Unidad **T**emática de **E**ducación **A**mbiental

Cambia el **C**lima ¿**C**ambias **T**ú?

Educación Secundaria Obligatoria

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

NATURA 2000

terral aldea
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
PARA LA COMUNIDAD EDUCATIVA

EDITA:
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
JUNTA DE ANDALUCÍA

DIRECCIÓN TÉCNICA:
Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático.
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

REVISIÓN:
Servicio de Planes y Programas Educativos
Dirección General de Formación del Profesorado e Innovación Educativa.
Consejería de Educación y Deporte.
Equipo de Coordinación Técnica del Proyecto Life Adaptamed.

AUTORÍA:
Josechu Ferreras Tomé
Ana Velázquez Perejón
José María Jiménez Solís
Pilar Estada Aceña
Trinidad Herrero Campo
Guadalupe Jiménez Leira

DISEÑO, MAQUETACIÓN E ILUSTRACIONES:
María Clarés González
Manuel Ramos Sosa
Descubre comunicación: ilustraciones páginas 10, 12, 14, 16 y 17

IMPRESIÓN:
Coria Gráficas

DEPÓSITO LEGAL:
SE 165-2020

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible agradece la participación de los centros en el pilotaje del material didáctico:

IES Alonso Cano, Durcal-Granada.
IES Virgen de la Soledad, Pilas-Huelva.
CEIP Virgen del Mar, Almería.

Este material educativo ha sido editado en el marco del Proyecto Life Adaptamed - Protección de servicios ecosistémicos clave amenazados por el Cambio Climático mediante gestión adaptativa de socioecosistemas mediterráneos (LIFE14 CCA/ES/000612 acción E3). Cofinanciado por la Comisión Europea.

FSC Impreso en papel certificado FSC

UNIDAD TEMÁTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Cambia el Clima, ¿Cambias Tú?

Orientaciones para adaptarse al clima futuro

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN 7

2. FUNDAMENTACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA AMBIENTAL 8
2.1. El Cambio Climático, una realidad 8
2.2. El efecto invernadero 8
2.3. La actividad humana altera la atmósfera 9
2.4. Los Gases de Efecto Invernadero 10
2.5. El cambio climático, uno de los elementos del complejo problema del cambio global 11
2.6. Las consecuencias del cambio climático 12
2.7. Las líneas de acción contra el cambio climático 13
2.7.1. Mitigación 13
2.7.2. Adaptación 14
2.7.3. Comunicación 16
2.7.4. Servicios ecosistémicos 16

3. PLANTEAMIENTO DIDÁCTICO 21
3.1. Objetivos 21
3.2. Contenidos 21
3.3. Destinatarios 22
3.4. Metodología 23
3.5. Integración curricular 25
3.6. Evaluación 26

4. DESARROLLO DEL ITINERARIO DIDÁCTICO 27
PASO 1: ¿Qué sabemos del cambio climático? 27
ACTIVIDAD 1: Detector cotidiano de cambio climático 27
ACTIVIDAD 2: El cambio climático en nuestro entorno 29
PASO 2: ¿Por qué sucede esto? Comprendiendo el problema 30
ACTIVIDAD 3: Vídeo fórum 30
ACTIVIDAD 4: Efecto dominó 32
PASO 3: Adaptarnos, ¿a qué? El clima: ayer, hoy y mañana 34
ACTIVIDAD 5: El IPCC a la caza de las evidencias 34
ACTIVIDAD 6: Los impactos del futuro, la adaptación del presente 36
PASO 4: ¿Sabes que los ecosistemas naturales nos ofrecen multitud de servicios? 40
ACTIVIDAD 7: Identificando servicios en paisajes de nuestro entorno 40
ACTIVIDAD 8: Mira a tu alrededor: ¡Cuántos elementos que contribuyen a nuestra salud! 42
PASO 5: 3 respuestas y 1 destino: estrategias para afrontar el cambio climático y global 43
ACTIVIDAD 9: Mitigación: Nuestro decálogo de Mitigación 43
ACTIVIDAD 10: Plan Escolar de Adaptación al Cambio Climático 44
ACTIVIDAD 11: Corre la voz, difunde el cambio 48

5. RECURSOS DE INTERÉS 50

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 51

1. PRESENTACIÓN

El cambio climático es el problema socioambiental más grave al que se enfrenta la humanidad. Está constatado que se trata de un fenómeno originado por las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas a diversas actividades humanas, las cuales están modificando la composición de la atmósfera a un ritmo vertiginoso, dando lugar a graves consecuencias sociales, económicas y ambientales. El incremento de la temperatura media del planeta, el cambio en los patrones de las precipitaciones, el aumento del nivel del mar y de la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos (tormentas, sequías, huracanes, etc.), están influyendo ya en la agricultura, las migraciones, el turismo y la salud. Ponen en cuestión nuestro modelo de desarrollo, que por un lado deberá modificarse para que los problemas que genera se reduzcan y por otro lado tendrá que adaptarse a las nuevas condiciones climáticas, económicas y sociales.

