DEL SUCESO			DATOS ACTUALES (a rellenar por el alumno)		
Abuelo / Padres / otro familiar o vecino / Edad: / Profesión:									
CULTIVO			SUCESO Siembra, cosecha, floración, recogida de frutos	MES DEL AÑO	ÉPOCA primoros de mes, mediados, finales	INTERVALO DE AÑOS	VARIEDAD	SECANO/ REGADÍO	FECHAS DEL SUCESO
TIPO	VARIEDAD	SECANO/ REGADÍO							
Ejemplo: Cereal	moruna	secano	siembra	noviembre	primeros	1950-1960	forcada	regadío	noviembre-enero
real: cebada									
Cereal									
.....									
Cereal									
.....									
Cereal									
.....									
Huerta									
.....									
Huerta									
.....									
Huerta									
.....									
Frutal									
.....									
Frutal									
.....									
Frutal									
.....									

Añade las filas que necesites

Ejemplos de cultivos que hay que considerar: 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 recolección de frutos silvestres (moras, espárragos, etc.).

COMENTARIOS: si hay alguna anécdota o información de interés respecto a los datos arriba recogidos (cuándo se celebraban las fiestas de la siega, etc.), o algún suceso meteorológico extraordinario (riadas, inundaciones, grandes nevadas), o datos de llegada de aves migratorias, añádelos aquí; acuérdate de anotar si hubo cambios entre las fechas en las que ocurrió y las actuales.

5. ¿QUÉ SE ESTÁ HACIENDO A NIVEL MUNDIAL CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO?

ACTUACIONES A NIVEL INTERNACIONAL

PANEL INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC)

Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon en 1988 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change) (<http://www.ipcc.ch/index.htm>). Se trata de un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM.

La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. El IPCC no realiza investigaciones ni controla datos relativos al clima u otros parámetros pertinentes, sino que basa su evaluación principalmente en la literatura científica y técnica revisada por homólogos y publicada.

Una de las principales actividades del IPCC es hacer una evaluación periódica de los conocimientos sobre el cambio climático. El IPCC elabora, asimismo, Informes Especiales y Documentos Técnicos sobre temas en los que se consideran necesarios la información y el asesoramiento científicos e independientes, y respalda la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) mediante su labor sobre las metodologías relativas a los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

De acuerdo con el V Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, 2013), el cambio climático es "inequívoco", y de atribución "muy probable al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero antropógeno" (http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf). Dicho informe relaciona el calentamiento de los tres últimos decenios con los cambios observados a escala mundial en numerosos sistemas físicos y biológicos.

CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA-PROTOCOLO DE KYOTO

Las conclusiones del IPCC alentaron a los gobiernos a aprobar la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)** en la Conferencia sobre el Medio Am-

biente y el Desarrollo que se celebró **en 1992 en Río de Janeiro**, conocida como Cumbre para la Tierra. Junto a esta Convención Marco sobre el Cambio Climático se aprobaron el **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)** y la **Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD)**. Las tres Convenciones están estrechamente relacionadas, ya que el cambio climático afecta a la biodiversidad y a la desertificación.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica reconoce: *«Actualmente existe un amplio reconocimiento de las conexiones entre cambio climático y diversidad biológica. El cambio climático afecta a la diversidad biológica y trae aparejadas consecuencias negativas para el bienestar de los seres humanos pero, asimismo, la diversidad biológica, a través de los servicios de los ecosistemas a los que brinda apoyo, contribuye tanto a la mitigación del cambio climático como a la adaptación a él. Por consiguiente, conservar la diversidad biológica y gestionarla de manera sostenible es fundamental para hacer frente al cambio climático»*.

El Protocolo de Kyoto es un acuerdo vinculante surgido en la CMNUCC en virtud del cual **los países desarrollados han adquirido compromisos cuantitativos y obligatorios para reducir los seis gases de efecto invernadero más importantes** (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFC, PFC, SF_6). Fue aprobado en 1997, pero no entro en vigor hasta febrero del 2005, tras la ratificación de Rusia. Sin embargo, varios países industrializados se negaron a ratificar el protocolo, entre ellos, Estados Unidos y Australia. Los países firmantes se comprometieron conjuntamente a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para lograr que las emisiones totales de los países desarrollados disminuyeran, al menos, un 5% con respecto al nivel de 1990 durante el periodo 2008-2012.

En el caso de España, supuso la obligación de que la media de emisiones netas de GEI en el periodo 2008-2012 no superase el 15% del nivel de emisiones del año base (1990/1995). **Con un aumento del 45% en sus emisiones, el triple de lo que le permite el acuerdo (+15%), España es el país firmante con mayor grado de incumplimiento de las obligaciones adquiridas en Kyoto.**

En 2012 se ratificó el segundo periodo de vigencia del Protocolo de Kyoto desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020.

En virtud del tratado los países tienen que alcanzar sus metas principalmente a través de medidas nacionales. No obstante, el Protocolo de Kyoto les ofrece medios adicionales de alcanzar sus metas a través de mecanismos basados en el mercado. Estos mecanismos son:

- El **Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL)**, definido en el artículo 12 del Protocolo de Kyoto, permite que un país firmante del Protocolo **ponga en práctica proyectos de reducción de las emisiones en países en desarrollo**. A través de tales proyectos se pueden **conseguir créditos por reducciones certificadas de las emisiones (RCE)**, cada uno de los cuales **equivale a una tonelada de CO_2** , que cuenta para el cumplimiento de las metas. Una actividad de un proyecto del MDL puede consistir, por ejemplo, en un proyecto de electrificación en el que se usen paneles solares, o la instalación de calderas de menos consumo. El mecanismo fomenta el desarrollo sostenible y la reducción de las emisiones al mismo tiempo que da cierta flexibilidad a los países industrializados a la hora de elegir la forma en que quieren alcanzar sus metas de reducción o limitación de las emisiones.
- **Comercio de los derechos de emisión de CO_2 (mercado del carbono)**. Las partes que han asumido compromisos en virtud del Protocolo de Kyoto han aceptado metas para limitar o reducir las emisiones. Estas metas están expresadas como niveles de emisiones permitidos o «cantidades atribuidas» durante el periodo de compromiso 2008-2012. Las emisiones permitidas son divididas en «**unidades de la cantidad atribuida**» (UCA). El comercio de los derechos de emisión, tal y como se dispone en el artículo 17 del Protocolo de Kyoto, permite que los **países que tengan unidades de emisión de sobra (emisiones de CO_2 permitidas, pero a las que no llegan) vendan ese exceso de capacidad a países que sobrepasan sus**

metas. De esta manera se creó un nuevo producto básico en forma de reducciones o eliminaciones de las emisiones. Puesto que el dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero, se habla simplemente del comercio de carbono. Este gas está sometido a los mismos seguimientos y transacciones comerciales que cualquier otro producto básico, lo que se conoce como «mercado del carbono».

El Protocolo de Kyoto no permite que los compromisos adquiridos por cada país se cumplan únicamente haciendo uso de este mecanismo. Es decir, que un país no podrá reducir los niveles de emisión de gases de efecto invernadero solo con la compra de emisiones de CO₂ a otros países.

- **Mecanismo de Aplicación Conjunta.** El mecanismo conocido como «aplicación conjunta», definido en el artículo 6 del Protocolo de Kyoto, permite que un país gane unidades de reducción de las emisiones generadas en un proyecto de reducción o eliminación de las emisiones de otro país, siendo cada unidad equivalente a una tonelada de CO₂, lo que cuenta para el logro de su meta de Kyoto. La aplicación conjunta ofrece a los países un medio flexible de cumplir parte de sus compromisos de Kyoto, al mismo tiempo que el país en el que se lleva a cabo el proyecto se beneficia de la inversión extranjera y la transferencia de tecnología. Estos mecanismos contribuyen a fomentar la inversión verde y ayudan a los países a lograr sus metas de emisiones de una manera rentable.
- **Fondo de adaptación.** Para financiar proyectos y programas concretos de adaptación en países en desarrollo firmantes del Protocolo de Kyoto se estableció un fondo de adaptación que se financiará con una parte de los ingresos resultantes de actividades de proyectos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) y también de otra procedencia.

ACTUACIONES A NIVEL EUROPEO

ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA UE (COM(2013) 216 FINAL)

En abril de 2013, la Comisión Europea adoptó la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, como marco de referencia europeo. Dicha estrategia consta de **tres objetivos** materializados en **8 acciones**, dirigidos a promover el establecimiento de estrategias de adaptación en los países miembros, mejorar la toma de decisiones en esta materia y fomentar la adaptación en los sectores más vulnerables.

El documento incluye una serie de informes sobre los distintos sectores implicados o temas específicos (migración, adaptación en las costas, salud o infraestructuras), así como sobre un conjunto de directrices para el desarrollo de estrategias de adaptación, la integración de la adaptación en los programas e inversiones de la Política de Cohesión y la integración de la adaptación en los Programas de Desarrollo Rural.

PAQUETE EUROPEO DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO 2013-2020

En el ámbito de la Unión Europea, fue aprobado en 2008 el Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020, que se compone de normativa vinculante, donde se establecen objetivos concretos para 2020 en materia de energías renovables, eficiencia energética y reducción de emisiones

de gases de efecto invernadero. Además, se introducen elementos novedosos como la captura y almacenamiento de carbono y la aviación.

El objetivo principal es sentar las bases para dar cumplimiento a los compromisos en materia de cambio climático y energía asumidos por el Consejo Europeo en 2007:

- Reducir las emisiones totales de gases de efecto invernadero en 2020, al menos en un 20%, respecto de los niveles de 1990, y en un 30% si otros países desarrollados se comprometen a reducciones de emisiones equivalentes y los países en desarrollo contribuyen adecuadamente en función de sus posibilidades.
- Alcanzar el objetivo del 20% de consumo de energías renovables en 2020.

ACTUACIONES EN ESPAÑA:

PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (PNACC)

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático es un marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España, que tiene como referencia la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático.

El PNACC se desarrolla mediante programas de trabajo, para priorizar y estructurar las actividades en él contenidas. El Primer Programa de Trabajo del PNACC fue aprobado en 2006, conjuntamente con el propio Plan; el segundo fue aprobado en 2009 y el último en diciembre de 2013.

Objetivos del PNACC:

- Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de los distintos sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos españoles.
- Establecer un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y fortalecimiento de capacidades para aplicarlos.
- Proporcionar asistencia a todas las administraciones y organizaciones interesadas públicas y privadas para evaluar los impactos del cambio climático en su área de interés, facilitando conocimientos, herramientas y métodos.
- Promover procesos de participación que conduzcan a la definición de las mejores opciones de adaptación al cambio climático.
- Dar cumplimiento y desarrollar en nuestro país los compromisos adquiridos en el contexto internacional.

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

Tipo de actividad:

Bachillerato: Ampliación-debate.

Objetivos:

- Obtener una idea más precisa de qué es el comercio de emisiones de CO₂.
- Aprender a argumentar a favor y en contra de determinadas ideas.
- Aprender a contrastar opiniones.
- Fomentar un pensamiento crítico ante argumentaciones diversas.
- Reflexionar sobre la existencia de diferentes puntos de vista y diferentes estrategias para comprender y afrontar el reto del cambio climático.
- Fomentar actitudes que reduzcan el impacto humano sobre el clima del planeta.

Metodología:

- Se dividirá la clase en varios equipos formados cada uno por cuatro o cinco alumnos.
- Presentación de información de sectores con visiones muy diferentes sobre el comercio de emisiones de CO₂.
- Valoración de la información, discusión y elaboración de propuestas.

Notas para el profesor:

Tras la explicación general sobre las iniciativas a nivel internacional, europeo y español en la lucha contra el cambio climático, durante el desarrollo de esta actividad se explicará con mayor profundidad en qué consiste el comercio de derechos de emisión de CO₂ en la Unión Europea, conocido como ETS por sus siglas en inglés (Emissions Trade System), con el fin mostrar los distintos aspectos que abarca esta medida y al mismo tiempo algunas opiniones de científicos y ecologistas mostrando sus dudas respecto a la efectividad del sistema, con el fin de analizar en clase los pros y contras del ETS y fomentar la capacidad de análisis de los alumnos.

Es importante que el alumno se dé cuenta de que con el actual desarrollo tecnológico y las necesidades actuales de consumo energético de las sociedades desarrolladas, las legítimas aspiraciones de desarrollo en países del tercer mundo y los elevados costes de implantación para las empresas e industrias de sistemas limpios y menos contaminantes, los niveles de emisiones de CO₂ por país no pueden reducirse drásticamente de un día para otro. Pero, al mismo tiempo, deben ser conscientes de que la fiabilidad de un sistema como el ETC dependerá de la efectividad del control del comercio de emisiones por parte de la UE, quien tendrá que velar para que la reducción de emisiones de CO₂ sea real, y que el ETS no puede ser la excusa de las grandes compañías y los gobiernos para no llevar a cabo una reducción real de sus propias emisiones de CO₂, de modo que al final el ETC no sea solamente un método para que las empresas paguen por seguir contaminando.

FICHA DEL ALUMNO

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 con 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.

¿CUÁLES 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 periodo 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.

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

(continuación)

¿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.

MEDIDAS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO: MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN. EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS.

Existen básicamente dos criterios para abordar el cambio climático: reducir las emisiones de los gases que están causando el problema (medidas de mitigación) y adoptar medidas que permitan a las personas y a las comunidades hacer frente a los efectos del cambio climático (medidas de adaptación).

La principal diferencia entre ambos tipos de medidas es que mientras que la mitigación se ocupa de las causas del cambio climático, la adaptación se centra en sus efectos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La mitigación guarda relación con las **políticas y medidas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**. Las medidas pueden incluir la reducción de la demanda de bienes y servicios que provocan grandes emisiones, el impulso al aumento de la eficiencia y un mayor uso de tecnologías de bajas emisiones de carbono y de energías renovables. Con políticas

correctas, el aumento del nivel de gases de efecto invernadero en la atmósfera puede ralentizarse y con el tiempo estabilizarse.

Si no se adoptan medidas, se prevé un aumento del 25 al 90 % en las emisiones de los seis principales GEI para 2030 frente a los niveles registrados en el año 2000. Tanto los países desarrollados como los países en desarrollo tienen que adoptar medidas de mitigación que sean «medibles, comunicables y verificables».

En 2010 los gobiernos acordaron que las emisiones tenían que reducirse para que el aumento de las temperaturas a nivel mundial quedase limitado a menos de 2°C. Hasta la fecha, la mayoría de los países desarrollados han anunciado reducciones relativas a los objetivos para el año 2020, pero muchos de esos objetivos quedan muy por debajo del umbral establecido por el IPCC (25 a 40% por debajo de los niveles de 1990). Las emisiones mundiales tienen que llegar para 2015 a un máximo y disminuir posteriormente hasta alcanzar una reducción del 50% para 2050 a fin de evitar los peores efectos del cambio climático.

Otra manera de mitigar los efectos del cambio climático es **mejorar los «sumideros»- depósitos que absorben CO₂**- como son los bosques o las turberas. **Dejar los actuales bosques intactos y plantar nuevos árboles** son dos ejemplos de cómo esto se puede lograr. El Programa de colaboración de las Naciones Unidas para reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal, lanzado en septiembre de 2008, se centra en estos aspectos de la mitigación.

Si no se adoptan medidas o si todos siguen haciendo «lo mismo de siempre», las emisiones totales de gases de efecto invernadero del mundo seguirán aumentando en los próximos decenios y **la temperatura mundial podría aumentar hasta 6,4°C en este siglo.**

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

La adaptación se refiere a la adopción de políticas y prácticas para **preparar condiciones para hacer frente a los efectos del cambio climático**, admitiendo que en estos momentos es imposible evitarlo del todo.

Existen opciones de adaptación en diversos sectores:

- Agua: aumento de la recogida de agua de lluvia, almacenamiento de agua, conservación.
- Agricultura: ajuste de las fechas de siembra y de la variedad de los cultivos, reubicación de cultivos.
- Infraestructuras (incluidas las zonas costeras): creación de marismas como zona de amortiguación contra el aumento del nivel del mar y las inundaciones.
- Energía: utilización de fuentes renovables, rendimiento energético.

Los países en desarrollo y los países menos adelantados son los más vulnerables a los impactos del cambio climático, sin embargo son los que más capacidad, servicios energéticos, infraestructura y tecnologías agrícolas necesitan para adaptarse a él. Los estados insulares en desarrollo en particular hacen frente a mayores riesgos de aumento del nivel del mar, erosión de las playas y graves fenómenos climatológicos, que repercutirán en sectores económicamente importantes como el turismo y la pesca.

Es indispensable aumentar la capacidad de adaptación en todas partes, incluso en los países de altos ingresos. Tanto el Protocolo de Kyoto como la Convención Marco se han concebido para prestar asistencia a los países en la adaptación a los efectos adversos del cambio climático, en particular facilitando la creación y aplicación de técnicas que puedan ayudar a aumentar la capacidad de recuperación.

Los retrasos en la aplicación de las medidas de adaptación, incluso en la financiación y el apoyo a la adaptación de los países en desarrollo, a la larga equivalen a un aumento de los costos y representan más peligros para más personas en el futuro.

Los gobiernos que son miembros de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático han establecido algunas oportunidades de financiación para proyectos de adaptación, entre ellos mediante el Fondo Fiduciario del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y los tres fondos especiales: el Fondo para los Países Menos Adelantados, el Fondo Especial sobre el Cambio Climático y el Fondo de Adaptación, establecidos en virtud del protocolo Kyoto.

Sin medidas de adaptación, probablemente un aumento de temperatura de 2,5°C provoque una **disminución de entre 0,5 y 2% del producto interior bruto (PIB) de los países**, con pérdidas mayores en la mayoría de los países en desarrollo.

Ejemplos de medidas de adaptación al cambio climático

(fuente: <http://www.un.org/es/climatechange/examples.shtml>)

GESTIÓN DE LAS ZONAS COSTERAS

En previsión del futuro cambio climático, los planificadores han considerado un aumento del nivel del mar en el diseño de infraestructuras como el Puente de la Confederación en Canadá y en la ordenación de las zonas costeras de Estados Unidos y los Países Bajos

FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DESASTRES

El repliegue de los glaciares y las inundaciones de los lagos glaciales son problemas importantes vinculados al cambio climático. En Bhután, un proyecto ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) aumenta la capacidad de adaptación en los valles Punakha-Wangdi y Chamkar mediante el fortalecimiento de la capacidad de gestión en casos de desastres, la disminución artificial del nivel de las aguas del Lago Thortormi y la instalación de un sistema de alerta temprana.

REFUERZO DE LAS CAPACIDADES GUBERNAMENTALES

En Colombia, el proyecto de adaptación nacional integrada promueve medidas de adaptación en el macizo Las Hermosas en la cordillera central de los Andes, que incluyen la regulación del agua para la generación de energía hidroeléctrica y el mantenimiento de los servicios del medio ambiente en este importante ecosistema montañoso.

FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DESASTRES

Kiribati es uno de los países más vulnerables del mundo, ya que ocupa 33 atolones de tierras bajas en el Pacífico central y occidental. Un programa de adaptación proporciona a las comunidades más vulnerables la información sobre los medios para aumentar su capacidad de adaptación, que incluyen mejora de la gestión, conservación, restauración y uso sostenible de la diversidad biológica, mayor protección y mejor ordenación de los manglares y los arrecifes de coral y fortalecimiento de la capacidad estatal para integrar plenamente la adaptación en la planificación económica.

PROYECTO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

En Mozambique, un proyecto del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) está integrando el clima en las prácticas sostenibles de ordenación de las tierras para reducir los efectos de cambios meteorológicos extremos en las poblaciones y los ecosistemas.

ACTIVIDAD 10: EXPOSICIÓN: RESERVAS DE BIOSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Tipo de actividad:

Ampliación-divulgación.

Objetivos:

- Fomentar el trabajo interactivo entre asignaturas diversas.
- Aprender a comunicar conceptos teóricos y mostrar el trabajo hecho en las aulas mediante ideas creativas.
- Involucrar a los alumnos en la difusión de los conocimientos adquiridos entre sus familiares.
- Atraer y concienciar a los familiares de los alumnos sobre el problema del cambio climático y su influencia en su entorno más cercano.

Tiempo de ejecución:

- Dada la naturaleza de esta actividad, habrá de realizarse en **varias sesiones no consecutivas**.

Metodología:

- Se dividirá la clase en varios equipos formados cada uno por cuatro o cinco alumnos.
- Trabajo en grupos para montar una exposición con murales, pósters u otros elementos gráficos (maquetas, etc.), mediante la que los alumnos expliquen los conceptos de cambio climático, su influencia en la Reserva de Biosfera en la que viven, en sus especies de fauna y flora, en las actividades humanas de sus habitantes, en cómo todos podemos contribuir a disminuir las emisiones de CO₂ a la atmósfera, y en cómo los alumnos colaboran en el programa de fenología y seguimiento del cambio climático en las Reservas de Biosfera Españolas.

Notas para el profesor:

Se recomienda plantear la ejecución de esta actividad de forma consensuada y colaborativa con el departamento de actividades plásticas para la realización de los elementos que se van a exponer durante las horas lectivas de dicho departamento.

6. ANEXOS

ANEXO I:

FICHAS DE ACTIVIDADES PARA LOS ALUMNOS

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 plasmaréis 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. Descubrid 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.