En este contexto, gestionar nuestros ecosistemas naturales de manera que tengan la máxima capacidad para adaptarse a los complejos cambios a los que están ya haciendo frente, para que puedan seguir proporcionando los servicios que actualmente ofrecen, fundamentales para nuestra salud y bienestar, es una responsabilidad ineludible. A ella quiere contribuir el Proyecto Life Adaptamed - Protección de servicios ecosistémicos clave amenazados por el Cambio Climático mediante gestión adaptativa de socioecosistemas mediterráneos (LIFE14 CCA/ES/000612 acción E3), en el que trabajan en estrecha colaboración científicos y gestores con el objetivo de atenuar los efectos negativos del cambio climático en tres espacios naturales andaluces privilegiados: el Espacio Natural Doñana, el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y el Espacio Natural Sierra Nevada. La presente unidad temática se ha elaborado en el marco de este proyecto, como parte de un conjunto de acciones que responden al objetivo de difundir y divulgar el complejo problema que supone el cambio climático. Para comprender lo que estamos viviendo, es imprescindible entender qué diferencia este cambio de otros cambios climáticos que ha vivido la Tierra a lo largo de su historia, el papel que la actividad humana tiene en él, los múltiples fenómenos que interaccionan en el concepto más amplio de cambio global y sus efectos. Solo desde la toma de conciencia de la magnitud del problema por parte de la sociedad es posible contribuir a su solución desde los diferentes niveles que lo requieren. Empezando por cambiar el actual estilo de vida injusto y desequilibrado por otro cuyos patrones de bienestar se basen en la solidaridad, la equidad, la cooperación, la participación, el respeto a los derechos humanos y la sostenibilidad.

En este marco, la escuela, trabajando la educación ambiental con un material como el que nos ocupa, se convierte en una poderosa herramienta para el cambio que permite:

- **Propiciar un cambio del modelo de desarrollo**, hacia otro más solidario y respetuoso con el medio ambiente.
- **Desarrollar una conciencia ciudadana** orientada a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Prepararse para los futuros escenarios climáticos** a los que habrá que adaptarse.

Los pinares de pino piñonero (Pinus pinea) *de Doñana constituyen una importante fuente de servicios ecosistémicos.* Autor: *José Miguel Barea.*

2. FUNDAMENTACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA AMBIENTAL

2.1. EL CAMBIO CLIMÁTICO, UNA REALIDAD

La Tierra está protegida por una fina y delicada capa de gases a la que se conoce como atmósfera.

Desde la formación del planeta se han ido creando las condiciones necesarias para la aparición y la evolución de la vida. A lo largo de la historia de la Tierra el clima ha ido cambiando debido a causas naturales, y los organismos vivos y los ecosistemas han debido adaptarse a esos cambios.

Como consecuencia del proceso evolutivo, hace sólo unos 200.000 años, aparecieron en el planeta los primeros seres humanos (*Homo sapiens*) que con su capacidad de aprender y generar conocimiento han colonizado todo el planeta siguiendo diversos modelos de desarrollo económico y social.

El planeta Tierra, desde la aparición de los seres humanos, ha sido capaz de regenerarse y asumir los impactos que sobre él se hacían, manteniendo su equilibrio como ecosistema global. Sin embargo, desde hace unos doscientos años, con la revolución industrial, el incremento de la población y la utilización masiva de los recursos, se está produciendo un cambio global caracterizado por las graves alteraciones y problemas ambientales que rompen su equilibrio, como por ejemplo: sobreexplotación de los océanos, pérdida de suelo, contaminación del agua y atmósfera, pérdida de diversidad biológica, deforestación y, entre otros, el calentamiento global, que está dando lugar al cambio climático.

En la Tierra se han dado varios cambios climáticos a lo largo de la historia. La diferencia con el actual cambio climático es que en esta ocasión no se debe esencialmente a factores naturales, sino que es consecuencia de la actividad humana. En concreto, de aquellas actividades que generan emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como consecuencia de la quema de combustibles fósiles.

El cambio climático es un fenómeno de índole compleja, que afecta a todo el planeta, en el que intervienen muchos factores y cuyas consecuencias pueden llevar a cambios sustanciales en todos los ecosistemas y en la forma de vida de nuestra sociedad.