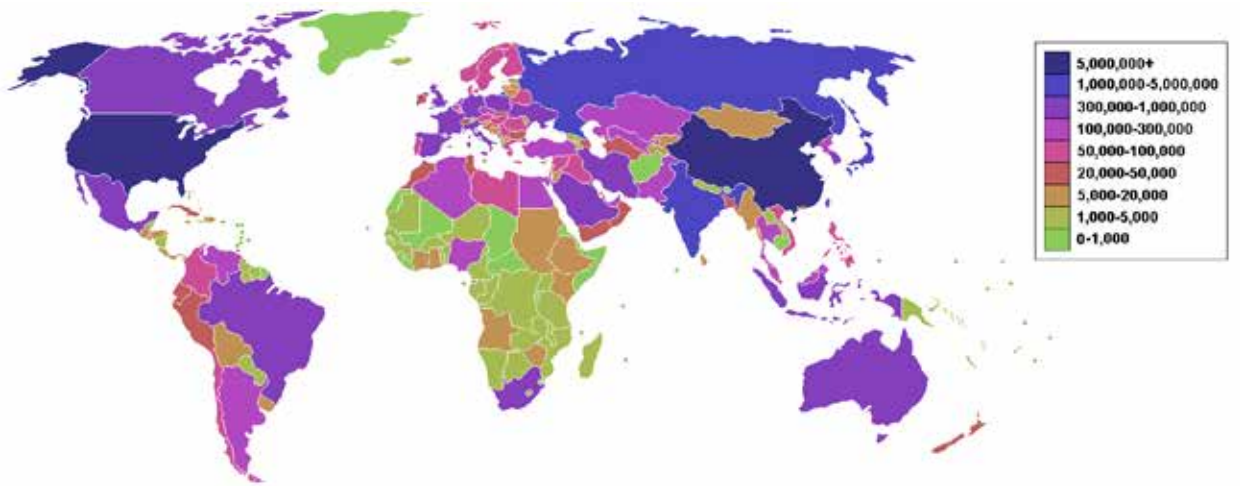
- El mapa representa las emisiones de CO₂ por países.
- Tablas de emisiones de CO₂ de cada país en los años 1990 y 2010 (en miles de toneladas métricas). Se han señalado algunos países con distintos colores para destacar su evolución:
 - Azul, países de la Unión Europea (ejemplo: Italia), para que veáis 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 superaban 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 5	
Persona 2		Persona 6	
Persona 3		Persona 7	
Persona 4		Persona 8	



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

EMISIONES DE CO₂ POR PAÍSES

(elaboración propia, datos del Banco Mundial:
<http://data.worldbank.org/indicator/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
	Japón	1.094.834	1.170.715
RANGO 2: <1.000.000 >100.000 ton	Alemania	929.973	745.384
	Irán	211.135	571.612
	Corea del Sur	246.943	567.567
	Canadá	450.077	499.137
	Reino Unido-Gran Bretaña	571.051	493.505
	Arabia Saudí	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
	Egipto	75.944	204.776
	Bélgica	108.470	108.947
	Argentina	112.614	180.512

PAÍSES		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	
		Miles de toneladas métricas por país	
		1990	2010
RANGO 3: <100.000>10.000 ton	Kuwait	48.313	93.696
	Grecia	72.724	86.717
	Rumanía	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
	Croacia	16.773	20.884
	Jordania	10.403	20.821
	Líbano	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 ton	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 Caimán	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 clase de las listas de los diferentes equipos.
- Elaborad una lista conjunta, consensuada por toda la clase, de las actividades humanas en vuestra Reserva que contribuyen al cambio climático y decid el porqué 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 podamos 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?	sí ☐	no ☐
¿Se apagan los ordenadores (en el aula de informática, sala de profesores, etc.) cuando no se van a usar durante un buen rato?	sí ☐	no ☐

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	
¿Los grifos tienen algún sistema de ahorro de agua?	☐ no	☐ sí	¿cuales? ☐ pulsador con temporizador ☐ sensor de movimiento ☐ otros ☐ ecológico (menos litros)
Las cisternas del inodoro ¿incorporan mecanismos de ahorro de agua?	☐ no	☐ sí	¿cuáles? ☐ 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?	☐ sí	☐ no	
¿Se reutiliza en clase el papel usado por una sola cara?	☐ sí	☐ no	
¿Hay contenedores adecuados en el centro para la recogida selectiva de residuos?	☐ no	☐ sí	¿cuáles? ☐ papel ☐ plásticos ☐ vidrio ☐ latas/bricks ☐ materia orgánica
En el laboratorio ¿existen contenedores adecuados para los residuos químicos?	☐ sí	☐ no	
¿El centro utiliza productos de limpieza respetuosos con el medio ambiente?	☐ sí	☐ no	

HÁBITOS PERSONALES		
¿Apagas las luces cuando salen todas las personas de una sala (aula, baño, etc.)?	☐ sí	☐ no
¿Utilizas papel reciclado para tus trabajos cotidianos?	☐ sí	☐ no
¿Reutilizas para estudiar el papel usado por una sola cara?	☐ sí	☐ no
¿Sueles usar el inodoro como cubo de la basura?	☐ sí	☐ 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 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, necesitáis 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 hagáis al mes del coche familiar, etc. A continuación os presentamos un ejemplo de actividades que podéis tener en cuenta para realizar 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:

Empty box for recording energy consumption data.

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».

The screenshot shows a web browser window with the title 'Calculadora de emisiones de CO₂'. The page has a blue header with the logo of the Government of Aragón. The main content area is divided into two columns. The left column contains a sidebar with icons for different energy sources: Gas Natural, Gasóleo, Avión, Gasolina, Butano/propano, Autobús, and Diésel. Each icon has a corresponding input field for quantity and a unit. A 'calcular' button is present next to the Gas Natural input. The right column contains a large input field for 'Total' and a 'reset' button. The footer includes logos for the European Union, the Government of Aragón, and the Department of Energy and Climate Change.

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 cuánto 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.).

¿Cuáles 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 cuál 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, conclusiones y acuerdos alcanzados

ACTIVIDAD 7: SEGUIMIENTO FENOLÓGICO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA

MARIÑAS CORUÑESAS

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 pueden 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 cuándo 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 vamos a estudiar 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 al campo.

A modo de resumen os mostramos a continuación las características que hay que 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.

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.

A continuación os mostramos la lista de especies de vuestra Reserva de Biosfera con las que vamos a trabajar.

En verde, especies indicadoras comunes a todas las Reservas de la Biosfera.

FLORA

Plátano de paseo (Platanus hispánica)
Castaño (Castanea sativa)
Viña (Vitis vinifera)
Roble común (Quercus robur)
Pino silvestre (Pinus silvestris)
Diente de león (Taraxacum officinale)
Aliso (Alnus glutinosa)
Cerezo (Prunus alvium)
Tojo (Ulex europaeus)
Retama negra (Cytisus scoparius)

FAUNA

Invertebrados

Abeja (Apis mellifera)
Mariposa de la col (Pieris brassicae)
Ciervo volante (Lucanus cervus)

Caracol común (*Helix aspersa*)
Libélula (*Aeshna cyanea*)

Aves

Avión común (*Delinchon urbicum*)
Golondrina común (*Hirundo rustica*)
Mirlo común (*Turdus merula*)
Corneja negra (*Covus corone*)
Carbonero común (*Parus major*)
Petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*)
Busardo ratonero (*Buteo buteo*)
Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*)
Milano negro (*Milvus migrans*)

Tras la salida al campo para la recogida de datos de los parámetros fenológicos de las especies de flora y fauna, se hará una puesta en común en el aula para comprobar la homogeneidad de la información recogida por todos los alumnos y discutir posibles discrepancias. Después, con la supervisión del profesor, los datos consensuados se incluirán en la plataforma web del Programa de Seguimiento Fenológico de la RERB, cuyo enlace os mostramos a continuación: <http://rerb.oapn.es/SF/index.php>

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 que hay que 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 cuándo 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? Haced un listado de las conclusiones a las que habéis llegado.

Conclusiones de la encuesta a los mayores sobre el cambio climático

Conclusiones de la encuesta a los mayores sobre el cambio climático *(continuación)*

FENOLOGÍA- ENCUESTA ACTIVIDADES AGRARIAS Y OTROS SUCESOS									
REGISTRO DE SUCESOS									
PERSONA ENTREVISTADA				FECHAS DEL SUCESO			DATOS ACTUALES		
Abuelo / Padres / otro familiar o vecino / Edad: / Profesión:							(a rellenar por el alumno)		
CULTIVO			SUCESO Siembra, cosecha, floración, recogida de frutos	FECHAS DEL SUCESO		INTERVALO DE AÑOS	CULTIVO		FECHAS DEL SUCESO
				MES DEL AÑO	ÉPOCA primeros de mes, mediados, finales		VARIEDAD	SECANO/ REGADÍO	
TIPO	VARIEDAD	SECANO/ REGADÍO		MES DEL AÑO	ÉPOCA primeros de mes, mediados, finales	INTERVALO DE AÑOS	VARIEDAD	SECANO/ REGADÍO	MES DEL AÑO
Ejemplo: Cereal real: cebada	moruna	secano	siembra	noviembre	primeros	1950-1960	forcada	regadío	noviembre-enero
Cereal									
.....									
Cereal									
.....									
Cereal									
.....									
Huerta									
.....									
Huerta									
.....									
Huerta									
.....									
Frutal									
.....									
Frutal									
.....									
Frutal									
.....									

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 con 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.

¿CUÁLES 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 periodo 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.

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

(continuación)

¿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.

ANEXO II:

FICHAS DE ESPECIES POR CADA RESERVA

Plátano de sombra
***Platanus hispanica* (M. ex M.)**

Catalán Plàtan d'ombra
Gallego Plátano de sombra
Euskera Albo

Familia
Platanaceae



Descripción

Árbol caducifolio de porte robusto que supera los 30-40 m de altura. La copa es amplia y redondeada.

El tronco, recto y grueso, se diferencia por su corteza que se desprende con grandes placas de forma irregular, de color parduzco, dejando cicatrices de tonos blanquecinos que dan forma a un conjunto que recuerda el dibujo de un mapa sobre un fondo del resto de la corteza de color gris o verdoso.

Las hojas son sencillas, alternas, pudiendo alcanzar más de 22 cm, palmeadas y divididas en 5 lóbulos.

Las flores son insignificantes, pero están agrupadas en inflorescencias sobre largos pedúnculos colgantes solitarios globosas que se ven muy bien a simple vista, y que dan lugar a frutos esféricos que siguen agrupados en esas esferas colgantes tan características.

Hábitat y ecología

Es muy abundante en parques, plazas, y calles e incluso en las riberas, en suelos profundos y frescos donde también es posible contemplarlo naturalizado.

Fenología

Florece en abril-mayo, y los frutos están maduros al final del verano u otoño permaneciendo en el árbol durante todo el invierno hasta la primavera siguiente.

Distribución

Ampliamente distribuido en la Península Ibérica, siendo más raro en las zonas secas o muy frías.

Observaciones

Frecuentemente usado/plantado como árbol de sombra, y como aplicación ornamental.

Estatus

Árbol muy frecuente en la Península e Islas sin problemas de conservación.

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Caída de las hojas
- Foliación
- Floración
- Fructificación



Castaño
***Castanea sativa* Mill.**

Catalán Castanyer
Gallego Castiñeiro
Euskera Gaztaña

Familia
Fagaceae



Descripción

Árbol caducifolio de hasta 30 m de altura, corpulento, de porte recto y tronco grueso (hasta 1,5 metros de diámetro) que se ahueca de viejo. Su corteza es lisa, grisácea o parduzca en ejemplares jóvenes, oscureciéndose y agrietándose longitudinalmente con la edad. Ramas gruesas y rectas.

Las hojas son grandes, simples, alternas y caedizas, con borde aserrado y nerviación regular.

Las flores de ambos sexos aparecen agrupadas en amentos ("ramitas") verticales de 10-20 cm de largo.

El fruto está dentro de una capsula (erizo), de hasta 10 cm de diámetro provisto de largas espinas, que contiene dos o más castañas parduzcas.

Hábitat y ecología

Crece en zonas de clima suave, sobre suelos sueltos, frescos, profundos, evitando los compactos y muy húmedos. Es sensible a las fuertes sequías estivales y a las grandes heladas invernales. En la región mediterránea se encuentra entre el nivel del mar y los 1.000 metros (1.500 metros en España y Sicilia).

Fenología

La brotación es tardía, de marzo a mayo. Florece de mayo a junio, y fructifica durante octubre y noviembre.

Distribución

En España se encuentra en las zonas húmedas del norte, de Galicia a Cataluña, pasando por León, Zamora, Asturias, Santander, País Vasco y Navarra. En Cataluña aparece en Barcelona y Gerona. En el centro de la península, en Gredos, el Valle del Tiétar y los montes de Peña de Francia. En la zona sur aparece en las serranías de Aracena y Ronda, en Sierra Nevada y en Sierra Morena. Presente en Canarias de forma asilvestrada.



Observaciones

El castaño es una especie de importancia económica, considerada tradicionalmente de doble aptitud para producción de castaña y madera.

Estatus

En los últimos tiempos, esta especie se ha visto gravemente perjudicada, por dos plagas: la tinta (ataca a las raíces) y el chancro de la corteza. Afortunadamente la gran vitalidad de este árbol junto a la posibilidad de rebrotar de cepa parece asegurar su supervivencia.

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Caída de las hojas
- Foliación
- Floración
- Fructificación

Viña
***Vitis vinífera* L.**

Catalán Cep, Vinya
Gallego Vide
Euskera Ardanza, Mats



Familia
Vitaceae

Descripción

Planta leñosa trepadora de hoja caduca, que cuando se la deja crecer libremente puede alcanzar más de 30 m, pero que por la acción humana, podas anuales, queda reducida a un pequeño arbusto de no más de 1 metro.

De tronco retorcido y tortuoso, presenta una corteza gruesa y áspera que se desprende en tiras longitudinales. Las ramas jóvenes, denominados sarmientos (pámpanos), son flexibles y muy engrosadas en los nudos.

Las hojas son variables, en general simples, grandes y siempre palmeadas, lobuladas y a la vez dentadas. Su color varía dentro de los tonos verdes, dependiendo de la variedad de que se trate. Frente a ellas aparecen los zarcillos que se enroscan y endurecen en cuanto encuentran soporte.

La flor, en vides cultivadas, es poco llamativa de tamaño reducido y color verde. Su fruto (la uva), es una baya ovalada o redonda, de color amarillo a granate, que contiene varias semillas.

Hábitat y ecología

Viñedos.

Fenología

En los meses de marzo y abril comienza a brotar la vid. La floración comienza en abril y mayo, y a finales de éste último mes empiezan a aparecer los embriones de las flores. La floración se produce en pleno mes de junio.

Las flores dan pequeños frutos de junio a julio, siendo al principio de color verde. A partir del momento que en que la uva cambia de color recibe el nombre de envero y se efectúa a lo largo del verano.

Distribución

Presente en la mayor parte de la península ibérica, Canarias y Baleares.

Observaciones

Las uvas, se comen frescas o se utilizan para producir agaz, mosto, vino y vinagre.

Pueden ser negras, moradas, amarillas, doradas, púrpura, rosadas, marrones, anaranjadas o blancas.



Estatus

Muy frecuente en la Península e Islas sin problemas de conservación.

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Caída de las hojas
- Foliación
- Floración
- Fructificación

Roble común
Quercus robur L.

Catalán Roure pèrol
Gallego Carballo común
Euskera Haritz kanduduna

Familia
Fagaceae

Descripción

Árbol caducifolio que alcanza más de 30 m de altura, con copa amplia, globosa, y bastante regular. Tronco, en general, recto, con corteza grisácea y lisa hasta los 20 años, para hacerse luego parda, gruesa y agrietada longitudinalmente.

Las hojas, que pueden superar fácilmente los 15 cm de longitud por 8 de anchura, son simples, dispuestas de forma alterna, membranosas con bordes profundamente lobulados, más claras por el envés.

Las flores masculinas aparecen en amentos “ramitas” colgantes verdes-amarillento. Las flores femeninas son diminutas y difíciles de observar.

El fruto, la bellota, de maduración anual, es lustroso y pardo. Están insertadas de forma lateral sobre un largo pedúnculo con capsulas de escamas planas.

Especies similares

Quercus petraea (Roble albar) y *Quercus pyrenaica* (Roble melojo). El primero presenta las hojas unidas por medio de un peciolo de buen tamaño y las bellotas aparecen sin pedúnculo o con un pedúnculo muy corto. El melojo en cambio es más pequeño, sus hojas son aterciopeladas por ambas caras y tienen las hendiduras más acentuadas.

Hábitat y ecología

Requiere un clima húmedo, oceánico, donde se acuse poco la sequía estival. En suelos profundos y frescos.

Desde prácticamente el nivel del mar hasta los 1.000 m de altitud.

Fenología

La brotación y floración tienen lugar hacia los meses de abril a mayo según la zona, y el fruto madura de octubre a noviembre.

Distribución

Crece en la mitad norte de la península (Cornisa Cantábrica, Galicia, noroeste de Portugal, algunos puntos en las zonas Navarra y Catalana de los Pirineos y de forma local en León y Somosierra). Está presente en Canarias de forma asilvestrada.

Observaciones

Es un árbol muy longevo. Se cultiva con frecuencia como ornamental, y por su valiosa madera, dura y resistente.

Estatus

Sin aparentes problemas de conservación.

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Caída de las hojas
- Foliación
- Floración
- Fructificación



Pino silvestre o albar
***Pinus sylvestris* L.**

Catalán Pi roig
Gallego Piñeiro rubio
Euskera Pinu gorri

Familia
Pinaceae

Descripción

Árbol de hasta 40 metros de altura, de tronco recto y copa, piramidal en ejemplares jóvenes que se va volviendo más asimétricos a medida que envejece, escasa ramificación, que de forma natural va desapareciendo en las zonas bajas. Corteza gruesa de color gris-parduzco que se desprende en la parte alta del tronco en escamas anaranjadas, lo que constituye su principal rasgo diferenciador.

Hojas aciculares de entre 3 y 10 cm de largo, dos por blanquiblasto, giradas helicoidalmente, rígidas y punzantes, color verde glauco.

Flores masculinas en inflorescencias densas, oblongas, obtusas y ligeramente apuntadas. Conos femeninos generalmente en pares, ovoides, alargados, obtusos rojizos y erectos sobre un pedúnculo corto. Piñas casi sentadas con apófisis poco aplanadas y salientes.

Especies similares

La principal diferencia con la piña del *Pinus nigra* es la escama. En *P. sylvestris* forma un ángulo, mientras que en *P. nigra* el borde es redondeado y tiende a ser mayor.

Ver fichas del resto de las especies del genero *Pinus* seleccionadas

Hábitat y ecología

Árbol de montaña, situado entre los 500 y 2.000 metros de alto. Se sitúa en zonas de sequía estival atenuada o casi inexistente. Tolerancia las bajas temperaturas invernales y las nevadas. Se encuentra más frecuentemente en terrenos silicios, aunque es indiferente del sustrato.

Fenología

Empieza a florecer entre mayo y junio; las escamas se separan, se polinizan y pueden esperar hasta un año en fecundarse tras la polinización. Los piñones en la piña están maduros a finales del segundo año, liberándose en la primavera siguiente. Es vecera, alcanzando su máxima producción de piñas cada tres años.

Distribución

Se distribuye por el Pirineo y prepirineo, Sistema ibérico, Sistema Central (Guadarrama, Gredos). Existen enclaves aislados en Castilla y León, las Cordillera Cantabria o Andalucía.

Observaciones

Posee un gran valor paisajístico, protector de cuencas hidrográficas, evitando la erosión. Se puede comportar como colonizador.

Madera compacta y resinosa, muy apreciada por su calidad y limpieza.

Estatus

No presenta problemas de conservación

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Floración
- Fructificación



Diente de león
***Taraxacum officinale* L.**

Catalán Dent de lieó, angelets
Gallego Mexacán, leitaruga
Euskera Galkidea, pitxakamas.

Familia
Compositae



Descripción

Hierba perenne, herbácea de hasta 50 cm de altura que nace de una gruesa raíz de la que salen pocos tallos y muy cortos. De estos, surgen las hojas formando una roseta basal, enteras de hasta 25 cm de largo, dentadas y partidas en numerosos lóbulos, arqueados en la base. Flores amarillas dispuestas en capítulos solitarios en el extremo del pedúnculo, cilíndrico y hueco. Todas las flores son hermafroditas con la corola linguada terminada en 5 pequeños dientes. Toda la planta contiene látex color blanco.

El fruto es un aquenio con vilano formado por aristas blancas y sedosas. El conjunto forma un globo vellosos que se desprende con un golpe de aire.

Hábitat y ecología

Crece en zonas de clima templado, en praderas fértiles y bosques claros de suelo húmedo, con indiferencia del pH, y hasta una altitud de 2.000 m.

Fenología

Florece al comienzo de la primavera, también en otoño.

Distribución

Se distribuye ampliamente por toda la península, en especial en el norte.

Observaciones

Muy usada en la medicina natural. Muy eficaz como diurética, laxantes, estomático y tónicos. Se emplea en el tratamiento de enfermedades urinarias, cirrosis, eccemas, acne y otras muchas. También tiene acción antibacteriana. Su látex se emplea para quitar verrugas y ampollas. Además, las hojas crudas se consumen ya que son muy nutritivas.

Estatus

Sin problemas de conservación aparentes

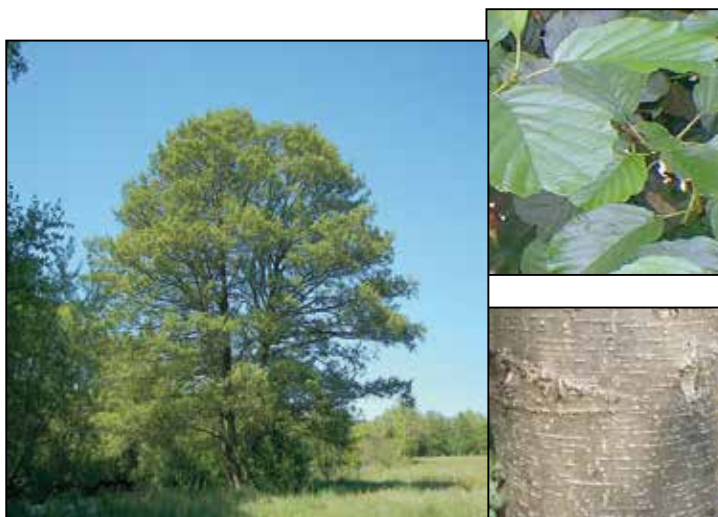
Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Floración
- Fructificación

Aliso
***Alnus glutinosa* L.**

Catalán Vern
Gallego Amieria, samoerio, humeiro
Euskera Haltza

Familia
Betulaceae



Descripción

Árbol caducifolio de unos 20 metros de alto, con copa regular de forma piramidal, tornándose a redondeada al final. Tronco derecho, con la corteza lisa, verdosa cuando es joven y pardo negruzca a medida que envejece. Ramillas angulosas, cubiertas de glándulas resinosas. Hojas de 4 a 10 cm. Verde intenso, simples, alternas y de forma redondeada u obovada, con el borde sinuoso-dentado. Especie monoicas, con flores unisexuales dispuestas en amentos. Inflorescencias en forma de piña muy compacta y dura. Frutos angulosos con pequeñas alas.

Hábitat y ecología

Originaria de casi toda Europa, Asia y noroeste de África. Requiere suelos sueltos y fértiles, con humedad permanente, por lo que se sitúa en los márgenes de ríos y riberas, fondos de los valles, zonas inundadas y laderas húmedas, hasta los 1700 m. No admite la presencia de caliza en el suelo y prefiere aquellos limosos.

Fenología

Florece entre febrero y marzo. Los frutos maduran entre octubre y noviembre.

Distribución

Se distribuye por toda la península, excepto por las zonas mas secas, sobretudo del sureste.

Observaciones

Especie colonizadora, de crecimiento rápido y fijadora de nitrógeno. Su madera es muy resistente sumergida en agua, por lo que se usaba en tornería. También se ha usado en la preparación de tintas tipográficas y como tinte de cuero. La corteza es astringente, febrífuga y tónica. Brota bien de cepa, pero no de raíz. Se suele propagar por semilla, aunque también pueden utilizarse varetas brotadas y enraizadas.

Estatus

No presenta problemas de conservación

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Caída de las hojas
- Foliación
- Floración
- Fructificación

Cerezo
***Prunus avium* L.**

Catalán cirerer o cirer
Gallego amboesa, cancereixo
Euskera anpolai, basagereziendo

Familia
Rosaceae



Descripción

Árbol de hoja caduca de hasta 25 metros de altura, con el tronco erecto, grueso y cilíndrico, de corteza grisácea casi lisa que va ennegreciendo a medida que envejece.

Las ramas jóvenes tienen una coloración rojiza; la copa suele ser amplia, poco densa e irregular, con ramas ascendente o casi horizontales. Hojas simples, alternas, con estípulas caedizas, pecíolo con un par de glándulas rojizas, obovada, con los márgenes serrados.

Flores hermafroditas, actinoformas, reunidas en pequeños fascículos umbeliformes, con 5 pétalos blancos y numerosos estambres.

El fruto, la cereza, es tipo drupa, globosa, amarilla, roja o casi negra, con un hueso globoso y liso.

Hábitat y ecología

Precisa climas húmedos con precipitaciones bien repartidas durante todo el año, ya que no soporta fuertes insolaciones ni excesiva sequedad. Soporta bien el frío, pero es muy sensible a heladas. Requiere de suelos profundos y frescos, fértiles, silicios o calizos y moderadamente ácidos.

Fenología

Florece en primavera, al mismo tiempo que brotan las hojas; el fruto madura a finales de primavera o principios de verano.

Distribución

Crece silvestre en toda la mitad Norte, disminuyendo su presencia hacia el Sur.

Observaciones

Crecimiento lento. La regeneración del cerezo silvestre es buena por semilla, fructificando a partir de los 10 años y dando cosechas anuales. Además brota bien de cepa y frecuentemente de raíz. Gran valor paisajístico derivado de su floración y su coloración otoñal de sus hojas.

Su madera es muy apreciada. Es una madera pesada, dura y muy característica por su color, muy usada en ebanistería o tornería. Se cultiva como árbol frutal para obtener la cereza.

Estatus

Sin problemas de conservación aparentes

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Caída de las hojas
- Foliación
- Floración
- Fructificación

Tojo
Ulex europaeus L.

Gallego: Toxo cachás
Euskera: otaka, otalera

- **Familia:** Leguminosae.



Descripción

Origen: Europa.

Arbusto espinoso de floración amarilla de origen europeo. Las hojas de los individuos maduros están modificadas en espinas de hasta 4 cm de longitud, lo cual le da a la planta un aspecto espinoso. Puede llegar hasta los 3-4 metros de altura, formando parches densos, que desplazan a las demás especies a su alrededor (alelopática). Los tallos producen abundantes brotes vegetativos, principalmente cuando son cortados o quemados. Las flores, son similares a las de todas las leguminosas, de color amarillo y pecioladas se reúnen en inflorescencias. El fruto, que es una vaina recubierta por finos vellos, suele contener entre dos y diez semillas.

Hábitat y ecología

Se adapta perfectamente a suelos pobres y secos. Crece en brezales, setos y orlas espinosas de bosques desde el nivel del mar a los 1.300 m principalmente en suelos ácidos pobres en nitrógeno. Aunque su medio óptimo se sitúa a plena luz, soporta la sombra pero no se desarrolla bien en lugares muy sombríos.

Fenología

Florece de enero a julio

Distribución

En España se encuentra en el norte de la Península (cornisa cantábrica, desde Asturias hasta Navarra, y Galicia).

Observaciones

Especie invasiva. Muy usado como arbusto cubridor, que crece en lugares donde otras plantas no sobreviven por las duras condiciones. Se emplea en restauración de taludes y terrenos alterados. Es una planta pirófito, o sea que es peligrosa en zonas de alto riesgo de incendio pues se enciende como la gasolina.

Se ha empleado en infusión de con fines similares a los del boldo. No se pueden emplear las semillas. Las flores son diuréticas, empleándose en tratamientos de reumatismo y afecciones hepáticas

Estatus

No presenta problemas de conservación aparentes

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Floración
- Fructificación

Retama negra
***Cytisus scoparius* L.**

Catalan: Ginestell
Gallego: Xesta negral
Euskera: Irasta

Familia: Leguminosae



Descripción

Es una planta que puede llegar hasta los 2 m de altura, muy ramificada, con ramas delgadas, estriadas, de color verde y con pocas hojas. La flor es grande de color amarillo, con cinco pétalos, uno posterior en forma de quilla (papilionada), y pueden aparecer solas o en parejas en las axilas de las hojas. Fruto en legumbre comprimida de 25-45 mm, con los bordes pelosos.

Hábitat y ecología

Aunque puede aparecer prácticamente en cualquier tipo de suelos, prefiere zonas secas y acidas, al igual que la luz frente a la sombra. Crece en terrenos frescos, en las márgenes de los caminos, en zonas de cultivos abandonados, en claros de bosque, etc.; en un rango de altura que va desde los 300 m hasta casi los 2.000.

Fenología

Época de floración: primavera (abril a julio)

Distribución

Presenta una amplia distribución. Aparece en la mayor parte de Europa al igual que en prácticamente toda la Península ibérica, faltando en suelos predominantemente calizos y en las cálidas tierras bajas del sur.

Observaciones

Tiene uso medicinal. Las flores se utilizan como tónico cardíaco debido a un alcaloide que contienen (esparteína). Destacan igualmente sus propiedades diuréticas. La parte aérea es tóxica pudiendo causar trastornos cardiovasculares.

Estatus

No presenta problemas de conservación aparentes

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Floración
- Fructificación

Abeja
***Apis mellifera* L.**

Catalán Abella
Gallego Abella
Euskera Erleak

Familia
Apidae



Descripción

Cuerpo rayado de negro y amarillo y recubierto de pelos amarillos. Su cuerpo está dividido en tres partes, cabeza, tórax y abdomen, libres las tres y con movimiento. La primera y la tercera se unen al tórax, por un delgado punto de articulación. La forma de la cabeza es diferente según se trate. Así, la de la reina es en forma de óvalo, la de la obrera triangular y la del zángano redonda.

Especies similares

Fenología

Sobreviven el invierno en la colonia, y la abeja reina comienza a desovar a comienzos de primavera, por Febrero.

Hábitat y ecología

Son insectos sociales muy organizados, pues entre ellos se distribuyen el trabajo, el cual, realizan cada quien según corresponda su casta. Se comunican a través de bailes. Frecuenta campos, tierras de cultivos, jardines, prados, bosques claros, así como en colmenas construidas por el hombre.

Distribución

Cosmopolita

Estatus

En los últimos años se ha constatado una grave disminución de colonias, debida según los expertos a múltiples factores, como el cambio climático, la contaminación, los pesticidas y el creciente papel de determinados parásitos, que están mermando los cultivos.

Alimentación

La miel, el polen y el agua son sus alimentos naturales.

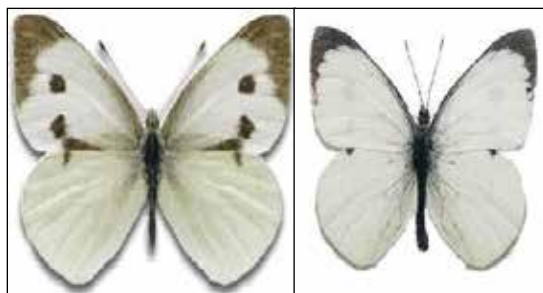
Fenómeno/s fenológico/s a seguir: Vuelo de insectos

Parámetro: Primeros ejemplares volando

Mariposa de la col
***Pieris brassicae* (L, 1758)**

Catalán Papallona de la col

Familia
Pieridae



Descripción

Macho y hembra son diferentes. Los machos (imagen derecha) presentan la cara superior de las alas de color blanco, con el borde costal y ápices de las alas delanteras negros y una diminuta mancha negra en el borde costal de las traseras. Las hembras (imagen izquierda) también poseen los bordes y ápices de las alas de color negro en las alas delanteras, pero tiene en éstas dos manchas negras en forma de disco y otra alargada en el borde interno. Además en las alas traseras luce una pequeña mancha negra en el borde costal.

Por la cara inferior las alas son iguales en ambos sexos, con dos motas negras en las alas delanteras, y de color amarillo-verdoso en las traseras.

Fenología

Se las puede observar volando desde finales de primavera hasta finales de verano. Pasa el invierno como crisálidas.

Hábitat y ecología

Se la puede ver tanto en espacios protegidos como en huertas de grandes ciudades, o en campos de trigo o hierba.

Distribución nacional

Está presente en toda la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Es una especie muy conocida dada su abundancia.

Estatus

No amenazada.

Alimentación

La col es su principal fuente de alimento así como la mostaza, el rábano y otras plantas crucíferas y ornamentales. En ocasiones, sus orugas son una plaga importante atacando a casi todas las crucíferas cultivadas.

Fenómeno/s fenológico/s a seguir: Vuelo de insectos

Parámetro: Primeros ejemplares volando

Ciervo volante
***Lucanus cervus* (L., 1758)**

Catalán Escanyapolls
Gallego Vacaloura
Euskera Arkanbelea

Familia
Lucanidae



Descripción

Insecto de cuerpo alargado y color negro o pardo-rojizo, que es considerado el escarabajo más grande de Europa por su gran tamaño. Presentan un notable dimorfismo sexual: los machos son mucho mayores que las hembras (alcanzan los 8-9 cm de tamaño frente a los 3-5 cm de las hembras) y poseen unas mandíbulas más desarrolladas con una forma que recuerda los cuernos de un ciervo, de donde le viene su nombre.

Fenología

Especie de hábitos crepusculares o nocturnos, aunque se ha detectado cierta actividad diurna que puede ser más importante en áreas mediterráneas. Los adultos, que viven solo entre 15 días y 1 mes, se observan desde mediados de junio a finales de agosto o comienzos de septiembre. Sólo los machos vuelan regularmente. Las hembras ponen los huevos en grietas de la corteza de árboles muertos; la puesta consta de unos 20 huevos grandes (3mm de longitud) que eclosionan en dos a cuatro semanas. La duración de la vida larvaria es variable, con un último estado de pupa; la metamorfosis se produce en otoño y los adultos pasan el invierno dentro del capullo para emerger al final de la primavera siguiente.

Hábitat y ecología

Este insecto está asociado a bosques de caducifolios en general, no exclusivamente al roble común (*Quercus robur*) o a quercíneas como suele pensarse. En la franja atlántica de la Península Ibérica se encuentra por debajo de los 600-800m de altitud, en paisajes boscosos y de campiña con una mezcla de cultivos, huertas, pastos, setos, bosques y plantaciones forestales. Los bosques suelen estar compuestos por castaño (*Castanea sativa*) y otras especies arbóreas y arbustivas de frondosas. Otro hábitat importante son los bosques de ribera, con presencia de aliso (*Alnus glutinosa*), fresno de monaña (*Fraxinus excelsior*), álamos (*Populus spp.*) y sauces (*Salix spp.*); las huertas con árboles frutales también pueden albergar poblaciones locales de la especie.

En la franja mediterránea de la Península Ibérica *L. cervus* parece distribuirse hasta una mayor altitud (unos 1500m) y ser más frecuente en sierras, asociado a formaciones boscosas de quercíneas (*Quercus pyrenaica*, *Q. rotundifolia*, *Q. suber*, *Q. faginea*, etc.), aunque probablemente utilice especies presentes en los sotos fluviales.

Distribución

Aparece en la parte atlántica de España, incluido el norte de León, Palencia, Burgos y La Rioja. Hacia el este, llega hasta el norte de Tarragona y penetra por el Sistema Ibérico hacia el sur. También presenta poblaciones en el Sistema Central (Sierra de Guadarrama, Sierra de Gredos) y en el norte de Cáceres. Existen dos poblaciones meridionales: la primera se localiza en el Río Mundo (Albacete), observada en 1986 y cuya presencia no ha vuelto a confirmarse; la segunda, de reciente descubrimiento, se ubica en Tudía (sur de Badajoz).

Estatus

- Convenio de Berna: Apéndice III
- Directiva 92/43/CEE de Hábitat: Anexo II
- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
- Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: De Interés Especial
- Listado de Especies Protegidas de la Fauna Autóctona de Catalunya: categoría D
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura: Vulnerable
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre de la Comunidad de Madrid: Vulnerable
- Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y Marina: De Interés Especial



Alimentación

Los adultos se alimentan de savia azucarada que lamen de las heridas de los árboles o de jugos de frutas maduras; las larvas se alimentan de madera en descomposición, comiendo una larva de 1 gr unos 22,5 cm³ de madera al día.

Fenómeno/s fenológico/s a seguir: Vuelo de insectos

Parámetro: Primeros ejemplares volando

Las observaciones de la especie pueden comenzar la última semana de junio, y deben realizarse al atardecer, momento en el que *L. cervus* vuela. Como orientación práctica, pueden guiarse por el momento en que comienzan a volar los murciélagos, y esperar 5- 10 minutos más. El sitio elegido debe permitir ver a los individuos volar contra el cielo, por ser ésta la forma más fácil de detección; hay que tener en cuenta que en bosque cerrado son muy difíciles de ver a menos que se trate de un claro.

Caracol común
***Helix aspersa* (Muller, 1774)**

Catalán Caragol/ cargol bover
Gallego Caracol
Euskera Barraskilo

Familia
Helicidae



Descripción

Molusco gasterópodo de concha globosa con cuatro o cinco vueltas de espira, de las cuales la última es muy grande, y con estrías longitudinales externas finas y desiguales. Tienen una coloración leonada, marrón, rojiza o amarillenta; observándose a veces de una a cuatro bandas de color más oscuro.

La pared ventral del cuerpo del caracol está especializada como un pie muscular, usado para el desplazamiento del animal.

En cuanto a su tamaño, tienen un diámetro que oscila entre 2,4 y 2,6 cm.

Especies similares

Fenología

Especie de hábitos crepusculares y nocturnos, aunque en lugares húmedos en penumbra y en días de lluvia también es activo de día. El ciclo vital del caracol común presenta fases de actividad o inactividad como respuesta a las variaciones ambientales. En condiciones adversas, se repliegan al interior de su concha en lugares resguardados, elaborando un "tapón" a base de moco seco llamado epifragma y reduciendo su actividad metabólica al mínimo.

Se han observado variaciones en el ciclo vital de la especie según se encuentre en el área mediterránea o en la zona atlántica de España: en la zona mediterránea presenta periodos de hibernación y estivación, siendo el periodo reproductor en otoño, mientras que en la franja atlántica la especie presenta un periodo más largo de hibernación y prácticamente no hay estivación, dándose la reproducción en los meses de primavera- verano.

Hábitat y ecología

Son típicos de zonas muy húmedas; huertos, bordes de acequias, terrenos cultivados, etc. Se ha observado su especial preferencia por las choperas, donde alcanza mayor número y dimensiones. Es una de las especies más conocidas ya que se encuentra con frecuencia en parques y jardines.

Distribución

Se distribuye a lo largo de toda Europa y el arco mediterráneo, habiendo sido introducida en América del Norte y del Sur, Sudáfrica, Australia y Nueva Zelanda.

Estatus

La especie no presenta problemas de conservación.

Alimentación

Se alimenta de vegetales, tanto de cultivos hortícolas y de frutales como de plantas de jardín.

Observaciones

Especie de interés económico, que se cultiva para uso culinario y productos cosméticos.

Fenómeno/s fenológico/s a seguir: Presencia de gasterópodos

Parámetro: Primeros ejemplares Detectados

Libélula
***Aeshna cyanea* (Muller, 1764)**

Catalán Libèl·lula
Gallego Libélula
Euskera Burruntzia

Familia
Aeshnidae



Descripción

Libélula de gran tamaño, de unos 70mm de largo. Tiene un cuerpo largo, de color negro con manchas; el macho además tiene manchas en el abdomen de color verdoso-azulado.

Son insectos que se caracterizan por tener grandes ojos multifacetados, abdomen alargado, y dos pares de fuertes alas transparentes que no pueden plegar sobre el abdomen (paleópteros). Poseen una vista excelente gracias a la peculiar estructura de sus ojos: alrededor de 30.000 facetas dispuestas de tal forma que le permiten aproximadamente 360° de campo visual y le permiten ver a su presa desde una distancia de hasta 12m.

Especies similares

Fenología

El ciclo vital de la especie dura entre 1-4 años. Tras el apareamiento, la puesta de huevos permanece en estado de hibernación durante el primer invierno hasta el mes de mayo en que eclosionan las larvas. Desde entonces y durante el siguiente invierno tienen lugar las distintas fases larvarias, aunque la duración de las mismas varía según las condiciones ambientales (por ejemplo, veranos muy calurosos). La emergencia de los adultos tiene lugar entre los meses de junio y agosto.

Hábitat y ecología

Los humedales son cruciales para las libélulas, ya que necesitan la presencia de agua tanto en su fase terrestre como acuática. La especie se encuentra fundamentalmente en aguas de corriente lenta y en estanques o zonas de aguas remansadas y poco profundas. Dada la adaptabilidad de la especie, es una de las libélulas que más frecuentemente se encuentran en estanques de jardines.

Las larvas de esta especie son capaces de resistir periodos de desecación de varias semanas.

Distribución

Especie de distribución europea, siendo más común en Europa Central y Occidental. En España se distribuye sobre todo por el norte, encontrándose también en el levante mediterráneo y algunas zonas de Andalucía y Extremadura.



Estatus

Aunque la especie no se encuentra actualmente amenazada, se ha detectado que se está volviendo más escasa en los países del sur de Europa, como por ejemplo en Grecia continental, y en algunas islas mediterráneas (Cerdeña, Creta, Chipre) debido a los efectos del cambio climático.

Alimentación

Se alimentan fundamentalmente de mosquitos y otros pequeños insectos como moscas, abejas, mariposas y polillas; durante la fase larvaria, se alimentan de larvas de mosquitos y otros insectos acuáticos, gusanos y pequeños vertebrados acuáticos como renacuajos.

Fenómeno/s fenológico/s a seguir: Vuelo de insectos

Parámetro: Primeros ejemplares volando, identificando de forma visual a la especie.

Avión común
***Delichon urbicum* (L, 1758)**

Catalán Orejeta cuablanca
Gallego Andoriña do cubranco
Euskera Enara azpizuria

Familia
Hirundinidae



Descripción

Su plumaje es azul brillante por arriba y blanco por debajo. Posee alas largas y apuntadas y cola ahorquillada de color negro. Su pico es corto, plano y negro y la boca muy ancha. Las patas son cortas cubiertas de plumas blancas. Destaca su obispillo blanco. Su vuelo es rápido y ágil.