La causa más importante del cambio climático es el incremento del efecto invernadero producido como consecuencia del aumento de la concentración en la atmósfera de una serie de gases que atrapan calor, conocidos genéricamente como "Gases de Efecto Invernadero" (GEI).

El cambio climático no es un problema del futuro, sino que ya en el presente está dejando notar sus consecuencias. Existen múltiples estudios científicos cuyas conclusiones evidencian que los efectos de este fenómeno están teniendo lugar en la actualidad.

No obstante, no es necesario acudir a dichos estudios para constatar este hecho, sino que basta con analizar cómo se vienen comportando nuestros ecosistemas en los últimos años: adelanto de la época de floración de algunas especies, cambios en el calendario de migración de las aves, cambios en las áreas de distribución de algunas especies, etc. Una atenta mirada durante un periodo de tiempo prolongado permitirá observar algunos de estos aspectos o, en caso de que hayan pasado inadvertidos, siempre se puede acudir a la memoria y experiencia de las personas mayores.

De todo lo anterior se puede extraer dos conclusiones muy importantes: el cambio climático es ya una realidad y afecta al funcionamiento del Sistema Tierra, con efectos no solo palpables en lugares remotos, sino también en nuestro entorno más cercano.

2.2. EL EFECTO INVERNADERO

La Tierra está rodeada por una envoltura gaseosa denominada atmósfera, cuyo grosor aproximado es de 1000 Km. Ésta es imprescindible para que exista la vida en la Tierra tal y como se conoce hoy en día. Esto es así ya que la atmósfera regula la temperatura de la Tierra, impidiendo que haga demasiado frío por la noche o demasiado calor durante el día, y además impide que lleguen a la superficie terrestre las radiaciones solares más nocivas.

La capa de gases de efecto invernadero (GEI), situada en una zona relativamente baja de la atmósfera, deja pasar la radiación de onda larga que emite el Sol hacia la Tierra: esta radiación alcanza la superficie terrestre, que se calienta. Este calor es emitido de nuevo hacia la atmósfera y retenido en su mayor parte por los GEI que no lo dejan escapar directamente hacia el espacio. A este fenómeno se le denomina efecto invernadero.

El efecto invernadero es un fenómeno natural e imprescindible para la vida en la Tierra. De hecho, si éste no tuviera lugar, la temperatura media en nuestro planeta sería de unos 18 ºC bajo cero, y gracias al efecto invernadero es de unos 15 ºC sobre cero. En base a esto, puede afirmarse que la atmósfera regula la temperatura de la Tierra, impidiendo que se alcancen temperaturas extremas. Pero al aumentar la cantidad de GEI en la atmósfera, incrementamos su capacidad para retener el calor, y por lo tanto se eleva la temperatura media del planeta (*Figura 1)*.