Especies similares

Golondrina. El avión no tiene la garganta roja, y sus plumas rectrices son más cortas.

Hábitat y ecología

Habitual en ambientes urbanos, pueblos y ciudades donde aprovecha las construcciones humanas para instalar sus nidos de barro en forma de copa cerrada bajo los alfeizares y aleros. También se le puede ver en puentes, presas y roquedos, siendo estos últimos su hábitat original. Generalmente nidifica en colonias.

Fenología

Migrante Estival. Llegan hacia el mes de febrero, de forma lenta con un desfase de hasta tres meses entre el norte y sur de la Península, y los últimos ejemplares se van a finales de Octubre.

En los últimos años se ha puesto de manifiesto una mínima invernada en el suroeste de España.

Los pasos migratorios, en buena parte realizados por aves no ibéricas, son muy prolongados en el Estrecho: suben entre febrero y mayo, y bajan entre julio y noviembre, con afluencia máxima en abril y octubre.

Distribución

Ocupa toda la península, Baleares, Cautia y Melilla. En Canarias es un ave común en paso. La población española refleja una tendencia positiva, que contrasta con el declive detectado para Europa.



Estatus

- Libro Rojo de las Aves de España (2005): No Amenazada

Alimentación

Se alimenta casi de forma exclusiva de insectos voladores de pequeño tamaño, como moscas, mosquitos y pulgones.

Canto

Ave muy cantarina. El canto consiste en una secuencia de gorgoros encadenados de timbre suave. Emite con frecuencia reclamos.

Enlace canto: http://www.encyclopedia delas aves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir:

- Reproducción
- Migración

Golondrina común
***Hirundo rustica* (L, 1758)**

Catalán Oroneta vulgar
Gallego Andoriña común
Euskera Enara arrunta

Familia
Hirundinidae



Descripción

Pájaro de pequeño tamaño con la cola muy horquillada y rectrices externas largas y apuntadas. El plumaje del dorso y cabeza es azul oscuro con las partes inferiores blancas. Garganta y frente roja y pecho negro hacia la garganta. Juveniles con frente y garganta ocre, y rectrices externas cortas.

Especies similares

Avión común. La golondrina tiene la garganta roja a diferencia del avión, y sus rectrices son más largas.

Hábitat y ecología

Se la suele observar sobrevolando espacios abiertos en busca de alimento, en la mayoría de los casos en grupo que pueden llegar a ser muy numerosos y que además pueden estar compuestos por varias especies.

Habita en campiñas y en las afueras de poblaciones, evitan los bosques y la alta montaña. Nidos abiertos en el interior de cuadras, cortijos, desvanes y porches.

Fenología

Migrante estival y en paso, algunos ejemplares residentes en el sur. Llega a la península en febrero (con un desfase de hasta tres meses entre el norte y el sur) y se marchan entre los meses de julio y octubre. Migrador transahariano. Los ejemplares en paso suelen moverse, siguiendo la costa mediterránea, en septiembre y octubre.

Distribución

Se reproduce de forma segura en prácticamente toda la geografía peninsular y el archipiélago Balear, Ceuta y Melilla. En Canarias donde es común en paso, recientemente se ha comprobado su nidificación en la isla de Gran Canaria. A pesar de su abundancia, se trata de una especie en declive.



Estatus

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
- Catálogo Regional Castilla-La Mancha: De Interés Especial
- Catálogo Regional Extremadura: De Interés Especial
- Convenio de Berna: Apéndice II
- Libro Rojo de las Aves de España (2005): No Amenazada

Alimentación

Se alimenta de insectos voladores (dípteros e himenópteros) y arañas que arrastra el viento.

Canto

Canto débil, frecuente en vuelo.

Enlace canto: http://www.encyclopediadelasaves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Reproducción
- Migración

Mirlo común***Turdus merula* (L, 1758)****Catalán:** Merlo**Gallego:** Merla**Euskera:** Zozo arrunta**Familia**

Turdidae



Descripción: Ave de mediano tamaño, con plumaje de tonos uniformes y oscuros, el macho luce color negro, con el pico y el anillo ocular anaranjados, mientras que la hembra es marrón oscura.

Especies similares

Zorzal común, estornino pinto y mirlo capiblanco

Hábitat y ecología

Puede ocupar gran variedad de ambientes, sobre todo zonas cubiertas por árboles y matorrales hasta los 2.200 m; escasea en los sectores más secos. Las mayores densidades se registran en alcornocales, dehesas y cultivos de frutales de la región mediterránea.

Fenología

Mayoritariamente sedentarias. La Península recibe ejemplares europeos. El paso prenupcial se registra en febrero y marzo, mientras que el posnupcial se detecta de septiembre a noviembre.

**Distribución**

Ampliamente distribuido y común en toda la Península Ibérica, Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla.

Estatus

- Libro Rojo de las Aves de España (2005): No Amenazada

Alimentación

Se alimenta principalmente de insectos y lombrices, así como de frutos diversos, especialmente en otoño e invierno.

Canto

Aflautado y melódico. Sucesión de estrofas breves y variadas, con un típico final agudo. Tiene un reclamo de alarma particular, compuesto por una sucesión de notas agudas, emitidas de forma acelerada y subiéndolo de tono. Cuando se levanta espantado, lanza un cacareo muy característico.

Enlace canto: http://www.encyclopediadelasaves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir:

- Reproducción

Corneja negra

Corvus corone L.



Catalan: Cornella negra

Gallego: Corvo pequeno

Euskera: Belabeltza

Familia: Paridae

Descripción:

La corneja negra es un ave de tamaño parecido a una paloma, pero mucho más estilizada y de plumaje de color negro intenso, al igual que sus ojos, por lo que no suelen destacar con el plumaje. Posee una longitud de 45 a 50 centímetros y un peso de entre 550 y 600 gramos. Su coloración es totalmente negra con unos reflejos metalizados y brillantes. Las patas y el pico son también negros y ambos sexos poseen idéntico plumaje.

Especies similares

Suele confundirse habitualmente con el cuervo (*Corvus corax*), aunque es de menor tamaño que este y posee un pico más pequeño.

Hábitat y ecología

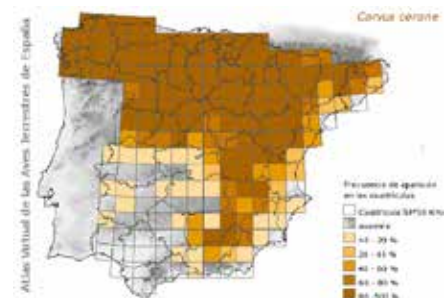
Ocupa gran variedad de hábitats para nidificar excepto zonas forestales extensas y cerradas. Prefiere zonas con árboles dispersos, sotos fluviales, bosquetes, periferia de bosques lindando con áreas de cultivo, setos, pastizales, campiñas y huertos. En ocasiones, y ante la ausencia de árboles, llega a ubicar el nido en torretas eléctricas metálicas y ocasionalmente puede hacerlo en cornisas y cortados.

Fenología

En poblaciones del norte de la península presenta reproducción cooperativa facultativa, formando grupos familiares de hasta 9 individuos. Las primeras puestas se producen a mediados de marzo con un tamaño medio de puesta de 4-6 huevos. La incubación dura unos 19-20 días y los pollos tardan en salir del nido otros 30 días.

Distribución

Ampliamente distribuida por la mitad norte peninsular. En la franja litoral mediterránea (en Cataluña, Comunidad Valenciana y Murcia) es más bien escasa. Ausente en la zona suroeste (Extremadura, mayoría de Andalucía y las provincias occidentales de Castilla-La Mancha) donde sólo aparece de forma puntual. También está ausente de las islas Baleares y de las islas Canarias.



Estatus

No presenta problemas de conservación aparentes dado su carácter generalista y su capacidad para colonizar entornos humanizados.

Alimentación

Tiene una alimentación omnívora, consumiendo insectos, lombrices, caracoles, ratones y topillos, reptiles, nidadas de otras aves, cereales, frutas y bayas, etc. Consume también animales muertos atropellados en las carreteras, así como carroña, visitando vertederos y muladares para alimentarse, aunque con menor frecuencia que otros córvidos.

Canto

Las llamadas y vocalizaciones de esta especie se pueden escuchar a lo largo de todo el año. La gran variabilidad y la difícil traducción fonética de las mismas hacen que su clasificación y diferenciación sea complicada.

http://www.encyclopediadelasaves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Reproducción

Carbonero común
***Parus major* L.**

Catalan: Mallerenga carbonera
Gallego: Ferreiriño real
Euskera: Kaskabeltz handia

Familia: Paridae



Descripción:

Fácilmente identificable por su cabeza y corbata negras, y su pecho amarillo. Alas y cola verde azuladas y mejillas blanco amarillentas. Puede llegar a los 15 cm de largo.

Especies similares

El Carbonero garrapinos (*Parus ater*). Especie de menor tamaño y coloración general mucho más tenue.

Hábitat y ecología

Ocupa terrenos muy variados, aunque se encuentra muy ligada a medios forestales, construyendo sus nidos en huecos de árboles y casas o cajas nido. Poco exigente en cuanto a la densidad y tipo de arbolado apareciendo en bosques de coníferas, encinares, hayedos, robledales, etc. Tolerancia bien la presencia humana, apareciendo en parques y jardines de las ciudades. En invierno se mueve en grupos.

Fenología

Sedentaria. Periodo reproductor de abril hasta julio. Puede llegar a criar hasta tres veces.

Distribución

Se distribuye de forma prácticamente continua por toda la Península e islas Canarias.

Estatus

No presenta problemas de conservación aparentes dado su carácter generalista y su capacidad para colonizar entornos humanizados.

- Listado de Especies Silvestres en régimen de Protección Especial
- Convenio de Berna: Apéndice II
- Convenio de Bonn: Anejo II
- Libro Rojo de las Aves de España (2005): No Amenazada.

Alimentación

Principalmente insectos (orugas de lepidópteros. Coleópteros y ortópteros...). Durante el invierno tienen importancia los vegetales

Canto

Presenta una gran variedad de reclamos, siendo un buen imitador. Canto repetitivo, vigoroso y tonos metálicos.

http://www.encyclopedia delasaves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir

- Reproducción

Petirrojo europeo
***Erithacus rubecula* (L, 1758)**

Catalán Pit-roig
Gallego Paporrubio
Euskera Txantxangorri

Familia
Turdidae



Descripción: Constitución rechoncha. Característica mancha anaranjada que se extiende por la cara y el pecho. Lados gris azulados en cuello y pecho. Resto del plumaje pardo verdoso. Ojo grande y negro, pico pequeño, fino y oscuro y patas finas.

Especies similares

Acentor común, Ruiseñor, Colirrojo real

Hábitat y ecología

En la mitad sur peninsular habita en bosques ribereños y montanos hasta los 2.000 m. En la norte, ocupa cualquier tipo de bosque, campiñas, huertos, parques y jardines con abundante vegetación.

Fenología

Sedentario, aunque experimenta movimientos migratorios de descenso altitudinal.

Distribución

Se distribuye por toda la península, así como en el archipiélago canario.

Estatus

- Listado de Especies silvestres en Régimen de Protección Especial.
- Catálogo regional de Castilla-La Mancha: De Interés Especial.
- Catálogo regional de Extremadura: De Interés Especial.
- Catálogo regional de Canarias: De Interés Especial.
- Convenio de Berna: Apéndice II
- Convenio de Bonn: II
- Libro Rojo de las Aves de España (2005): No Amenazada.

Alimentación:

Principalmente insectos. A veces bayas y semillas

Canto

Canto agudo, corto, en series rápidas, canto rico, denso y agudo: gorgojeo variado en series largas y musicales.

Enlace canto: http://www.encyclopediadelasaves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir:

- Reproducción

Busardo ratonero
***Buteo buteo* (L, 1758)**

Catalán Aligot comú
Gallego Moñato común
Euskera Zapelatz arrunta

Familia
Accipitridae



Descripción: Rapaz robusta, de alas anchas y cola corta, ancha y redondeada. En el plumaje predominan los tonos pardos, con el dorso más oscuro, mientras la parte baja del cuerpo tiene una coloración muy variable, con estrías y bandas oscuras sobre fondo pálido. Su vuelo se distingue por ser lento, con planeos circulares, y alas ligeramente curvadas hacia arriba.

Hábitat y ecología

Se distribuye por casi todos los ambientes por debajo de los 2000 m de altitud y, por lo general, requiere de zonas abruptas y accidentadas como acantilados, riscos y barrancos, donde habitualmente emplazan sus nidos.

Fenología

Anida en las paredes rocosas de los barrancos y acantilados, y pone 2 ó 3 huevos, que incuba durante unos 30 días

Distribución

Subespecie endémica de Canarias, se distribuye por la totalidad de las islas a excepción de Lanzarote.

Estatus

- Listado de Especies silvestres en Régimen de Protección Especial
- Catalogo Regional de Canarias: De Interés Especial.
- Catalogo Regional de Castilla-La Mancha: De Interés Especial.
- Catalogo Regional de Extremadura: De Interés Especial.
- Convenio de Berna: Apéndice II
- Convenio de Bonn: Anejo II
- Convenio CITES
- Libro Rojo de las aves de España (2005): No Amenazada

Alimentación

Dieta amplia, abarca tanto presas vivas como carroñas, predominando los conejos

Canto

Emiten un chillido característico, típico de las águilas, que las hace fácilmente reconocibles.

Enlace canto: http://www.encyclopedia delasaves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir:

- Reproducción

Colirrojo tizón
***Phoenicurus ochrurus* (L, 1758)**

Catalán Cotxa fumada
Gallego Rabirrubio
Euskera Buztangorri iluna

Familia
Turdidae



Descripción: Ave de pequeño tamaño, con la característica cola roja, más oscura en el centro. Pecho y cara negras, el resto del cuerpo muy oscuro, con un panel blanco en las alas y el píleo gris.

Especies similares

Colirrojo real, Collalba negra, Acentor común.

Hábitat y ecología

Principalmente rupícola. Ocupa ambientes secos, con escasa vegetación y roquedos. También se puede encontrar en zonas urbanas o rurales. Presente hasta los 3.300 m.

Fenología

Residente, aunque pueden desplazarse en invierno hacia el sur. Las poblaciones centroeuropeas invernán en la Península, siendo el paso prenupcial se detecta entre febrero y abril, mientras que el posnupcial tiene lugar en octubre y noviembre.

Distribución

Se extiende por las regiones montañosas peninsulares, de forma más continuada en la mitad norte, a excepción de la depresión del Ebro.

Estatus

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
- Catálogo Regional de Castilla-La Mancha: De Interés Especial.
- Catálogo Regional de Extremadura: De Interés Especial.
- Convenio de Berna: Apéndice II
- Convenio de Bonn: Anejo II
- Libro Rojo de las Aves de España (2004): No Amenazada.



Alimentación

Principalmente insectos. También bayas y semillas.

Canto

Muy característico. Reclamo muy sonoro que comienza con silbidos cortos y repetidos, seguido de un áspero carraspeo metálico que termina con una estrofa rápida.

Enlace canto: http://www.encyclopedia delasaves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir:

- Reproducción

Milano negro

Milvus migrans (L, 1758)

Catalán Milà negre
Gallego Millafre negro
Euskera Miru beltza

Familia
Accipitridae



Descripción: Rapaz de mediano tamaño y coloración general bastante oscura. Cauterizada por poseer unas alas más bien largas, con el borde claro, así como una larga cola ahorquillada, marrón-grisácea con abundante barrado. Presenta la cabeza de color grisáceo y finamente listada. Ave de vuelo ágil con enorme capacidad para maniobrar en el aire.

Especies similares

Milano real, Aguilucho lagunero y Águila calzada.

Hábitat y ecología

Habita gran variedad de ambientes, preferentemente áreas cercanas a masas de agua. En época reproductora se encuentra ligado a zonas arboladas, a baja altitud. Para cazar prefiere las áreas más o menos abiertas

Fenología

Estival. Invernan en Marruecos para regresar y reproducirse en la Península a partir de Febrero.

Distribución:

Se distribuye preferentemente por las regiones del norte y el oeste, concentrándose en los valles de los grandes ríos, así como en dehesas de Extremadura, Castilla y León, Aragón y en las zonas bajas de los Pirineos, Cordillera Cantábrica y Sistema Central.



Estatus

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
- Catálogo Regional de Castilla-La Mancha: De Interés Especial
- Catálogo Regional de Extremadura: De Interés Especial
- Directiva 79/409/CEE de Aves: Anejo I
- Reglamento (CE) 338/97 CITES: Anexo A
- Convenio de Berna: Apéndice II
- Convenio de Bonn: Apéndice II
- Convenio CITES
- Libro Rojo de las aves de España (2005): Casi amenazado

Alimentación

Su alimentación se basa en pequeños mamíferos, aves, anfibios, reptiles, peces y grandes insectos. Es frecuente que capture, sobre todo, presas disminuidas, enfermas o jóvenes. De hábitos marcadamente carroñeros. Frecuentemente practica el cleptoparasitismo.

Canto

Emite un reclamo rápido, como un relincho y también una especie de maullido.

http://www.encyclopedia delasaves.es/originales/Enciclopedia_Aves.htm

Fenómeno/s fenológico/s a seguir:

- Reproducción
- Migración

ANEXO III:

FICHAS-GUÍA DE PARÁMETROS FENOLÓGICOS

VEGETALES

Los factores ambientales que más afectan el ciclo de vida de las plantas son el periodo de luz y la temperatura, y menos habitualmente, la humedad. En general se estima que el incremento de la temperatura hará que se adelanten la mayoría de los eventos estacionales del ciclo de las plantas.

La salida de las hojas requiere un período frío seguido de una elevación de las temperaturas para despertar del invierno. Si el cambio climático suprime el necesario efecto del frío sobre los brotes, permanecerán parcialmente aletargados en primavera.

Son también esperables cambios en la fenología durante el otoño, produciendo retrasos tanto en el cambio de color de las hojas como en su caída.

RECOMENDACIONES GENERALES

1. Árboles y arbustos

Deben escogerse individuos de cierto porte (edad), aparentemente sanos y no dañados. Que no hayan sufrido incendios ni podas en los últimos años.

Se recomienda para su seguimiento a largo plazo, seleccionar al menos 5 individuos representativos de la especie elegida, de fácil acceso, y destacar (fotografiar) detalles que permitan una clara comprobación de la identidad.

En el caso de aquellas Reservas que cuenten con una gran extensión, se propone seleccionar 5 ejemplares de cada especie en al menos 4 lugares distintos que reflejen distintas variedades climáticas.

Aunque se recomiende el seguimiento de estos ejemplares seleccionados, son igualmente de interés los datos de cualquier ejemplar de la especie considerada que se encuentre en la Reserva de la Biosfera.

2. Viñas

Se recomienda escoger una parcela concreta para realizar su seguimiento anual.

3. Amapola

Se intentará seleccionar siempre la misma zona, tratando de cubrir las distintas variedades climáticas de la Reserva en cuestión.

METODOLOGÍA ESPECÍFICA

Árboles, arbustos y viñedo

- *Fenómeno: Caída de las hojas*

Parámetros a estudiar

- Primeras hojas caídas
- La mitad del árbol sin hojas
- Árbol sin hojas

- *Fenómeno: Aparición de las hojas.* Interesa conocer el momento en el que surgen las primeras y últimas hojas, y cuando se completa.

Parámetros a estudiar

- Primeras yemas
- La mitad del árbol con hojas
- Árbol con todas las hojas

- *Fenómeno: Aparición de las flores.* Interesa conocer el principio de la floración y cuando alcanza su máximo.

Parámetros a estudiar

- Primera flor
- La mitad del árbol con flores
- Árbol con todas las flores



- *Fenómeno: Aparición de frutos.* Interesa conocer el inicio así como su máximo.

Parámetros a estudiar

- Aparición de los primeros frutos inmaduros
- La mitad del árbol con frutos
- Árbol con todos los frutos



Amapola

En el caso de la amapola interesa únicamente conocer la fecha de floración de los primeros ejemplares vistos.

INVERTEBRADOS

Dentro del grupo de los Invertebrados, los insectos son organismos poiquiloterms (la temperatura de su cuerpo varía con la del ambiente) y de pequeño tamaño, por lo que su termorregulación y consecuente actividad está fuertemente afectada por la variabilidad meteorológica.

Entre los insectos, en muchas especies de mariposas, se ha encontrado que la eclosión de las larvas es más temprana y existen alteraciones en las curvas de vuelo, relacionadas con los incrementos de temperatura en los meses entre febrero y junio.

Los datos disponibles indican que un calentamiento de 1 °C podría adelantar la primera y la máxima aparición de la mayoría de las mariposas entre 2 y 10 días.

Además de las mariposas, también se han detectado cambios en la fenología de las abejas y los pulgones debidos al cambio climático.

El grupo de las arañas, además de servir como indicadores ecológicos de la correcta o deficiente situación medioambiental de los ecosistemas, está siendo estudiado por su posible papel como posibles indicadores del cambio climático.

Se propone, por tanto, tomar los siguientes datos:

- **Vuelo de insectos:** Interesa conocer la fecha de su primer vuelo, identificándose de forma visual la especie.
- **Presencia de insectos:** En especies o fases no voladoras (como las orugas de lepidópteros), interesa conocer la fecha de los primeros ejemplares detectados, identificándose de forma visual la especie.
- **Presencia de crustáceos:** Interesa conocer la fecha de los primeros cangrejos americanos, 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

El ciclo de las aves está íntimamente ligado a las condiciones ambientales y ello las hace sensibles al cambio climático. La migración y la nidificación son dos de los fenómenos fenológicos que ya han comenzado a mostrar alteraciones causadas por el cambio climático.

El inicio de la migración de las aves así como su velocidad en el viaje, deben ajustarse a la presencia de suficientes fuentes de alimento y recursos tanto en los sitios de paso como en los lugares a los cuales llegan a reproducirse. Esta disponibilidad se ve alterada y ello acarrea graves problemas para las especies

En cuanto a la reproducción, existen evidencias de adelanto en el inicio del proceso, es decir la fecha de puesta, en un buen número de especies.

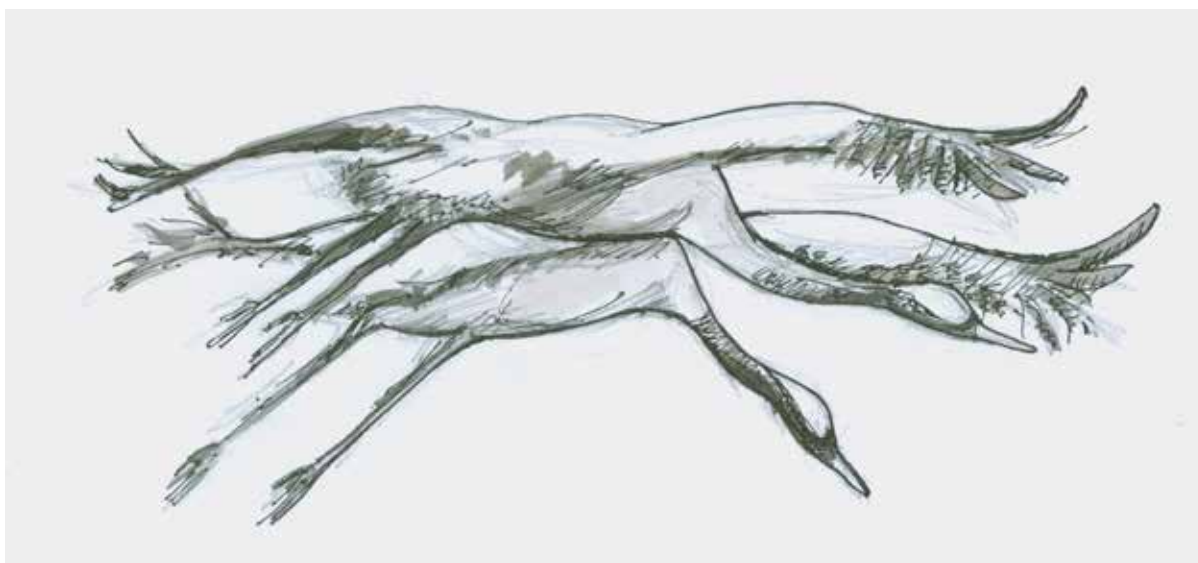
Se ha documentado que las variaciones de la temperatura a causa del cambio climático, podrían afectar de manera diferencial los sitios de residencia, de descanso y de reproducción.

Se tomarán, por tanto, datos de especies migratorias (invernantes ó estivales) y residentes, proponiéndose tres fenómenos fenológicos de seguimiento de especies:

- **Fenómeno: Invernada** Aves que pasan el invierno en los territorios correspondientes.

Parámetros a estudiar

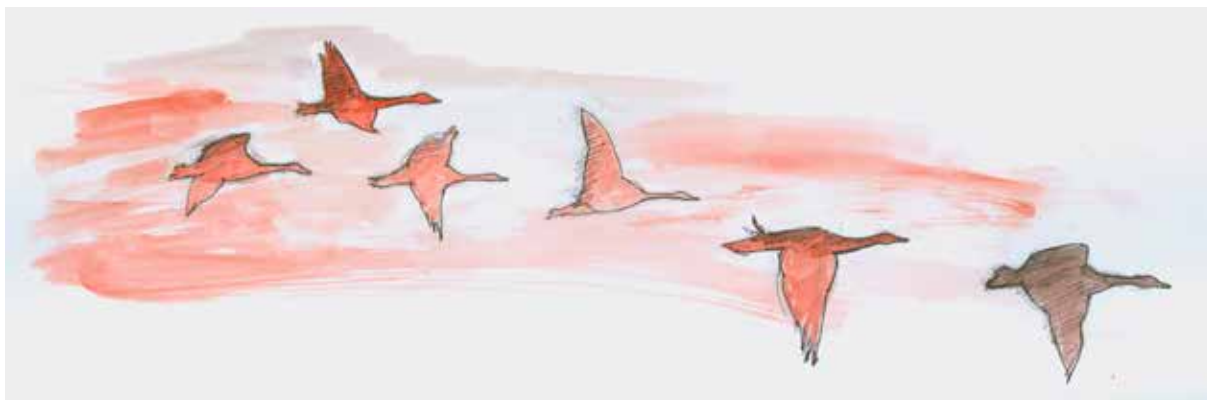
- Primer individuo detectado: de forma visual o al escuchar su reclamo.
- Último/s ejemplar/es detectado/s: Visualmente o de forma auditiva.



- **Fenómeno: Migración.**

Parámetros a estudiar

- Primer/os individuos/s en paso
- Tamaño de grupo.



- **Fenómeno: Reproducción:** Aves que nidifican en los territorios correspondientes. Pueden ser:

- **Estivales:** Aves que acuden en verano a determinados territorios para reproducirse, abandonándolos en invierno.

Parámetros a estudiar

- Primer individuo detectado: Bien de forma visual o al escuchar su reclamo o canto.
- Primer individuo aportando material para el nido
- Primer individuo aportando alimento al nido
- Primer pollo volado
- Último/s ejemplar/es detectado/s: De forma visual o auditiva.
- **Residentes:** Aves establecidas en un mismo lugar todo el año.

Parámetros a estudiar

- Primer individuo aportando material para el nido
- Primer individuo aportando alimento al nido
- Primer pollo volado

ANEXO IV:

MANUAL DE USUARIO DE LA PLATAFORMA WEB DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO FENOLÓGICO

MANUAL DE USUARIO DE LA PLATAFORMA WEB DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO FENOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

Esta aplicación es gratuita y de libre uso para aquellas personas que quieran pertenecer e incorporarse libremente a la red. La aplicación cuenta con una serie de secciones destinadas a registrar usuarios, introducir datos fenológicos, visualizar la información fenológica recopilada en el tiempo y a documentar técnicamente la manera en la que reconocer cambios fenológicos en las especies de nuestro entorno, más concretamente, las especies objeto del proyecto dentro de la Red de Reservas de la Biosfera.

Una vez registrado, el usuario podrá hacer uso de la información fenológica que esté incluida en las Reservas de la Biosfera a tres niveles: datos de vegetación, aves e invertebrados.

2. REGISTRO EN LA RED DE SEGUIMIENTO FENOLÓGICO

Cualquier usuario puede acceder a la red, introducir sus datos o consultar los datos de otros usuarios. Para ello es necesario registrarse introduciendo un nombre de usuario y una contraseña que deberá recordar en el futuro si desea volver a acceder a la red. De forma adicional, deberá indicar la o las Reservas de la Biosfera en la que realiza el seguimiento con el fin de tener disponibles los espacios sobre los que realizará sus aportes de información.



Una vez se ha realizado el alta, y en posteriores accesos a la plataforma, la sistemática de acceso no difiere de accesos a cualquier otro portal habitual en internet. Tan solo será necesario validarse como usuario introduciendo un **NOMBRE DE USUARIO** y una **CONTRASEÑA**.

3. MANEJO DE LA APLICACIÓN

Antes de comenzar a introducir datos es necesario llevar a cabo nuestro registro en la plataforma introduciendo los datos de usuario y contraseña. No será necesario introducir las Reservas de la Biosfera en las que estamos inscritos pues durante nuestra alta ya fueron introducidas. Podremos introducir nuestros datos desde la ventana inicial de la aplicación.

Al acceder a la aplicación web, se muestran diferentes formularios de acceso y cumplimentación de información debidamente ordenados y reseñados. Podremos movernos por la plataforma a través de sencillos formularios de registro de datos o de consulta de información existente.

Una vez el usuario se ha registrado y ha accedido a la web podrá observar en la zona superior de la web una serie de opciones como son:

- **Introducir datos fenológicos:** desde esta sección es posible rellenar datos fenológicos para las Reservas de la Biosfera deseadas.
- **Descargar manual:** esta sección permitirá descargarse el manual metodológico así como las fichas documentales de las especies y el presente manual de manejo de la web.
- **Ver resultados por Reservas:** esta opción permite visualizar informes de resultados por Reserva de la Biosfera pudiendo observar la relación de especies y momentos detectados dentro de una Reserva.
- **Ver resultados por Especies:** desde esta sección es posible visualizar informes de las diferentes especies, dentro de cada Reserva de la Biosfera, pudiendo observar la relación de Reservas en las que se encuentran y los momentos en los que fueron detectadas.

3.1. Introducción de datos

El formulario de introducción de datos fenológicos muestra una serie de apartados a rellenar con el fin de documentar la información útil de una especie en concreto en un momento determinado. El formulario cuenta con un selector de Reservas de la Biosfera en los que ha sido dado de alta el usuario cuando se ha registrado. Una vez seleccionada la Reserva de Biosfera quedarán activados los campos documentales a rellenar pudiendo introducir los campos necesarios. Los apartados a rellenar son:

- **Grupo taxonómico de la especie:** deberemos seleccionar uno de los grupos taxonómicos a evaluar pudiendo seleccionar aves, invertebrados o flora.
- **Nombre de la especie:** en función del grupo taxonómico podrá escoger la especie deseada y objeto del seguimiento fenológico. Dependiendo de la Reserva existirán especies comunes a todas las Reservas, o especies específicas de la Reserva seleccionada. A través del manual metodológico del proyecto es posible consultar información sobre las especies comunes a todas las Reservas.
- **Fenómeno observado para la especie:** donde se indicará el fenómeno fenológico observado para la especie. Por ejemplo, podremos indicar si se ha visto la caída de las hojas, el vuelo de un individuo, su reproducción, etc. A través del manual metodológico del proyecto es posible consultar el significado e interpretación de cada uno de estos fenómenos.
- **Parámetro:** se indicará el parámetro asociado al fenómeno fenológico advertido. Por ejemplo, si es la primera flor, los primeros ejemplares detectados, etc. A través del manual metodológico del proyecto es posible consultar el significado e interpretación de cada uno de estos parámetros.
- **Provincia de observación:** deberá seleccionarse la provincia a la que pertenece la Reserva en la que ha sido visualizado el fenómeno fenológico de la especie.
- **Municipio de observación:** deberá seleccionarse el término municipal del lugar en el que ha sido visualizado el fenómeno fenológico de la especie.
- **Fecha de observación:** se indicará la fecha en la que se ha visto la especie.
- **Coordenadas:** podremos indicar las coordenadas precisas del lugar de visualización de la especie en caso de disponer de ellas. Es posible introducir de manera libre cualquier información vinculada a estas coordenadas sus sistemas de proyección, cuadrículas UTM, etc. Esta información quedará archivada y no será mostrada al resto de integrantes de la red fenológica con objeto de preservar la intimidad de las especies.
- **Otros datos relevantes:** donde podremos describir el entorno, hábitats, meteorología o cualquier información relevante vinculada a nuestro dato.

Introducción de datos fenológicos

Desde esta sección podrá introducir los datos fenológicos observados en cualquiera de las Reservas de la Biosfera de la Red Española. Por favor, introduzca los datos de especie, fecha y parámetros fenológicos observados. Si lo desea puede hacer las especificaciones que considere oportunas desde el apartado Observaciones.

Datos:

Reserva de custodia *

Cofena

Grupo *

INVERTEBRADOS

Especie *

Marpesa de la col (Pter. brasiacae)

Vuelo de insectos *

Parámetro *

Primeros ejemplares volando

Provincia donde se observó la especie *

Huelva

Municipio *

Alcázar de San Juan

Fecha en que se vio la especie (Formato DD/MM/AA) *

03 / 03 / 2014

Coordenadas **

Otros datos relevantes (meteorología, observaciones, etc.)

Diario de la Reserva: Los datos no han sido todavía archivados porque la vegetación es frutosa.

* Campos obligatorios

** Formatos de entrada: decimal (gr, long, gr y long)

*** Los datos de observación quedarán archivados al menos con el fin de preservar la intimidad de la especie.

Si se ha seleccionado algún archivo

Enviar datos

El usuario deberá ser un usuario de confianza dentro del Programa y que los datos fenológicos aportados por él/ella sean validados de manera automática frente a otros usuarios, por lo que en un primer momento el gestor responsable de la Reserva indicará datos como su observación, conocimiento de las especies nativas, experiencia técnica en la materia o cualquier otro dato relevante por el que el usuario pueda ser considerado un experto en el ámbito de este Programa. Puede seleccionar al gestor responsable de confianza haciendo clic en [aquí](#).

En caso de disponer de imágenes realizadas sobre la especie podrán adjuntarse quedando asignada la imagen a los datos fenológicos introducidos y visibles para el resto de usuarios. Para ello, existe una sección en la zona inferior derecha del formulario desde donde poder subir imágenes en diferentes formatos, no pudiendo superar una resolución de 300 kb.

Finalizada la introducción de datos, quedará archivada la información para su revisión una vez se pulse sobre la opción **Enviar datos**. Una vez los datos sean enviados, la información quedará disponible para la consulta y visualización de cualquier usuario de la Red. Este tipo de datos serán revisados por el gestor asociado a la Reserva en la que fue visualizada la especie y ampliará la información indicando si dicho dato es correcto o no mediante la asignación del dato «validad». Para ello, el gestor indicará que dicho dato es válido quedando reseñado en los resultados cuando son consultados. En caso de no ser válido, el gestor eliminará dicho dato o lo dejará activo hasta disponer de información suficiente que le permita validarlo. Hasta que la información no sea validada por el gestor el dato quedará siempre visible, en la sección de resultados, reseñado como pendiente de validación.

En caso de que los usuarios de la red de seguimiento sean personas experimentadas y conocedoras de este tipo de parámetros, podrán enviar un correo electrónico al responsable de la Reserva para solicitar ser considerado un informador «experto» de manera que sus datos sean válidos siempre desde el inicio y que no exista la necesidad de tener que revisar su documentación.

3.2. INFORME DE RESULTADOS POR RESERVA

Con la información disponible y recopilada en la red, es posible generar informes documentales sobre los resultados que van siendo obtenidos y descargar la información tabulada, en tablas, con objeto de realizar análisis técnicos o estadísticos.

Para ello, desde esta sección, deberá seleccionarse una Reserva de Biosfera observando todo los resultados fenológicos ordenados, de cada especie, por grupo taxonómico. El informe mostrará los datos de localización, fechas e incluso fotografías. En ningún momento proporcionará las coordenadas precisas de lugar donde fue identificada la especie.

Desde la sección inferior del informe podremos imprimir el informe o descargar los resultados en formato Excel.

Ver resultados por Reserva

Por favor, seleccione una Reserva de la Biosfera de la que desea obtener los resultados fenológicos existentes hasta la fecha.

Resultados Reserva: Doñana

Doñana

Foto	Especie	Fenómeno	Parámetro	Fecha	Lugar	Observaciones	Usuario	Val
	Mariposa medialula nortella (Melanargia galathea)	Presencia de orugas	Primera hembra descansando en la tela	7/3/2014	Santa Clara del Cala (Huelva)	-	roberto	si
	Mariposa de la col (Pieris brassicae)	Vuelo de insectos	Primeros ejemplares volando	3/3/2014	Almonaster la Real (Huelva)	Día soleado. Los prados no han florecido todavía aunque la vegetación es frondosa	roberto	-

[Descargar resultados](#)
[Imprimir resultados](#)

La información de los resultados está desglosada en resultados validados, o no, por los gestores de las Reservas. Una vez los datos son introducidos, los gestores de las Reservas podrán validar la

información. En tal caso, a través del campo descriptivo de validación (campo VAL), observaremos si la información ha sido ya validada o se encuentra en proceso de validación. De igual forma, pulsando sobre la cabecera de este campo podremos ordenar todos los resultados en datos validados o no.

Desde las opciones de imprimir y descargar situadas en la zona inferior del informe podremos realizar una impresión directa de nuestros resultados o, si lo deseamos, descargar los datos en formato tabla. Esta información de descarga se nos mostrará codificada mediante datos alfanuméricos, pudiendo ser tratados de manera estadística.

CodReserva,"CodDia","CodMes","CodAño","CodGrupo","CodEspecie","CodFenomeno","CodParametro"
 ESP4,"7","3","2014","1","12","F7","P22"
 ESP4,"3","3","2014","1","103","F9","P31"

3.3. INFORME DE RESULTADOS POR ESPECIE

Desde esta sección podrán seleccionarse una o varias especies de consulta en las que visualizar los resultados de su localización. Para ello será necesario seleccionar la especie deseada y la Reserva o Reservas en las que deseamos saber su información. Nuestro informe resultante nos indicará las Reservas de la Biosfera en las que ha sido visualizado así como los correspondientes datos de fenómeno, parámetro, fecha, etc. En ningún momento proporcionará las coordenadas precisas del lugar donde fue identificada la especie.

Ver resultados por Especie

Por favor, seleccione una especie de la que desea obtener los resultados fenológicos existentes hasta la fecha.

Resultados Especie: Mariposa de la col (*Pieris brassicae*) / Reserva: Doñana:

Mariposa de la col (*Pieris brassicae*)

Foto	Reserva	Fenómeno	Parámetro	Fecha	Lugar	Observaciones	Usuario	Val
	Doñana	Vuelo de insectos	Primeros ejemplares volando	3/3/2014	Almonaster la Real (Huelva)	Día soleado. Los prados no han florecido todavía aunque la vegetación es frondosa	roberto	-

Descargar resultados Imprimir resultados

La información de los resultados está desglosada en resultados validados, o no, por los gestores de las Reservas. Una vez los datos son introducidos, los gestores de las Reservas podrán validar la información. En tal caso, a través del campo descriptivo de validación (campo VAL), observaremos si la información ha sido ya validada o se encuentra en proceso de validación. De igual forma, pulsando sobre la cabecera de este campo podremos ordenar todos los resultados en datos validados o no.

Desde las opciones de imprimir y descargar situadas en la zona inferior del informe podremos realizar una impresión directa de nuestros resultados o, si lo deseamos, descargar los datos en formato tabla. Esta información de descarga se nos mostrará codificada mediante datos alfanuméricos, pudiendo ser tratados de manera estadística.

4. MANUAL TÉCNICO Y MAPAS DE RESERVAS DE LA BIOSFERA

A través de las opciones situadas en la zona superior de la web, el usuario podrá descargarse el mapa oficial de Reservas de la Biosfera así como el presente manual explicativo de cómo rellenar el formulario y poder así introducir sus datos de manera segura. Este manual contiene toda la información relevante necesaria para el usuario: metodología de seguimiento fenológico, fichas de especies, fotos, etc. Pulsando sobre el botón se descargará automáticamente la documentación auxiliar más relevante para los integrantes del programa de seguimiento planteado en la web.

ANEXO V:

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN ALUMNOS/ PROFESORES

**CUADERNO DIDÁCTICO- ENCUESTA DE EVALUACIÓN.
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RED ESPAÑOLA DE
RESERVAS DE LA BIOSFERA**

RESERVA DE LA BIOSFERA:

Centro educativo:

Curso:

Baremo de evaluación:

1 Nada 2 Poco 3 Bastante 4 Mucho

PREGUNTAS:

- 1.** En líneas generales, ¿qué te ha parecido el proyecto Seguimiento del Cambio Climático en las Reservas de la Biosfera?

1 2 3 4

- 2.** ¿Has aprendido cosas nuevas respecto al cambio climático?

1 2 3 4

- 3.** ¿Has aprendido cosas nuevas sobre las Reservas de la Biosfera?

1 2 3 4

- 4.** ¿Te han gustado las actividades realizadas en el aula?

1 2 3 4

- 5.** ¿Qué actividad te ha gustado más? Actividad n.º
¿Por qué?

6. ¿Conocías con anterioridad qué es la fenología?

SI

No

7. ¿Te parece interesante la actividad de seguimiento fenológico?

1

2

3

4

¿Por qué?

8. ¿Estarías dispuesto a colaborar otros años con el Programa de Seguimiento Fenológico?

1

2

3

4

9. ¿Qué es lo que más te ha gustado del proyecto?

10. ¿Y lo que menos te ha gustado?

¡¡MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN!!