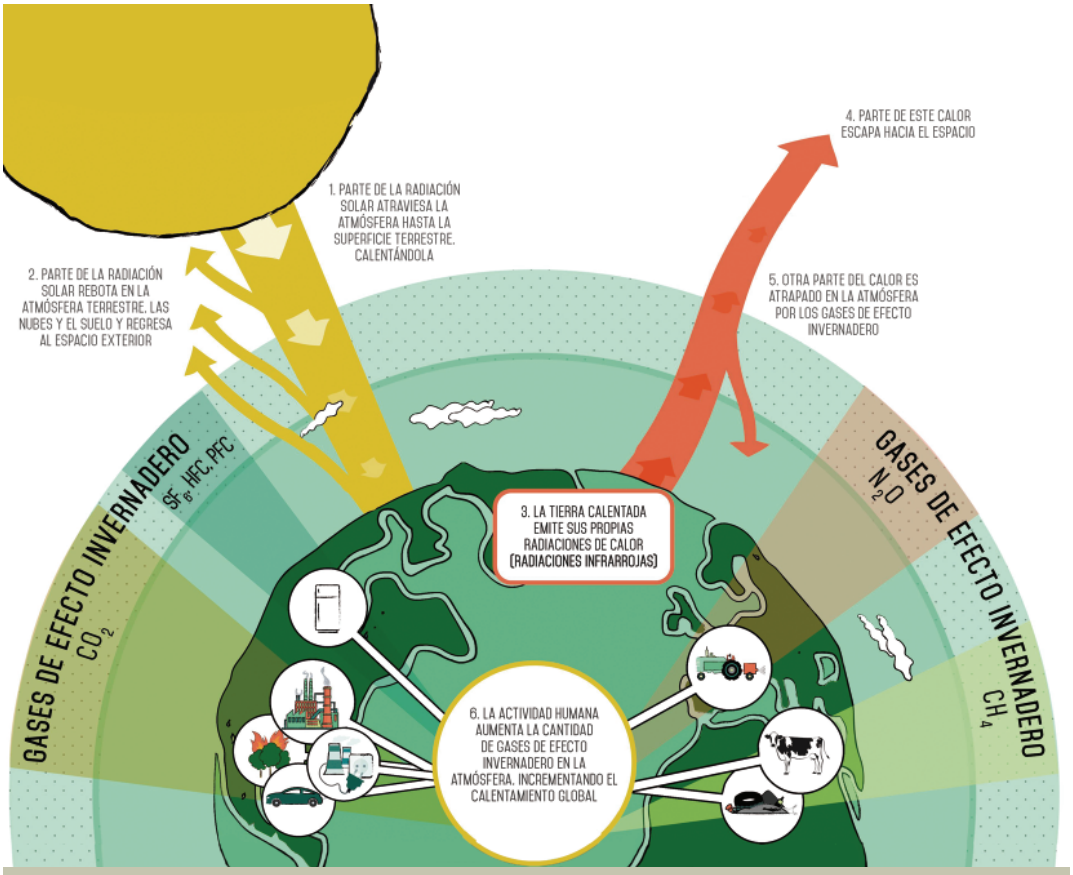


Figura 1: *El efecto invernadero.*

2.3. LA ACTIVIDAD HUMANA ALTERA LA ATMÓSFERA

"La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de gases de efecto invernadero son las más altas de la historia. Los cambios climáticos recientes han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales". (IPCC, 2014, p.2).

Durante milenios el planeta globalmente ha sido capaz de asimilar los impactos provocados por la actividad humana, hasta que a finales del siglo XIX las emisiones de CO_2 empezaron a aumentar rápidamente como consecuencia de la utilización de combustibles fósiles.

Hoy, el contenido de GEI en la atmósfera es mayor de lo que ha sido en los últimos 420.000 años. Las emisiones empezaron a aumentar rápidamente a partir de la industrialización a finales del siglo XIX, con el desarrollo de máquinas que necesitaban carbón, petróleo y gasolina como combustible y la tala de bosques para ampliar las zonas agrícolas y ganaderas. Progresivamente, los países ricos han basado su desarrollo en la utilización de combustibles fósiles para la obtención de energía y en el consumo de materias primas a un ritmo insostenible, generando graves problemas ambientales.

El incremento de GEI es debido principalmente a la actividad humana y, en concreto, a la manera en que producimos y consumimos la energía, que es un elemento básico del modelo de desarrollo seguido hasta el día de hoy. Una producción y un consumo sujetos, además, a fuertes desigualdades entre países y regiones.

La toma de conciencia de la gravedad del problema por parte de la sociedad y las autoridades (científicas y políticas) ha abierto una línea de reflexión y de actuación política sobre el modelo de desarrollo actual, planteándose otras alternativas ligadas a la sostenibilidad, que hacen referencia a la necesidad de disminuir el nivel de consumo, a pensar en el futuro del planeta y a buscar estilos de vida más solidarios con todas las personas y las generaciones futuras.

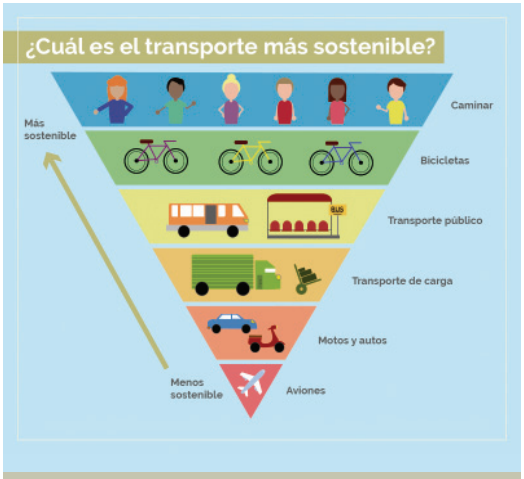


Figura 2: *Sostenibilidad de los medios de trasporte.*

En la figura 2 observamos que no todos los medios de trasporte son igual de sostenibles

2.4. LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO

Los principales gases con efecto invernadero producidos como resultado de la actividad humana no contribuyen de igual forma al calentamiento global, tanto por las proporciones que se emiten, como por el distinto potencial de calentamiento que tienen *(Tabla 1)*. Los GEI incluidos en el Protocolo de Kioto son:

- **Dióxido de Carbono (CO_2).** Es el mayor responsable del calentamiento global. Se emite principalmente con la quema de combustibles fósiles, la destrucción de los bosques y los incendios forestales.
- **Metano (CH_4).** Se libera en la descomposición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno como ocurre en las zonas pantanosas, en los vertederos, etc. También se libera con ciertos cultivos, como el arroz y en la ganadería.
- **Óxido Nitroso (N_2O).** Se libera en la producción industrial y en el uso de fertilizantes agrícolas nitrogenados. Tiene un alto potencial de calentamiento. "Las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico, y actualmente son mayores que nunca. Como consecuencia, se han alcanzado unas concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso sin parangón en por lo menos los últimos 800.000 años" (IPCC, 2014, p.4).

Gas	Fuente emisora	Resistencia de las moléculas en la atmósfera (años)	Potencia de calentamiento global
Dióxido de Carbono (CO_2)	Quema de combustibles fósiles, cambios en los usos del suelo, producción de cemento, centrales térmicas, etc.	Variable. Entre 2 y 500	1
Metano (CH_4)	Producción y quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería, manejo de residuos, et.	12	21
Óxido nitroso (N_2O)	Quema de combustibles fósiles, agricultura, cambios en los usos del suelo, etc.	114	310
Clorofluorocarbonos (CFCs) Hidrofluorocarbonos (HFCs)	Refrigerantes, aerosoles, espumas plásticas, etc.	De 1,4 a 250	120 a 12.000
Tetrafluorometano (CF_4)	Producción de aluminio.	Más de 50.000	5.700
Hexafloruro de azufre (SF_6)	Aislantes eléctricos, acristalamientos, pelotas de tenis, etc.	3.200	22.200

Tabla 1: *Potencial de calentamiento de los GEI para un horizonte temporal de 100 años.*
Fuente: *IPCC (2007), PNUMA (2005).*

- **Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC), Hexafluoruro de azufre (SF_6).** Son gases fluorados artificiales creados por la industria para usos específicos (relleno de pelotas de tenis, conducción de equipos de alta tensión, refrigerantes, etc.). Permanecen mucho tiempo en la atmósfera y tienen un elevadísimo potencial de calentamiento.

2.5. EL CAMBIO CLIMÁTICO, UNO DE LOS ELEMENTOS DEL COMPLEJO PROBLEMA DEL CAMBIO GLOBAL.

El medio ambiente es un sistema complejo y problemas como el cambio climático ponen de relieve toda su complejidad, ya que al analizarlo podemos observar cómo los factores económicos, sociales o los puramente ecológicos forman una realidad de interrelaciones que va mucho más allá de la simple suma de los elementos.

Gracias a la capacidad actual de contemplar el funcionamiento del planeta en su conjunto, sabemos con seguridad que la actividad humana está afectando de forma profunda a los procesos que determinan el funcionamiento de la biosfera o ecosistema global. Nace así el concepto de cambio global, referido a las modificaciones del medio ambiente provocadas por el impacto humano que pueden alterar la capacidad del planeta para sustentar la vida: cambio climático, cambios de uso del territorio, alteraciones en el funcionamiento de los procesos ecológicos, disminución de la biodiversidad, pérdida de productividad de la tierra, de los recursos hídricos y un largo etcétera de procesos complejos de predecir por la interrelación que existe entre ellos. Dos características hacen que el cambio global sea único en la historia de la Tierra: la rapidez con la que está ocurriendo (décadas) y el hecho de que el motor de todos estos cambios sea una única especie: el *Homo sapiens*. Tanto es así, que se propone el término Antropoceno para definir un cambio de época, caracterizado por el impacto de las actividades humanas sobre el planeta.

Estos cambios están íntimamente relacionados con el importante incremento que ha experimentado la población del planeta, combinado con el aumento en los recursos per cápita. Así, por ejemplo, el uso de energía per cápita se ha multiplicado por 15 desde la revolución industrial, mientras que en el mismo periodo el consumo de agua per cápita se ha multiplicado por 10 (Duarte et al, 2006). El imparable incremento del consumo total de recursos, que avanza a un ritmo mucho mayor que el incremento de la población, supone que la capacidad de carga del planeta se alcanzará a un nivel de población global más reducido incluso de la prevista en los cálculos de la ONU que sugerían que a lo largo del siglo XXI nos acercaremos al límite de la población humana en el planeta (United Nations, 2003).

El consumo de recursos por la humanidad no es la causa inmediata de que cambie el clima o se extingan especies, sino que desencadena una serie compleja de mecanismos, que interactúan entre sí, y que devienen en los cambios en el planeta que estamos constatando, de los cuales el cambio en el clima es solo uno de sus aspectos.