CUADERNO DIDÁCTICO- VALORACIÓN DEL PROFESORADO.
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RED ESPAÑOLA DE
RESERVAS DE LA BIOSFERA

RESERVA DE LA BIOSFERA:

Centro educativo:

Curso:

Baremo de evaluación:

1 Nada 2 Poco 3 Bastante 4 Mucho

PREGUNTAS:

1. En líneas generales, ¿qué le ha parecido el proyecto educativo del Programa de Seguimiento del Cambio Climático en las Reservas de la Biosfera?

a. 1 2 3 4

2. El contenido del Cuaderno Didáctico ¿le parece ajustado a los cursos a los que va dirigido?

a. 1 2 3 4

b. Si su puntuación a la pregunta es inferior a 3, por favor indique el motivo:

3. ¿Le han parecido adecuadas las actividades para los alumnos?

a. 1 2 3 4

b. ¿Qué actividad le ha gustado más?

c. Si su puntuación a la pregunta es inferior a 3, por favor indique el motivo:

4. ¿Qué le ha parecido el formato del Cuaderno Didáctico? ¿Le parece manejable? ¿Se ajusta a las necesidades del profesorado?

a. 1 2 3 4

b. Por favor, indíquenos qué aspectos mejoraría del Cuaderno didáctico:

5. ¿Estaría dispuesto a seguir colaborando otros años con el Programa de Seguimiento Fenológico?

1 2 3 4

6. ¿Qué es lo que más le ha gustado del proyecto?

7. ¿Y lo que menos?

¡¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!

ANEXO VI:

GLOSARIO

BIOSFERA

Parte del sistema Tierra que abarca todos los ecosistemas y organismos vivos de la atmósfera, de la tierra firme (biosfera terrestre) o de los océanos (biosfera marina), incluida la materia orgánica muerta resultante de ellos, en particular los restos, la materia orgánica del suelo y los detritus oceánicos.

BOSQUE ESCLERÓFILO

Formaciones vegetales dominadas por árboles de hojas pequeñas, duras y perennes, con una clara adaptación a evitar una pérdida excesiva de agua. Son bosques adaptados al clima mediterráneo, cuyo rasgo más característico es una acusada sequía estival. Estos bosques aparecen en otras regiones del mundo con un clima similar como California, centro de Chile, región del Cabo en África o suroeste de Australia, cuyas floras son muy diferentes entre sí, pero todas tienen las mismas características esclerófilas. En el caso de España, las especies que forman el bosque esclerófilo mediterráneo son principalmente la encina, el alcornoque, y la coscoja (*Quercus* sp.).

BOSQUES LAUROIDES

Compuestos por arbustos y arbolillos de hoja perenne, lustrosa y siempre verde. Son reminiscencia del clima subtropical de tiempos remotos como por ejemplo: madroños (*Arbutus unedo*), rusco (*Ruscus aculeatus*), mirto (*Mirtus communis*) o brezo blanco (*Erica arborea*).

CAMBIO CLIMÁTICO

Variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra.

ESPECIES TERMÓFILAS

Especies dependientes y sensibles a los cambios de temperatura.

FENOLOGÍA

Ciencia que se ocupa de estudiar las relaciones entre los fenómenos biológicos periódicos y las condiciones meteorológicas, analizando y cotejando las variaciones geográficas y temporales que determinan la «aparición» de los seres vivos como respuesta a las variaciones ambientales en tiempo y espacio.

GASES DE EFECTO INVERNADERO

Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropogénico, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes.

Esta propiedad da lugar al efecto invernadero. El vapor de agua (H_2O), el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O), el metano (CH_4) y el Ozono (O_3) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. La atmósfera contiene, además, cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropogénicos, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo. Además del CO_2 , del N_2O y del CH_4 , el Protocolo de Kyoto contempla los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF_6), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

INSECTOS DEFOLIADORES

Son aquellos insectos que en su fase larval o adulta se alimentan del follaje de los árboles ocasionando con ello una reducción de la superficie foliar que, dependiendo de su intensidad y de la época de ocurrencia, puede traer como consecuencia una menor capacidad fotosintética (incidirá en la nutrición y crecimiento del árbol afectado), alteración en la transpiración normal y en la translocación de los alimentos.

INSECTOS PERFORADORES

Son aquellos insectos que en su fase larval o adulta penetran en las plantas, perforando el tallo o minando túneles angostos dentro de la hoja, el fruto y la raíz.

POIQUILOTERMOS

Los animales poiquiloterms se caracterizan porque la temperatura de su cuerpo varía con la del ambiente. Se les llama también animales de «sangre fría», al no poder regular su propia temperatura corporal. A este grupo pertenecen los animales invertebrados y además los peces, anfibios y reptiles.

TERMORREGULACIÓN

Es la capacidad que tiene el organismo para regular su propia temperatura corporal, incluso cuando la temperatura circundante es muy diferente. Los animales homeotermos tienen capacidad para regular su propia temperatura.

ANEXO VII:

BIBLIOGRAFÍA/REFERENCIAS DE INTERNET

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2014. *National adaptation policy processes in European countries*. EEA report n.º 4/2014. (<http://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policy-processes>)
- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2013. *Adaptación en Europa - Los riesgos y oportunidades del cambio climático en su contexto socioeconómico*. (<http://www.eea.europa.eu/es/publications/adaptacion-en-europa-los-riesgos>)
- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2012. *Climate change, impacts and vulnerability in Europe, 2012*. EEA report n.º 12/2012. (<http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>).
- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2008. *Los impactos del cambio climático en Europa: una evaluación basada en indicadores*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011. (http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/impactos_cambio_climatico_tcm7-211339.pdf)
- Álvarez, D. y Pajuelo, M.A. 2011. «Las poblaciones sureñas de cormorán moñudo *Phalacrocorax A. aristotelis* adelantan su fecha de puesta en respuesta a las condiciones climáticas locales pero no a las variaciones del clima a gran escala.» *Ardeola* 58(2).
- Araújo, M.B., Guilhaumon, F. y Rodríguez, D. 2011. *Impactos, vulnerabilidad biodiversidad española. 2.- Fauna de vertebrados*. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MAGRAMA).
- Araújo, M.B., Del Dedo-Garcimartín, M., Pozo, I. y Calmaestra, R. 2010. *Evaluación de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la fauna en España*. Tomo I (Informe). Subdirección General de Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino & Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Madrid.
- Arroyo, J., Iturrondobeitia, J.C., Caballero, A.I. y González-Carcedo, S.. 2003. «Una aproximación al uso de taxones de artrópodos como bioindicadores de condiciones edáficas en agrosistemas.» *Boletín S.E.A.* n.º 32, pp. 73-79.
- Cámara Sánchez, Á., Flores García, M., y Fuentes Saguar, P. D. 2011. «Análisis económico y medioambiental del sector eléctrico en España.» *Estudios de Economía Aplicada*, 29(2).
- Cantos, F.J., Torres, A. y Beltran, N. 2010. *Guía de Reservas de la Biosfera Españolas. Armonía hombre-Naturaleza*. OAPN. MARM.
- Carrascal, L.M. y Lobo, J.M. 2003. «Respuestas a viejas preguntas con nuevos datos: estudio de los patrones de distribución de la avifauna española y consecuencias para su conservación.» En: Martí R. y Del Moral J.C. (eds.) *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid, pp. 651-668.
- Capdevila-Argüelles L., Zilletti B. y Suárez Álvarez, V.A.. 2011. *Cambio climático y especies exóticas invasoras en España. Diagnóstico preliminar y bases de conocimiento sobre impacto y vulnerabilidad*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/Especies_invasoras_tcm7-197788_tcm7-217991.pdf)
- Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM) (coord.). 2014. *Energías renovables para las Reservas de la Biosfera*. Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- De Castro, M., Martín-Vide, J. y Alonso, S. 2005. *El clima de España: pasado, presente y escenarios de clima para el siglo XXI. Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático* (ed. J.M. Moreno Rodríguez). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp. 1-65.
- Estrada, A., Arroyo, B., Márquez, A.L. 2010. «Posibles cambios en las áreas favorables para los aguiluchos cenizo y pálido en España de acuerdo a escenarios de cambio climático.» *Ardeola* 57 (Especial).
- Felicísimo, Á. M. (coord.) 2011. «Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. 1. Flora y vegetación.» Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MAGRAMA). (http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/lib_imp_cc_flora_tcm7-176082.pdf)
- Felicísimo, A. M. 2010. *Evaluación de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la flora en España*. Universidad de Extremadura. Dirección General de Biodiversidad – Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
- Fernández-González, F. 2002. «Indicadores de biodiversidad: el estado actual de la investigación.» En: Ramírez L. (ed.) *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp. 265-294.
- Global Canopy Programme – GCP. *El pequeño libro de REDD++. Una guía de propuestas gubernamentales y no gubernamentales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero producto de la deforestación y la degradación ambiental*. (http://awsassets.panda.org/downloads/little_redd_book_sp.pdf)
- Gordo, O. 2007. «La fenología nos alerta del cambio climático». *Quercus*, 253, pp.37-41.
- Gordo, O. y Sanz, J.J. 2006. «Temporal trends in phenology of the honey bee *Apis mellifera* (L.) & the small white *Pieris rapae* (L.) in the Iberian Peninsula (1952-2004)». *Ecological Entomology* 31, pp. 261-268.
- Gore, A. *An inconvenient truth: the planetary emergency of global warming and what we can do about it*. Emmaus, Pa.: Rodale Press, 2006.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2002. «Cambio climático y biodiversidad» (<http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>)
- Gutiérrez Teira, A., Picatoste Ruggeroni, J.R. 2012. *Evidencias del cambio climático y sus efectos en España*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MAGRAMA). (http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/cc_efectos_evidencias_tcm7-204411.pdf)
- Herrando, S. 2010. El cambio climático detrás de los altibajos en aves de Cataluña. «*Quercus*», 288, pp. 60-61.
- Hódar, J.A., Zamora, R. y Peñuelas, J. 2004. *El efecto del cambio global en las interacciones planta-animal. Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante* (ed. F. Valladares). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp. 461-478.
- Huntley, B., Green, R., Collingham, Y. y Willis, S. 2007. *A Climatic Atlas of European Breeding Birds*. Durham Univ. RSPB.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature)-2012. *El Clima Cambia, Cambia Tú También. Adaptación al cambio climático en comunidades locales del Perú*. (<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-092.pdf>)
- Marco, A., Lizana, M., Suárez, C. y Nascimento, F. 2002. «Radiación ultravioleta y declive de anfibios.» *Quercus*, 192, pp. 30-37.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). 2013. *Sexta Comunicación Nacional de España. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. (http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/Sexta_Comunicacion%20B3n_tcm7-336623.pdf)
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). 2009. *El Comercio de Derechos de Emisión en España (Guía explicativa)*. (http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/not_apl_ce_tcm7-11959.pdf)

- Moreno, J.M. (dir./coord.) 2005. *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Proyecto ECCE*. Ministerio de Medio Ambiente y Universidad de Castilla-La Mancha.
- ONU-Organización de las Naciones Unidas. 1992. CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. (<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>)
- ONU-Organización de las Naciones Unidas. 1998. PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. (<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>)
- PNUD-Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. 2011. *Preparación de Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones y Adaptado al Cambio Climático. Resumen ejecutivo*. (http://awsassets.panda.org/downloads/undp108_spn.pdf)
- Ribera, I. y Foster, G. 1997. «El uso de artrópodos como indicadores biológicos.» Boletín de la SEA 20: 265-276.
- Stefanescu, C., Peñuelas, J. y Filella, I. 2003. «Effects of climatic change on the phenology of butterflies in the northwest Mediterranean Basin.» *Global Change Biology* 9, pp. 1494-1506.
- Stern, N. 2006. «The Economics of Climate Change.» *The Stern Review*. Cambridge University Press.
- Tejedo, M. 2003. El declive de los anfibios. La dificultad de separar las variaciones naturales del cambio global. En: Rubio X. (ed.). La conservación de los anfibios en Europa. *Munibe* Suplemento 16, pp. 20-43.
- VV.AA. 2014. *Reservas de la Biosfera Españolas. Información básica*. Comité MaB-Organismo Autónomo Parques Nacionales, Instituto Geográfico Nacional.
- Wilson, R.J., Gutiérrez, D., Gutiérrez, J. y Montserrat, V.J. 2007. «An elevational shift in butterfly species richness & composition accompanying recent climate change.» *Global Change Biology*, 13, pp.1873-1887. DOI: 10.1111/j.1365.2486.2007.01418.X.
- WWF-World Wildlife Fund. 2010. *El informe de la energía renovable. 100% de energía renovable para el año 2050*. (http://awsassets.panda.org/downloads/informe_energia_renovable_2010_esp_final_opt.pdf)

REFERENCIAS DE INTERNET

- AEMET-Agencia Estatal de Meteorología-Fenología:
http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/fenologia
- Agencia Europea de Medio Ambiente-Cambio Climático:
<http://www.eea.europa.eu/es/themes/climate>
- Global Carbon Atlas (sitio interactivo, en inglés):
<http://www.globalcarbonatlas.org/?q=outreach>
- Greenpeace-Cambio climático:
<http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/>
- Greenpeace-15 hallazgos clave sobre el cambio climático, de acuerdo con el informe de mitigación del IPCC (2014): <http://www.greenpeace.org.ar/blog/15-hallazgos-clave-para-el-cambio-climatico-de-acuerdo-con-el-informe-de-mitigacion-del-ipcc/11872/>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)-Cambio Climático:
<http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/default.aspx>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)-Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático:
<http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/>

- Organización de las Naciones Unidas (ONU)-Cambio climático:
<http://www.un.org/climatechange/es/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU)-Cumbre sobre el clima, septiembre 2014:
<http://www.un.org/climatechange/summit/es/>
- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC)-Quinto informe de evaluación:
https://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
- Red Española de Reservas de la Biosfera (RERB)-Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN):
<http://rerb.oapn.es/index.php/red-espanola-de-reservas-de-la-biosfera/que-es-la-rerb>
- Stern Review: The Economics of Climate Change (en inglés): (http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf)
- Unidad de Ecología Global- CREAf, CSIC. Respuestas fenológicas al cambio climático:
http://www.creaf.uab.es/Global-Ecology/Espa%C3%B1ol/Investigaci%C3%B3n/2003-2008_01-Respuestas%20fenol%C3%B3gicas.htm
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (en inglés): <http://unfccc.int/2860.php>
- World Bank-emisiones de CO₂ por país (en inglés):
<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC/countries?display=default>
- WWF (World Wildlife Fund). Preparándonos para el clima del futuro: adaptación de las especies al cambio climático en España (sitio interactivo):
http://www.wwf.es/que_hacemos/cambio_climatico/adaptacion22/

ANEXO VIII:

NOTICIAS DE PRENSA

CIENCIAS NATURALES: Ciencias de la Vida

2013 batirá un nuevo récord de emisiones globales de CO₂

Las emisiones globales de dióxido de carbono por la quema de combustibles fósiles aumentarán de nuevo en 2013, alcanzando la cifra récord de 36 mil millones de toneladas. Así lo recogen los últimos datos del Global Carbon Project, codirigido desde el Centro Tyndall para la Investigación del Cambio Climático (Reino Unido).

SINC 19 noviembre 2013 01:00



Las emisiones globales de CO₂ aumentarán de nuevo en 2013. / Gregory Heath, CSIRO

Hoy se han presentado las últimas cifras del proyecto Global Carbon Project, una iniciativa codirigida por científicos del Centro Tyndall para la Investigación del Cambio Climático en la Universidad de East Anglia (Reino Unido) que sigue la evolución global de las emisiones de CO₂. Los resultados, que publica la revista *Earth System Science Data Discussions*, reflejan que este año se alcanzará la cifra récord de 36 mil millones de toneladas.

El aumento del 2,1% previsto para 2013 significa que las emisiones por la quema de

combustibles fósiles están un 61% por encima de los niveles de 1990, el año de referencia del Protocolo de Kioto. El incremento de 2013 se produce, además, después de otro similar del 2,2% en 2012.

"Los gobiernos reunidos en Varsovia esta semana –en la Cumbre sobre Cambio Climático– tienen que ponerse de acuerdo sobre la forma de revertir esta tendencia", dice la profesora Corinne Le Quéré del Centro Tyndall y directora del informe denominado *Global Carbon Budget*.

"Los gobiernos reunidos en Varsovia esta semana tienen que ponerse de acuerdo para revertir esta tendencia"

"Las emisiones deben caer sustancial y rápidamente –añade– si queremos limitar el calentamiento global por debajo de dos grados. Las emisiones adicionales anuales causan más calentamiento y cambio climático".

El *Global Carbon Budget* revela que los mayores contribuyentes a las emisiones de combustibles fósiles en 2012 fueron China (27%), Estados Unidos (14%), la Unión Europea (10%) y la India (6%).

El aumento de las emisiones de combustibles fósiles en 2012 y 2013 fue más lento en comparación con la media del 2,7% de los

últimos 10 años. Las tasas de crecimiento de CO₂ de los principales países emisores en 2012 fueron China (5,9%) e India (7,7%). Por su parte, las emisiones de EE UU disminuyeron un 3,7% y en Europa un 1,8%.

La mayoría de las emisiones provienen del carbón (43%), seguido del petróleo (33%), el gas (18%), el cemento (5,3%) y la quema de gas (0,6%). El crecimiento en el carbón en 2012 representó el 54% del total de las emisiones de combustibles fósiles. Las emisiones de CO₂ derivadas de la deforestación y otros cambios de uso del suelo añadieron otro 8%.

Nuevo Atlas del Carbono

Junto al último *Global Carbon Budget* se ha lanzado el *Atlas del Carbono*, una nueva plataforma *on line* que muestra los mayores países emisores de carbono del mundo con más claridad que nunca.

El 2012 estuvo caracterizado por el fuerte crecimiento de las emisiones de China, y por la externalización del Reino Unido de las suyas. La plataforma también permite comparar las emisiones de los países de la UE y ver cuales proporcionan los mayores servicios ambientales al resto del mundo para eliminar CO₂ de la atmósfera.

Zona geográfica: Internacional

Fuente: University of East Anglia

Dos brokers de bonos de emisión de CO2, implicados en un fraude de 50 millones

Tweet 0

Compartir 0

g+1 0

Share

Wow! 0

Efecom

30/03/2010 - 18:11



La Guardia Civil y la Agencia Tributaria han desmantelado una red que había defraudado unos 50 millones de euros en el pago del IVA por la compraventa de bonos de emisión de gases de efecto invernadero, en una trama en la que están implicados los dos mayores brokers españoles dedicados a este negocio.

Operación 'Blue Sky'

En la operación 'Blue Sky', han sido detenidas nueve personas en Madrid, Barcelona, Valladolid y Marbella (Málaga), e imputadas otras dos, como presuntas autoras de un delito contra la Hacienda Pública.

De los nueve detenidos, dos han ingresado ya en prisión por orden del juez de la Audiencia Nacional Ismael Moreno. Los arrestados, **a través de complejas tramas empresariales, eludían la liquidación del IVA** que genera el comercio de este tipo de bonos que, en toda Europa, mueve miles de millones de euros.

La operación se inició a raíz de un informe emitido por Europol, que ya había desarrollado investigaciones similares en países como Francia y el Reino Unido y en el que se reflejaban diversas irregularidades en el

comercio de este tipo de bonos de emisión en España.

El comercio de los derechos de emisión se inicia cuando la administración adjudica a las empresas generadoras de estos gases determinadas cuotas de emisión en forma de "bonos de emisión".

¿Cómo lo hacían?

Algunas **empresas adjudicatarias no gastan todos los bonos asignados**, bien porque su actividad industrial se ha reducido o porque han aplicado mejoras tecnológicas que consiguen disminuir la emisión de estos gases.

Posteriormente, **los bonos sobrantes se ponen a la venta** a través de complejas estructuras empresariales radicadas en diferentes países europeos.

El mercado de estas cuotas está sujeto a IVA, por lo que la red desmantelada, una vez que había transferido los bonos a empresas contaminantes que los necesitaban, **situaban un testaferro encargado supuestamente de liquidar el IVA**.

El testaferro, generalmente ilocalizable, no pagaba el impuesto y desaparecía, quedando el resto de la trama libre de cualquier responsabilidad por el fraude.

Además de las nueve detenciones, **los investigadores han practicado 14 registros en empresas y domicilios** de Madrid, Barcelona, Marbella y Valladolid.

En la operación han participado más de 50 agentes de la Guardia Civil en colaboración con personal de la Agencia Tributaria y Europol.

PUBLICIDAD

idealista.com [las casas más caras de España para soñar](#)



- Opera con CFDs y Divisas apalancando tu inversión hasta 100 veces.



- ¿Eres buen inversor? Demuestra lo que vales y gana un PORSCHE

Me gusta Compartir [Regístrate](#) para ver qué les gusta a tus amigos.

Twitter 0

CAMBIO CLIMÁTICO »

El cambio climático amenaza con impactos irreversibles

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC muestra que el calentamiento es ya un fenómeno global causado por los humanos

MIGUEL ÁNGEL CRIADO | 2 NOV 2014 - 12:45 CET

233

Archivado en: Calentamiento global IPCC Cambio climático Ciencia Medio ambiente



Delegados durante las sesiones del IPCC, en Copenhague de este fin de semana. / KELD NAVNTOFT (AFP)

En cada rincón del planeta se nota el impacto del cambio climático. Pero es en las zonas menos desarrolladas donde sus consecuencias amenazan con ser más dramáticas. Esto es sólo una pequeña parte de las alertas que acaban de lanzar los expertos al mundo, en especial a los políticos, durante la presentación del Informe de síntesis publicado este domingo por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el **IPCC** realiza evaluaciones periódicas sobre el cambio climático, sus impactos y las opciones que hay para adaptarse o mitigarlo. Los principales destinatarios de sus estudios científicos son los políticos.