De la misma manera cuando nos planteamos abordar el cambio climático estamos interviniendo en otros problemas ambientales o sociales, por eso es fundamental un enfoque integrador y sistémico a la hora de analizar la realidad ambiental. Como ejemplo véase los distintos temas que forman parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la gran relación que existe entre ellos.

2.6. LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Existen numerosas evidencias científicas que confirman la realidad del cambio climático, identificando numerosos impactos, tanto en los sistemas naturales como en las sociedades humanas.

- **Aumento de la temperatura media del planeta.** Desde los niveles preindustriales la temperatura media de la Tierra ha aumentado 1 ºC, tal y como puede observarse en la *figura 3*, aumento que se ha producido en un período de tiempo muy corto si se considera a escala geológica.
- **Pérdida de hielo y subida del nivel del mar.** Se pierde alrededor del 13% de la superficie helada del ártico cada diez años, al mismo tiempo que la capa de hielo se hace más delgada y joven (la superficie del hielo de más de 5 años se ha reducido en un 90% desde 1979) . Además, el agua del mar se expande, ya que absorbe más del 90% del calor añadido al sistema climático, contribuyendo al aumento del nivel del mar. Como consecuencia de todo lo anterior, el nivel del mar subió 3,6 mm/año entre 2006 y 2015, según el IPCC.
- **Desaparición de los glaciares de montaña.** En 1984 había 1.779 hectáreas de glaciares en el Pirineo español, en 2008 sólo quedaban 206 hectáreas, según la publicación "Datos sobre la nieve y los glaciares en las cordilleras españolas" del programa ERHIN (1984-2008), Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- **Migraciones climáticas.** Las personas que habitan en algunas islas de Oceanía están abandonando sus tierras por la alarmante subida del nivel del mar que ya afecta a las aguas potables y a la producción de alimentos. La desecación del lago Chad está obligando al éxodo de miles de personas, apareciendo los primeros campamentos de refugiados climáticos. Muchas de las personas inmigrantes que llegan a las costas andaluzas provienen de estas regiones de África en las que el cambio climático está contribuyendo a agudizar aún más las difíciles condiciones de vida existentes.
- **Aumento de los acontecimientos atmosféricos extremos.** Además del incremento de la fuerza de los huracanes, se ha observado un aumento en la frecuencia de acontecimientos atmosféricos extremos, como tormentas intensas, tornados, sequías prolongadas, olas de calor, etc. Teniendo en cuenta que intervienen muchos factores de índole compleja, todos ellos se ven potenciados de forma muy general por cambios en la temperatura del agua, el aumento de la evaporación de la misma, el aumento de la humedad, etc.

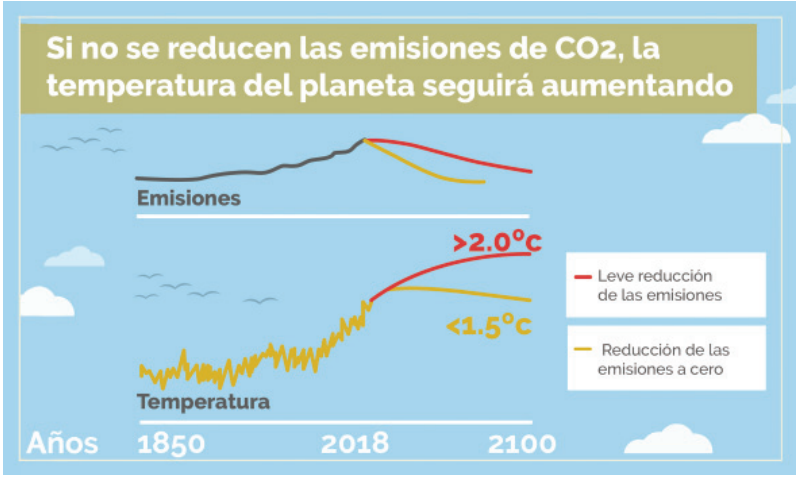


Figura 3: *Emisiones y temperatura media según escenarios.*
Fuente: *OMM (2018).*

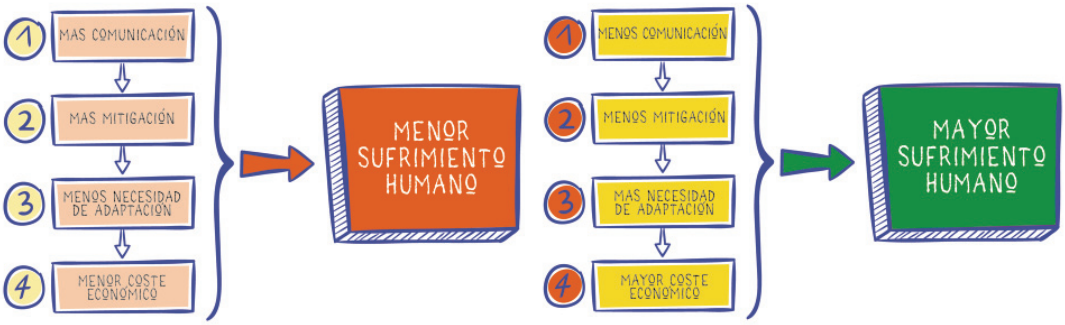


Figura 4: *Las ecuaciones del cambio climático.*

Para saber más sobre los impactos observados del cambio climático puede leerse la Guía Resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC

2.7. LAS LÍNEAS DE ACCIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

La solución al problema global y complejo del cambio climático se conoce: disminuir de forma sustancial las emisiones de GEI. Se plantean tres líneas de acción íntimamente relacionadas:

- **La mitigación:** en el contexto de cambio climático, se refiere a la intervención humana para reducir las emisiones o incrementar los sumideros de GEI.
- **La adaptación:** prever los posibles daños que se puedan producir en los sistemas naturales y humanos e intentar paliarlos, así como aprovechar las oportunidades que estos cambios puedan ofrecer.
- **La comunicación:** la mitigación y la adaptación no serán posibles sin la implicación y compromiso de todas las personas. Por eso es necesario informar, comunicar y sensibilizar sobre el problema.

Entre estas tres líneas estratégicas existen fuertes vínculos y sinergias evidentes: como se puede observar en la *figura 5*, el incremento en los niveles de mitigación haría menos necesario en el futuro acciones de adaptación, y por su parte, aumentar los esfuerzos en comunicación y educación facilitará la toma de conciencia sobre el problema y la adopción, sobre todo a nivel social, de medidas para mitigarlo.

2.7.1. MITIGACIÓN

La mitigación es uno de los ejes prioritarios de acción, de forma que la solución al cambio climático pasa necesariamente por reducir las emisiones de GEI, abandonando paulatinamente el uso de los combustibles fósiles, lo cual puede hacerse mediante tres estrategias combinadas:

Adaptación al cambio climático: proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Quinto Informe de Evaluación del IPCC. GT II (2014)

- **Energías limpias:** implica la sustitución de las tecnologías que utilizan combustibles fósiles para generar energía (principalmente carbón, gas natural y petróleo) por fuentes renovables.
- **Suficiencia:** consiste en disminuir el consumo de materiales y energía, adoptando hábitos de vida más sostenibles. Algunos ejemplos de ello serían: utilizar la bicicleta o el transporte público en lugar del vehículo privado, el consumo de productos locales y ecológicos o la revisión a la baja de la cantidad de bienes adquiridos. En la Guía práctica de la energía (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, 2011) se puede encontrar buenas prácticas para reducir las emisiones de forma individual.
- **La eficiencia en el uso de la energía:** se basa en hacer más con menos. Esto es, más trabajo con un kilovatio o

más kilómetros con un litro de combustible. Esta estrategia debe ir acompañada de la suficiencia, puesto que si la utilización de los bienes que consumen energía aumenta podría no obtenerse el resultado deseado.

2.7.2. ADAPTACIÓN

El cambio climático es una realidad y sus consecuencias ya se dejan sentir. Por ello, paralelamente a la puesta en práctica de medidas de mitigación es necesario estudiar e implementar estrategias de adaptación al mismo.

Algunos ejemplos de adaptación al cambio climático pueden ser:

- **Modificar las fechas** de siembra y plantación de las variedades de cultivo, e incluso modificar la variedad a cultivar.
- **Evaluación de las estrategias** de abandono y retroceso, o de protección, frente a distintos escenarios de ascenso del nivel medio del mar.

¿ADAPTARNOS, A QUÉ?. LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS FUTUROS

Para conocer los impactos que el cambio climático tendrá sobre los sistemas naturales y humanos se realizan proyecciones que permiten conocer los escenarios climáticos futuros. Para ello se utilizan modelos climáticos que proporcionan información sobre cómo evolucionarían las principales variables climáticas (temperatura y precipitaciones fundamentalmente) en función de las emisiones de GEI. De esta forma, se establecen escenarios climáticos futuros más o menos favorables en función de los cambios socioeconómicos que se pongan en práctica para reducir las emisiones globales de GEI.

Los escenarios climáticos futuros se elaboran a diferentes escalas, desde la más global hasta la estatal o incluso regional. En España diversos equipos de investigación han elaborado escenarios regionalizados de cambio climático.