Este informe de síntesis, presentado en Copenhague, resume las conclusiones de la tripleta de trabajos presentados en el último año y que forman el Quinto Informe de Evaluación (AR5, por sus siglas en inglés) del IPCC. Sus 116 páginas condensan el trabajo de seis años por parte de 830 científicos y es la biblia del cambio climático. En él se señala qué está pasando, quién tiene la culpa, qué consecuencias tendrá para el futuro y cómo se pueden frenar o al menos mitigar sus impactos sobre el planeta.

"Nuestra evaluación concluye que la atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado hasta niveles sin precedentes desde hace, por lo menos, 800 000 años", dijo Thomas Stocker, copresidente del Grupo de trabajo I del IPCC, durante la presentación del informe.

El informe insiste en el origen antropogénico del cambio climático

Aunque la acumulación de pruebas no ha dejado de crecer en los últimos años, es en el AR5 donde se afirma con más certeza que nunca el origen antropogénico del cambio climático: "Las emisiones de gases de efecto invernadero y otros impulsores antropogénicos han sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX",

dice el IPCC en una nota.

Los impactos del cambio climático ya se perciben en todos los continentes y océanos. Pero, siendo un fenómeno global, sus consecuencias presentan una distribución desigual. Por diferentes factores, como su ubicación geográfica, su menor grado de desarrollo o su mayor exposición a los fenómenos más extremos del calentamiento, son las sociedades y los pueblos más pobres los que más están sufriendo y sufrirán el cambio climático y eso que son los que menos culpa tienen.

"Muchas de las personas más vulnerables al cambio climático apenas han contribuido y contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero", explicaba en la presentación el presidente del IPCC,

R.K. Pachauri. "No será posible afrontar el cambio climático si los distintos agentes anteponen sus propios intereses de forma independiente; solo se alcanzarán resultados positivos con respuestas colectivas, en particular de la cooperación internacional", añadía.

Aún estamos a tiempo

El AR5 no se limita a describir la situación y dibujar un negro panorama. De hecho, es de los informes más optimistas de los que ha publicado el IPCC. Hay suficiente ciencia y tecnología para adaptarse a los efectos del cambio climático y, lo que es más perentorio, mitigar su alcance.

"Tenemos los medios para limitar el cambio climático", afirma Pachauri, quien añade: "Las soluciones son muchas y permiten el continuo desarrollo económico humano. Todo lo que necesitamos es voluntad de cambio, y confiamos en que esa voluntad esté motivada por el conocimiento y la comprensión de la ciencia del cambio climático".

Los científicos creen que una economía basada en bajas emisiones de carbono además de posible, es un negocio sostenible. El Informe de síntesis concluye que las estimaciones de los costos de la mitigación, aunque variables, no afectarían demasiado al crecimiento económico global. Si no se hiciera nada, se estima que el consumo, indicador del crecimiento económico, crecerá entre el 1,6 y el 3% anual a lo largo del siglo XXI. Con una mitigación ambiciosa, que permitiera limitar el calentamiento a 2°C, estos índices sólo se reducirían alrededor de 0,06 puntos porcentuales.

"En comparación con el inminente riesgo de impactos irreversibles del cambio climático, los riesgos de la mitigación son razonables", asegura el copresidente del Grupo de trabajo III del IPCC, el dedicado a estudiar cómo combatir el cambio climático, Youba Sokona.

*No nos
queda
mucho
tiempo antes
de que la
ventana de
la
oportunidad
se cierre",
avisa
Pachauri*

Pero hay que actuar ya. El informe señala que hay varias vías para conseguir las sustanciales reducciones de las emisiones necesarias para limitar, con probabilidades de éxito superiores al 66%, el calentamiento a 2 °C en relación con los niveles preindustriales. Sin embargo el AR5 también alerta de que si la mitigación adicional se demora a 2030, aumentarán considerablemente los retos tecnológicos, económicos, sociales e institucionales para conseguir en este siglo aquella temperatura.

"No nos queda mucho tiempo antes de que la ventana de la oportunidad de permanecer en el margen de los 2 °C de calentamiento se cierre", avisa Pachauri y añade: "Para tener buenas posibilidades de permanecer por debajo de los 2 °C a costos razonables, deberíamos reducir las emisiones entre un 40 y un 70% a nivel mundial entre 2010 y 2050, y disminuirlas hasta un nivel nulo o negativo en 2100. Tenemos la oportunidad, y la elección está en nuestras manos".

EL PAÍS

SOCIEDAD

La población de pingüino emperador caerá a la mitad por el cambio climático

Un estudio predice un dramático declive en al menos dos tercios de las colonias que tiene esta especie en la Antártida

ELENA G. SEVILLANO | Madrid | 30 JUN 2014 - 21:15 CET

30

Archivado en: Fauna Antártida Cambio climático Problemas ambientales Animales Especies Medio ambiente



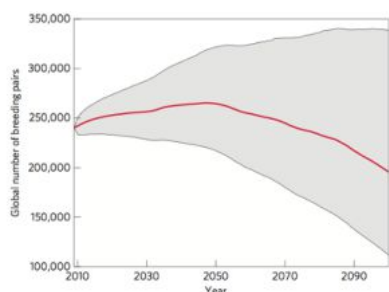
Imagen del documental 'El viaje del emperador', dirigido por Luc Jacquet.

La población de pingüinos emperador se verá dramáticamente mermada a finales de este siglo por culpa del cambio climático. Así lo afirma un estudio dirigido por la Institución Oceanográfica de Woods Hole (WHOI, en sus siglas en inglés) publicada en la revista *Nature Climate Change*. Los investigadores, que en 2009 llegaron a una conclusión similar estudiando una única colonia, la de Terre Adélie (en la Antártida oriental), han recopilado datos de las 45 colonias de esta especie que acoge actualmente el continente helado. Y sus conclusiones son demoledoras: dos tercios de las colonias disminuirán su población

más de un 50% antes de final de siglo.

La clave de la supervivencia de los pingüinos emperador (*Aptenodytes forsteri*) está en el hielo marino. Estos animales dependen de él para la cría, la alimentación y hasta la muda de las plumas. Si se reduce tal y como prevén las actuales proyecciones del IPCC, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, la población de estas icónicas aves se verá muy afectada, señalan los expertos. "Se calcula que la población global habrá descendido al menos un 19% para entonces", escriben en la revista.

"Si el hielo marino decrece al ritmo previsto por los modelos climáticos del IPCC, y continúa influyendo a los pingüinos como lo hizo en la segunda mitad del siglo XX en Terre Adélie, se prevé que al menos dos tercios de las colonias disminuyan su población actual más de un 50% en 2100", asegura la bióloga del WHOI Stephanie Jenouvrier. "Ninguna de las colonias, ni siquiera las más meridionales en el mar de Ross, constituirán un refugio viable para finales del siglo XXI", añade.



Número total de parejas de pingüino emperador de 2009 a 2100. La línea roja es la mediana. / NATURE CLIMATE CHANGE

Los investigadores explican que el papel del hielo marino es complicado. Por un lado, si hay demasiado, los pingüinos tienen que recorrer distancias más largas para llegar al océano, cazar y volver con alimento para las crías. Por otro, si hay menos hielo, se reduce el hábitat del kril (unos pequeños crustáceos que son el alimento fundamental de muchas especies antárticas), la base de la alimentación de los pingüinos emperador. Los modelos que los investigadores usan en su trabajo tienen en cuenta los dos escenarios, explican.

El estudio insta a los Gobiernos a poner a estas aves en la lista de animales en peligro. Organizaciones ecologistas han propuesto que se creen reservas marinas en el mar de Ross y frente al este de la Antártida, algo a lo que se opone Rusia, informa Reuters, que cita a Andrea Kavanagh, del Pew Charitable Trusts: "Las reservas marinas son una de las mejores maneras de proteger a los pingüinos".

[Un estudio publicado en la revista PLOS ONE en abril de 2012 estimó la población total](#) de esta

especie mediante imágenes de satélite de alta resolución: unas 600.000 aves a
estimación han trabajado los científicos de WHOI, con la ayuda de otros equipos
holandeses.

© EDICIONES EL PAÍS S.L.



Tufted Teal
65% off today!



Joss & Main
SHOP NOW

Energy East Pipeline
A project to bring
Western Canadian
oil to Eastern
O O

CLASIFICADOS

Finca Raiz

Vehículos

Empleos

Diversos

Publique

El País Impreso

SUSCRÍBASE
O RENUEVE

El País.com.co

Ingresar

Regístrate

Noticias de Cali, Valle y Colombia - Viernes 7 de Noviembre de 2014

Cali

Valle

Opinión

Colombia

Economía

Deportes

Sociales

Judicial

Mundo

Multimedia

Cultura

Entretenimiento

Gente

Vuelos Colombia desde 49€

Ahorra hasta el 70% en tu Boleto. Todos los Vuelos en una Búsqueda!

O O

[Ver anterior noticia de Internacional](#)
[Ver siguiente noticia de Internacional](#)
[Inicio / Internacional](#)

Deshielo en el Ártico causa migración de cerca de 35.000 morsas

El pasado 13 de septiembre científicos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica avistaron las morsas en Alaska.

Por: Elpais.com.co | AFP

Miércoles, Octubre 1, 2014

Temas: [Internacional](#) | [Alaska](#) | [Cambio climático](#) |

Me gusta

Compartir

86

51

0

6

Comentar

0

Imprime

Reporta un error

AA


[Ampliar](#)

El más reciente avistamiento de la migración de morsas fue localizado a unos 8 kilómetros de Inupiat, una aldea esquimal, ubicada unos 1.126 kilómetros al noroeste de Anchorage, Alaska.
Elpais.com.co | AFP

Una rara migración a tierra firme de miles de morsas descubiertas este mes en Alaska, sería un efecto grave del cambio climático, debido al deshielo en el Ártico, comunicó este miércoles la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica -Noaa- (por sus siglas en inglés).

Unas 35.000 morsas fueron avistadas el pasado 13 de septiembre por científicos de la Noaa, especialistas que llevan a cabo un estudio anual aéreo de mamíferos marinos en el Ártico.

La migración de las morsas, que generalmente viven en plataformas de hielo en el Ártico, fue vista por primera vez en 2007, luego en 2009 y en 2011, antes de la de este año, catalogada por científicos como monumental.

Según el Fondo Mundial de Vida Silvestre (WWF), el acelerado deshielo en el Polo Norte está debilitando el hábitat de las morsas. Científicos han advertido que el calentamiento global podría poner a la especie en peligro de extinción, como está sucediendo con otros grupos de animales.

El Departamento de Pesca y Vida Marina EE. UU., informó que las morsas fueron vistas por primera vez el pasado 13 de septiembre.

Las morsas son enormes mamíferos marinos con dos largos colmillos y aletas delanteras y traseras que le ayudan a nadar, y viven en las regiones árticas. Se alimentan de animales marinos del fondo del mar como almejas y también de focas, cuando lo necesitan.

zulily

dress for BLUE skies
DAILY DEALS UP TO 70% OFF

SHOP

Me gusta

Compartir

86

51

0

6

Comentar

0

Imprime

Reporta un error

AA

Temas de su interés

Viernes 7 de Noviembre de 2014



Exmarine que mató a Bin Laden fue amenazado de muerte por yihadistas

Miércoles 5 de Noviembre de 2014



Claves para prevenir la diabetes, que mata a 2 millones de colombianos cada año

EL PAÍS

SOCIEDAD

El mar subirá hasta 0,80 metros en España por el cambio climático

El aumento del nivel afectará al turismo, la actividad portuaria y el efecto de los temporales
El coste puede suponer entre el 0,3% y el 3% del PIB en 2050

ALICIA RIVERA | Madrid | 24 SEP 2014 - 21:05 CEST

317

Archivado en: Calentamiento global Cambio climático Océanos y mares Agua Espacios naturales España Problemas ambientales Medio ambiente



El temporal del pasado febrero dejó un fuerte oleaje en Cantabria. / ESTEBAN COBO (EFE)

A finales de este siglo, [el nivel del mar en las costas españolas](#) habrá aumentado entre 60 y 72 centímetros (algo más de 80 centímetros en Canarias), sobre el nivel medio de 1986 a 2005, debido al cambio climático, en el peor de los escenarios posibles, es decir, si no se hace nada por mitigar [el calentamiento del planeta](#). Incluso si se toman medidas eficaces para contener las emisiones de los gases de efecto invernadero, la subida de las aguas en las costas será

ya irremediablemente de unos 40 centímetros (entre 30 y 60 centímetros). Son las conclusiones de la investigación *Cambio climático en la costa española*, financiada por el Ministerio de Agricultura y realizado por los expertos del Instituto de Hidráulica ambiental de Cantabria, donde se incluyen los últimos datos sobre calentamiento global. El informe, [denominado C3E](#), especifica que la peor parte de la subida de las aguas se la llevarán los deltas del Ebro, Guadalquivir y Guadiana.

“El mayor impacto debido al cambio climático en las costas es la subida del nivel del mar, junto al aumento de la temperatura del agua y su acidificación”, resume [Íñigo Losada, director de la investigación](#). Pero los efectos de este fenómeno abarcan todos los entornos del litoral, desde la actividad en los puertos hasta el sector turístico, la intensificación de los temporales o la destrucción de ecosistemas y la erosión. En 2050, con la subida del agua considerada, y si no se toman medidas para atenuar sus efectos, “el valor acumulado de las pérdidas alcanzaría entre 500 y 4.000 millones de euros, lo que supondría entre el 0,5% y el 3% del PIB anual según las provincias y escenarios”, señala el C3E.

Dentro del [sector turístico, el costero es el más importante](#) en términos de generación de renta, recuerda el informe, “y [la región mediterránea](#) es el principal destino del mundo, representando un tercio de los ingresos totales del turismo”. Y el sector depende, en gran medida, del buen estado de las costas y las aguas. “La subida del nivel del mar produce un aumento en la inundación y erosión de las playas, que se traduce en pérdida y fragmentación de hábitats, fundamentalmente en las zonas sometidas a desarrollos urbanos que impiden la adaptación natural de la playa”, señalan los investigadores. Hacia 2050, para cualquiera de los escenarios considerados, gran parte de las playas de la costa española experimentarán retrocesos medios de 20 a 40 metros, afectando a un valor turístico de primer orden.

Mareas meteorológicas, Sobre la actividad portuaria el informe destaca que “los puertos sufrirán alteraciones en sus condiciones de operatividad”. Mareas

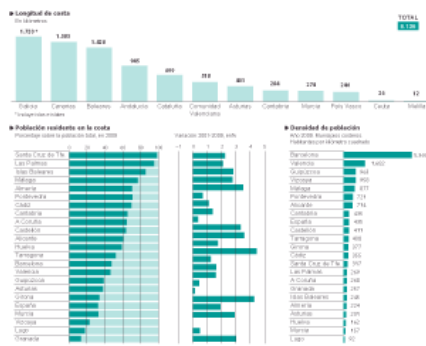
oleajes y vientos se producirán “en todos los puertos españoles o infraestructuras localizadas en la costa, requiriendo medidas de adaptación durante las próximas décadas

meteorológicas, oleajes y vientos se producirán “en todos [los puertos españoles o infraestructuras localizadas en la costa](#) (energía, transporte, abastecimiento, saneamiento, etcétera), requiriendo medidas de adaptación durante las próximas décadas”, añaden los investigadores.

La subida del mar, junto con los cambios en el oleaje y los vientos, potencian también los efectos de las galernas, como la que azotó la cornisa cantábrica el pasado invierno. Los episodios extremos de inundación costera por estos temporales serán más frecuentes y más intensos. Así, por ejemplo, indica el informe, en Bilbao, “la cota de inundación de 3,85 metros pasará de ocurrir una vez cada 50 años, por término medio, a una vez cada 15 años en 2040”.

En cuanto a los ecosistemas, una muestra significativa es la perspectiva de las praderas de posidonia —“uno de los ecosistemas más sensibles del Mediterráneo”, recalca el C3E— que habrán disminuido, a mediados de siglo, hasta un 10% de su densidad actual.

“Tenemos que empezar la adaptación a los efectos del cambio climático ya”, urge Losada. “Todos los escenarios analizados muestran que implementar medidas de adaptación es mucho más económico que los costes derivados de no hacer nada”.



El litoral español frente al cambio climático

EL PAÍS

SOCIEDAD

Europa teme que el virus chikunguña se asiente

El continente tiene colonias de mosquitos que pueden servir de vías de transmisión

EMILIO DE BENITO | Madrid | 1 JUL 2014 - 17:50 CET

15

Archivado en: Transmisión enfermedades Enfermedades tropicales Caribe Centroamérica Enfermedades América Medicina Salud



Tratamiento de agua para evitar la propagación del chikunguña en Santo Domingo. / RICARDO ROJAS (REUTERS)

El virus chikunguña “puede asentarse y transmitirse en Europa”. La tajante conclusión a la que ha llegado [el Centro Europeo de Control de Enfermedades](#) (ECDC por sus siglas en inglés) es consecuencia de dos hechos: la propagación del microorganismo por las Antillas y Centroamérica, adonde llegó en diciembre de 2013, y a la presencia en Europa de dos de los mosquitos que le sirven de vehículo: el *Aedes aegypti* en Madeira y el *Aedes albopictus* (mosquito tigre) en la Europa continental (por ejemplo, hay una

[colonia de este insecto en la zona del delta del Ebro en Cataluña](#)).

No sería la primera vez que se detectan casos de esta enfermedad en el continente; la diferencia es que esta vez el virus puede asentarse. Hasta ahora los casos eran importados, [como los ocho diagnosticados por el hospital Clínic de Barcelona](#) en la primera mitad del pasado mes de junio. Pero esas visitas eran temporales. El miedo actual es que la propagación en menos de un año del virus por América Central y el Caribe y el periodo vacacional hagan que esas importaciones del virus se multipliquen. Y con ello aumentarán las oportunidades de que arraigue.

El virus del chikunguña causa una dolorosa enfermedad que ataca a las articulaciones (en Tanzania y Mozambique su nombre significa “hombre que se dobla”). Además, produce dolores musculares, dolores de cabeza, náuseas, cansancio y erupciones cutáneas, [explica la Organización Mundial de la Salud \(OMS\)](#). Las complicaciones graves no son frecuentes, pero en personas mayores la enfermedad puede contribuir a la muerte. “A menudo los pacientes solo tienen síntomas leves y la infección puede pasar inadvertida o diagnosticarse erróneamente como dengue en zonas donde este es frecuente”, advierte la OMS, que también afirma que “en personas mayores” puede contribuir a su muerte. No tiene un tratamiento específico.

Originalmente el virus se consideraba recluido en el este de África, pero ha saltado el Índico y el Atlántico, probablemente llevado por viajeros o por mosquitos en barcos de carga. En 2007 hubo [un brote en Europa](#), en unas marismas cerca de Rávena (Italia). La presencia de agua estancada, necesaria para la reproducción del mosquito, es un factor de riesgo. El calentamiento le ayuda al permitirle establecerse.

IDIOMA: ES EN

BUSCAR



ACERCA DE LA COP20

INFORMACIÓN PARA PARTICIPANTES

SALA DE PRENSA

ACERCA DEL PERÚ

ACTORES SOCIALES

VOCES POR EL CLIMA

AGENDA COP20

PRÓXIMOS EVENTOS:

01
Dec

COP20

10
DecCumbre de los
Pueblos10
DecWorld Climate
Summit – "Road to
Paris"04
DecEl "Camión
Climático" recorre
Lima11
DecDía internacional
de las Montañas

VER TODOS LOS EVENTOS

LIMA COP20 | CMP 10 / SALA DE PRENSA / NOTICIAS DE LA COP20 / La COP20
Como Una Ventana De Oportunidades Para Los Pueblos Indígenas

10-12-2014

NOTICIAS DE LA COP20

La COP20 como una ventana de oportunidades para los pueblos indígenas



"Acá (en la Maloca Indígena) se está logrando que sepan la problemática que estamos pasando en nuestro territorio. Están escuchándonos. Estamos haciéndonos visibles porque siempre hemos estado invisibilizados", enfatiza Nancy Gonzales Pérez, coordinadora de la Asociación Regional de los Pueblos Indígenas de la Selva Central (ARPI S.C.).

Más allá de los objetivos iniciales que se buscaba lograr a través de los espacios diseñados para pueblos indígenas en el marco de la COP20 (Pabellón y Maloca Indígena), se ha logrado generar procesos de diálogo importantes e inesperados: la Maloca Indígena, por ejemplo, se ha convertido en una suerte de ventana de oportunidades para los pueblos, quienes no solo rescatan su funcionalidad (como espacio de discusión constante), sino también su valor educativo y cultural, porque promueve el intercambio de opiniones y cosmovisiones y, sensibiliza a la ciudadanía sobre las problemáticas que dichos pueblos atraviesan.

Por ello, el Sub Coordinador de la Asociación Regional de los Pueblos Indígenas de la Selva Central (ARPI S.C) mencionó que la Maloca se ha posicionado como "un espacio para relacionarse con los diferentes pueblos de todo el mundo", pues está contribuyendo a que los líderes establezcan vínculos en común y puedan mejorar sus propuestas.

CALENDARIO
COP20CONOCIMIENTO
DEL CLIMA PARA
LA ACCIÓN



“Estamos construyendo una sola idea: asegurar nuestro territorio, mantener nuestra reserva, administrar por los pueblos indígenas. Todo se está construyendo en una unidad”, señala con igual perspectiva el delegado de Federación de Comunidades Nativas Candoshi del distrito de Pastaza (FECONADIP), Daniel Simón Camaral.

De igual manera, el Presidente de la Federación Comunidades Nativas del Corrientes (FECONACO), concluye que “este espacio sirve para articularnos con todos los pueblos indígenas. Nosotros no estamos en contra del desarrollo, estamos a favor, pero el Estado tiene que garantizar nuestros derechos colectivos”.

A partir de estas manifestaciones una cosa ha quedado clara sobre la COP20: el interés de las Naciones Unidas y del Gobierno Peruano por visibilizar el rol de los pueblos indígenas en la mitigación del cambio climático fue acertado. Estos espacios no solo han logrado congregar líderes indígenas mundiales, sino también fortalecer sus redes y alianzas.



Compartir en :   

Tags: [COP20](#), [pueblos indígenas](#)

Noticias Relacionadas





Se inició segmento de alto nivel en la COP20 de Lima con la llegada del Secretario General de la ONU Ban Ki-Moon



Países Forestales lanzan un llamado internacional para lograr alianzas que permitan reducir emisiones



Países sudamericanos buscarán fortalecer posiciones en COP20

[VOLVER](#)

[Acerca de la COP20](#)

[Perú en la COP20](#)

[Eventos](#)

[Acreditación de prensa](#)

[Noticias](#)

[Alojamiento](#)



IDIOMA: ES EN

BUSCAR



ACERCA DE LA COP20

INFORMACIÓN PARA PARTICIPANTES

SALA DE PRENSA

ACERCA DEL PERÚ

ACTORES SOCIALES

VOCES POR EL CLIMA

AGENDA COP20

ACERCA DE LA COP20

Eventos hacia la COP20

Equipo COP20 – CMP10

Perú como organizador

Perú como presidencia

Perú en la COP

Bloques de negociación

PRÓXIMOS EVENTOS:

01
Dec

COP20

10
Dec

Cumbre de los Pueblos

10
Dec

World Climate Summit – "Road to Paris"

04
Dec

El "Camión Climático" recorre Lima

11
Dec

Día internacional de las Montañas

VER TODOS LOS EVENTOS

LIMA COP20 | CMP 10 / Acerca De La COP20

Acerca de la COP20



¿Qué es la COP?

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC o UNFCCC por sus siglas en inglés) entró en vigor en 1994, con el objetivo de reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. La Conferencia de las Partes (COP por sus siglas en inglés) fue designada como el órgano supremo de la Convención.

A la fecha, 195 países han presentado sus instrumentos de ratificación. Estos se reúnen una vez al año, por dos semanas, para examinar la aplicación de la Convención y desarrollar el proceso de negociación entre las Partes ante nuevos compromisos.

En virtud de la Convención, todas las Partes tienen responsabilidades comunes, aunque diferenciadas. Además, toman en consideración el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y circunstancias. Considerando lo anterior, sus responsabilidades son:

Recabar y compartir la información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las políticas nacionales y las prácticas óptimas.
Poner en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones de GEI y adaptarse a los impactos del cambio climático previstos, así como determinar la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo.
Cooperar para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático.

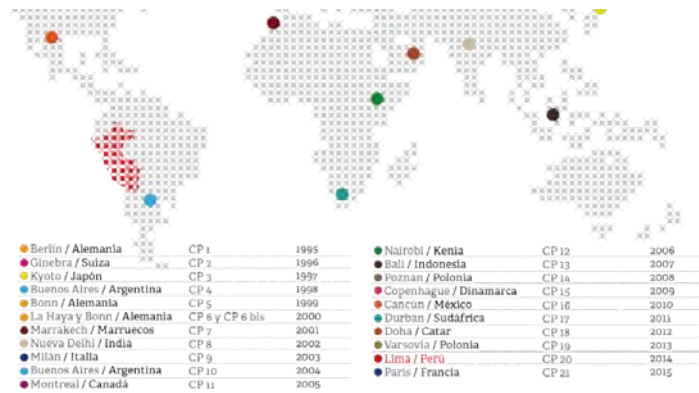
Gráfico "Conferencia de las Partes (COPs)":



CALENDARIO COP20

CONOCIMIENTO DEL CLIMA PARA LA ACCIÓN





¿Cómo participar en la COP20?

1. La sede central en el Cuartel General del Ejército. Se trata de un espacio diseñado para las negociaciones. Construido en una explanada de 90 mil metros cuadrados, es un espacio oficial, y por tanto cerrado al público general. Sólo tendrán acceso las personas acreditadas: las delegaciones de los países (negociadores), los observadores y la prensa (información sobre la acreditación [aquí](#)).

Dirección del recinto oficial:

Cuartel General del Ejército – Puerta de ingreso No. 4

Av. Velasco Astete s/n, esquina con Calle Bielovucic Cavalier.

San Borja, Lima – Perú

2. La Feria Voces por el Clima, un espacio de más de 3.600 m² de exhibición interactiva en el Jockey Club donde los ciudadanos podrán acceder gratuitamente para conocer más sobre el cambio climático, cómo nos afecta y qué podemos hacer para llevar una vida más amable con la naturaleza. Habrán espacios de talleres, foros, stands y pabellones entre otros (información sobre Voces por el Clima [aquí](#)).

3. Los side events, manejados por distintas instituciones. Consulta el listado de side events aquí: https://seors.unfccc.int/seors/reports/events_list.html?session_id=COP20 y para mayor información escribir a infocop20@minam.gob.pe

Eventos hacia la COP20

Equipo COP20 – CMP10

Perú como organizador

Perú como presidencia

Perú en la COP

Bloques de negociación

Compartir en : [f](#) [t](#) [e](#)

VOLVER



IDIOMA: ES EN

BUSCAR



ACERCA DE LA COP20

INFORMACIÓN PARA PARTICIPANTES

SALA DE PRENSA

ACERCA DEL PERÚ

ACTORES SOCIALES

VOCES POR EL CLIMA

AGENDA COP20

ACERCA DE LA COP20

Eventos hacia la COP20

Equipo COP20 – CMP10

Perú como organizador

Perú como presidencia

Perú en la COP

Bloques de negociación

PRÓXIMOS EVENTOS:

01
Dec

COP20

10
Dec

Cumbre de los Pueblos

10
Dec

World Climate Summit – "Road to Paris"

04
Dec

El "Camión Climático" recorre Lima

11
Dec

Día internacional de las Montañas

VER TODOS LOS EVENTOS

LIMA COP20 | CMP 10 / Acerca De La COP20

Acerca de la COP20



¿Qué es la COP?

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC o UNFCCC por sus siglas en inglés) entró en vigor en 1994, con el objetivo de reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. La Conferencia de las Partes (COP por sus siglas en inglés) fue designada como el órgano supremo de la Convención.

A la fecha, 195 países han presentado sus instrumentos de ratificación. Estos se reúnen una vez al año, por dos semanas, para examinar la aplicación de la Convención y desarrollar el proceso de negociación entre las Partes ante nuevos compromisos.

En virtud de la Convención, todas las Partes tienen responsabilidades comunes, aunque diferenciadas. Además, toman en consideración el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y circunstancias. Considerando lo anterior, sus responsabilidades son:

Recabar y compartir la información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las políticas nacionales y las prácticas óptimas.
Poner en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones de GEI y adaptarse a los impactos del cambio climático previstos, así como determinar la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo.
Cooperar para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático.

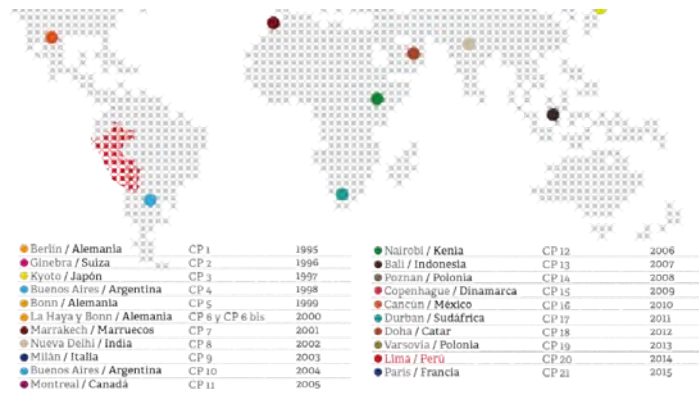
Gráfico "Conferencia de las Partes (COPs)":



CALENDARIO COP20

CONOCIMIENTO DEL CLIMA PARA LA ACCIÓN





¿Cómo participar en la COP20?

1. La sede central en el Cuartel General del Ejército. Se trata de un espacio diseñado para las negociaciones. Construido en una explanada de 90 mil metros cuadrados, es un espacio oficial, y por tanto cerrado al público general. Sólo tendrán acceso las personas acreditadas: las delegaciones de los países (negociadores), los observadores y la prensa (información sobre la acreditación [aquí](#)).

Dirección del recinto oficial:

Cuartel General del Ejército – Puerta de ingreso No. 4

Av. Velasco Astete s/n, esquina con Calle Bielovucic Cavalier.

San Borja, Lima – Perú

2. La Feria Voces por el Clima, un espacio de más de 3.600 m² de exhibición interactiva en el Jockey Club donde los ciudadanos podrán acceder gratuitamente para conocer más sobre el cambio climático, cómo nos afecta y qué podemos hacer para llevar una vida más amable con la naturaleza. Habrán espacios de talleres, foros, stands y pabellones entre otros (información sobre Voces por el Clima [aquí](#)).

3. Los side events, manejados por distintas instituciones. Consulta el listado de side events aquí: https://seors.unfccc.int/seors/reports/events_list.html?session_id=COP20 y para mayor información escribir a infocop20@minam.gob.pe

Eventos hacia la COP20

Equipo COP20 – CMP10

Perú como organizador

Perú como presidencia

Perú en la COP

Bloques de negociación

Compartir en : [f](#) [t](#) [e](#)

VOLVER



EL PAÍS

SOCIEDAD

CUMBRE DEL CLIMA »

La ONU trata de definir la agenda contra el cambio climático

Los compromisos que anuncien los países en la Cumbre del Clima servirán de base para la negociación del futuro Tratado

SANDRO POZZI | Nueva York | 23 SEP 2014 - 19:27 CEST

42

Archivado en: Al Gore Ban Ki-Moon Leonardo DiCaprio Cumbre Nueva York 2014 Cumbre del clima Nueva York Cambio climático Cumbres internacionales Cnnucc ONU Relaciones internacionales Estados Unidos Norteamérica Organizaciones internacionales Problemas ambientales América Relaciones exteriores Medio ambiente



El actor Leonardo DiCaprio interviene este martes en la Cumbre del Clima. / JUSTIN LANE (EFE)

[Naciones Unidas](#) celebra una cumbre especial para volver a colocar [la lucha contra el cambio climático](#) sobre los carriles, presionada por la opinión pública y por las nuevas evidencias científicas. La retórica habitual de los líderes mundiales sobre las consecuencias de la inacción ha venido acompañada esta vez de iniciativas específicas para reducir los gases de efecto invernadero y financiar proyectos verdes. Compromisos que ahora deberían plasmarse jurídicamente en un Tratado que se espera adoptar en París en 2015.

El secretario general de la ONU, [Ban Ki-moon](#), afirmó ante los 126 jefes de Estado y de Gobierno reunidos en Nueva York, que “no estamos aquí para hablar”. El cambio climático, señaló, “amenaza la paz, la prosperidad y los sueños de miles de millones de personas”. Por eso, el surcoreano pidió a los miembros una visión clara para conseguir que al final del siglo no se emita más de lo que la naturaleza puede absorber.

[Al Gore](#), una de las voces más influyentes de la lucha contra el calentamiento, recordó en la ceremonia de apertura de la Cumbre del Clima que “solo un grado” marca la diferencia entre el hielo y el agua, para dar dimensión al problema y al reto de limitar la elevación de la temperatura global. El exvicepresidente de EE UU dijo: “Hemos entrado en un periodo de consecuencias”. “Vivimos en el mundo que hemos creado”.

[Leonardo DiCaprio](#), nuevo mensajero de la ONU contra el cambio climático, dijo que el calentamiento global se ha visto hasta ahora como una ficción. “Sabemos que no lo es. Nada es retórica o histeria”, insistió ante los líderes mundiales a los que advirtió de que está en sus manos hacer historia salvando al planeta o ser vilipendiados si fracasan.

“Como actor, finjo para vivir. Vosotros no”, concluyó en su emotiva y directa alocución. El alcalde de Nueva York, [Bill de Blasio](#), como representante de la ciudad anfitriona, dijo que todos saben que “la humanidad afronta una amenaza a su existencia”. Es un reto para todos, nadie se libra”. Para la ciudad de los rascacielos “es particularmente urgente”, defendió.

Camino a París

La cumbre convocada por Ban, sin embargo, no se pensó en principio para negociar y el

proceso que debe llevar a la firma de un nuevo tratado internacional se sigue viendo entorpecido por las diferencias sobre quién tiene que pagar que mantienen los países desarrollados y los emergentes. El objetivo era servir más bien de catalizador de cara a los próximos 15 meses de discusiones. "Tenemos que acelerar el paso para proteger nuestra casa común", dijo el presidente de México, Enrique Peña Nieto.

[La cumbre de Copenhague hace cinco años](#) fue una gran decepción y, como dijo el primer ministro francés [Francois Hollande](#), hay que evitar que se repita. Los países fueron incapaces entonces de llegar a un acuerdo para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero. Solo un grupo pequeño decidió ir por su cuenta, tras casi dos semanas de discusiones.

La próxima cita será el próximo diciembre en Lima (Perú), donde se deberían sentar las bases de la negociación para poder cerrar un nuevo tratado en la cumbre prevista para finales de 2015 en París. Hollande dijo que la convención internacional convertirá en actos jurídicos los compromisos que se adopten hasta entonces. El futuro acuerdo debería entrar en vigor en 2020.

Esta vez, a diferencia de Copenhague, desde la ONU se pretende afrontar el proceso con estrategia y tácticas diferentes, para evitar un fiasco similar. La cumbre convocada por Ban Ki-moon establecerá así "una agenda de soluciones" que marque el camino hacia París, cuyos compromisos anunciados se puedan integrar en el texto final. Un tratado que la presidenta de Brasil, Dilma Rousseff, dijo debe ser "vinculante y universal".

[El presidente de Estados Unidos, Barack Obama](#), ha asegurado por su parte que "no hay conflicto entre un ambiente sano y un crecimiento robusto". Además, ha dicho que las grandes economías como la de EE UU y China tienen la responsabilidad de liderar este proceso, porque "ninguna nación puede afrontar este reto por sí sola". Obama se declaró a favor de llegar a un acuerdo "ambicioso, inclusivo y flexible", aunque un texto vinculando podría crearle problemas con el Congreso.

Juan Manuel Santos, presidente de Colombia, también advirtió de que si no se alcanza en París la meta de limitar la temperatura, "los cambios serán catastróficos". Por eso pidió un acuerdo "aplicable para todos". En este sentido, se mostró partidario de aplicar un precio al carbono que desincentive las emisiones, asunto que se abordará en el almuerzo de los líderes. La chilena Michelle Bachelet pidió que los principios de "igualdad y justicia" social se integren en el futuro marco legal.

Iniciativas

La cumbre de Nueva York sirvió, además, para poner en evidencia que la lucha contra el calentamiento del planeta no la lideran los gobiernos, sino las empresas, las comunidades, las ciudades y las regiones. Se creó, por ejemplo, lo que se ha bautizado como el [Compact of Mayors, un grupo integrado por cerca de 200 ciudades mundiales](#) que voluntariamente se comprometen de forma colectiva a reducir las emisiones por un valor equivalente al 50% del uso de carbón en todo el mundo.

También ha nacido una alianza similar en el sector del transporte, con el objetivo de desarrollar tecnologías que permitan aumentar la flota de vehículos eléctricos o para aumentar la eficiencia energética del ferrocarril y la aviación. Si se mantiene la situación actual, las emisiones de este sector crecerán un 50% para 2030 y un 80% para 2050 frente a los niveles de 2009.

Las multinacionales del sector energético también participaron en la cumbre, porque se considera que los contaminantes también deben ser parte de la solución. En concreto, compañías como la italiana ENI, la mexicana Pemex o la noruega Statoil sumaron fuerzas con los gobiernos para reducir las emisiones de metano derivadas de su actividad productiva.

Los países siguen jugando, sin embargo, un papel clave en el proceso para que haya una acción concertada que permita acelerar el abandono de la economía fósil. Los activistas de [Greenpeace](#), WWF o Sierra Club insisten en que el fin de la recesión económica, el avance tecnológico y las evidencias científicas no dan margen para seguir bloqueados en este atolladero y por eso urgen a que actúen con decisión y de forma colectiva. "Aquí no hay

opciones", como dijo Gore. "Los seres humanos somos la causa pero también debemos ser la solución", añadió Nieto.

EL PAÍS

ECONOMÍA

Paulson y Bloomberg alertan del coste del cambio climático para las empresas

Los financieros defienden que las corporaciones sean transparentes en los costes futuros

SANDRO POZZI | Nueva York | 24 JUN 2014 - 16:54 CET

3

Archivado en: Michael Bloomberg Henry M. Paulson Cambio climático Estados Unidos Norteamérica Problemas ambientales América Medio ambiente



Michael Bloomberg y Henry Paulson / BEBETO MATTHEWS/PABLO MARTINEZ MONSIVAIS (AP)

Wall Street y el Congreso de EE UU tienen una cosa en común: suelen centrarse en el corto plazo, en las crisis inmediatas. El reto del cambio climático, sin embargo, es incierto y requiere una preparación mucho más larga. Con esta visión de futuro lejano, un grupo de expertos en finanzas liderado por Hank Paulson y Michael Bloomberg acaba de presentar el [primer estudio en el que se calcula](#) y se ponen cifras concretas a los diferentes riesgos que representa para la economía.

Se trata, como dijo Bloomberg en la presentación del estudio, de entender mejor el reto. “Si puedes medir el riesgo, puedes planificar y gestionar mejor la situación”, dijo el exalcalde de Nueva York. Lo que vivió la ciudad de los rascacielos de primera mano con la tempestad Sandy, advirtió, “es lo que puede pasar en el futuro”. Por eso dijo que más se dilate la respuesta, “mayor será el impacto”.

Paulson, que fue el máximo ejecutivo de Goldman Sachs y secretario del Tesoro con George Bush, está convencido de que el riesgo del cambio climático para la economía “es mucho más perverso” que el de la última crisis financiera. Hay datos reveladores, como el daño a las construcciones e infraestructuras costeras. El estudio lo cifra en hasta 106.000 millones de dólares para 2050.

Esa suma se multiplica por cinco cuando se amplía la perspectiva hasta final del siglo. En el escenario más extremo, una de cada 20 propiedades estará bajo el nivel de mar para 2010 en la costa Este y el golfo de México. Henry Cisneros, de CityView Capital y antiguo alcalde de San Antonio, insiste en que el sector inmobiliario debe prestar más atención que ningún otro al problema.

Como indicó el que además fuera secretario de la Vivienda de EE UU, el cambio climático también tendrá efectos en la productividad de los trabajadores de la construcción en los estados del sur, alterará los sistemas de salud, disparará el precio de los alimentos y afectará a las redes de distribución de energía por la demanda de electricidad derivada del alza en las temperaturas.

Gregory Page, ejecutivo de Cargill, puso un énfasis especial en la necesidad de que la cadena alimentaria se adapte a esta nueva realidad, como vino haciendo hasta ahora. En este sentido, explicó que el sistema debe ser flexible para producir alimentos cuando se produzcan trastornos locales. “Debemos asegurarnos de que no somos la generación que rompe la línea”, declaró.

Riesgo desproporcionado

El financiero y activista medioambiental Tom Steyer explicó que este estudio sirve para “para cuantificar la realidad”. Los riesgos por lo general son “significativos”, pero explicó que en algunas zonas de EE UU es “desproporcionado”. El cambio climático, en sus palabras, “es algo que todas las empresas deben tener en cuenta, para poder gestionarlo cuando sepan cómo les afecta”.

Steyer es partidario de premiar a las compañías que entienden mejor el reto y que sean proactivas a la hora de prevenir los costes. O lo que es lo mismo, castigar a las que adoptan una actitud pasiva. En esta línea, Robert Rubin, cree que las empresas deben ser transparentes. Por eso el exsecretario del Tesoro con Bill Clinton es de la opinión de que publiquen los costes futuros del cambio climático.

“Eso servirá de incentivo para actuar”, añadió Rubin, que durante la presentación del estudio ofreció un panorama “catastrófico” si se opta por dejar pasar el tiempo. “Lo peor es el círculo vicioso en el que pueden entrar”, insistió el copresidente del Council on Foreign Relations. Cree que los empresarios deben implicar de lleno en un debate que sea capaz de movilizar al público.

En opinión de Paulson, si se actúa de inmediato se podrá evitar lo peor. La actitud de esperar a que emerjan más datos científicos para determinar la dimensión del problema es la conducta más arriesgada. Es más, considera que no basta con fijarse en lo más probable, sino en los extremos. “Si un empresario quiere dormir tranquilo, debe prepararse ya”, remachó Bloomberg.

Lo cierto es que las empresas y los gobiernos locales ya están adoptando medidas desde hace tiempo en EE UU para prevenir los efectos del calentamiento global. Pero como señalan los expertos, “no pueden hacerles frente solas” y se topan con el muro del Congreso. Por este motivo, esperan que el estudio contribuya a crear un frente común para “demandar un cambio político a nivel federal”.