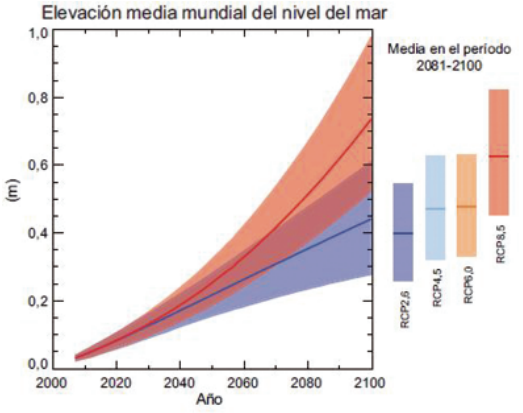


Figura 5: *Elevación media mundial del nivel del mar.*
Fuente: *IPCC (2013).*

En la *figura 5* se muestra la elevación media mundial del nivel del mar en función a los distintos escenarios de emisiones. Así, en el caso de no realizar ningún esfuerzo en mitigación (escenario RCP8.5) el nivel del mar subirá 80 cm de media hacia el año 2100.

La magnitud de los impactos derivados del cambio climático está íntimamente relacionada con la forma en que evolucione el modelo socioeconómico y las emisiones de GEI asociados al mismo, de forma que cuanto más esfuerzo se realice en mitigar, menores serán los impactos y, por lo tanto, menores tendrán que ser los esfuerzos destinados a adaptarnos. En la figura 6 se muestra cómo la elevación media mundial del nivel del mar será mayor cuanto más GEI se emitan.

Resumidamente, las proyecciones de cambio climático en Andalucía para finales de siglo son:

- La **temperatura media** podría aumentar entre 1,6 y 3,9 ºC.
- La **precipitación** podría reducirse entre un 13,7 y un 26,6 %.
- Las **olas de calor** (T^a>35 ºC) podrían pasar de 33,8 días al año a 55,6 - 95,4 días al año.
- Los **días con helada** podrían pasar de 22,2 a 5,7-9,6 días al año.
- Aumento de la **evapotranspiración,** reducción del balance hídrico.
- Aumento del **índice de aridez** entre un 25 y un 54,9 %.

A nivel provincial, como vemos en la tabla siguiente, estas son las previsiones de la evolución de la temperatura y de la precipitación media anual para finales de siglo en las capitales andaluzas.

	Aumento temperatura media anual (diferencia ºC)	Reducción precipitación media anual (diferencia %)
Córdoba	2,3 – 4,2	16,1 – 20,2
Jaén	2,2 – 4,1	18,6 – 21,1
Huelva	2,1 – 4,0	13,2 – 17,1
Sevilla	2,1 – 3,9	15,9 – 17,3
Granada	2,1 – 4,0	16,2 – 18,1
Almería	1,8 – 3,4	0,5 – 5,4
Málaga	1,9 – 3,6	14,7 – 18,2
Cádiz	1,9 – 3,6	17,9 -23,8

Nota: *los datos muestran la diferencia de ambas variables en el período 2071-99 respecto al período 1961-00.*

Tabla 2: *Diferencia de las variables en el periodo 2071-2099 respecto al periodo 1961-2000.*
Fuente: *Junta de Andalucía (2014).*

Los muros de piedra seca para formar balates en el entorno del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar son estructuras tradicionales con importantes implicaciones para la conservación de suelo y la provisión de refugios para la fauna. Autor: *José Miguel Barea.*

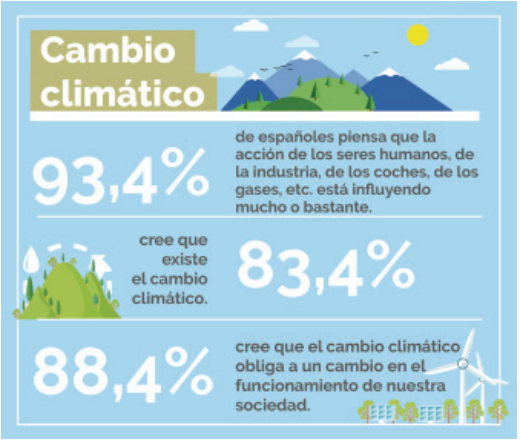


Figura 6: *Percepción social sobre el cambio climático.*
Fuente: *CIS (2018).*

2.7.3. COMUNICACIÓN

La comunicación, participación y educación ambiental juegan un papel determinante para que se produzca un proceso de transformación de comportamientos y estilos de vida hacia un modelo socioeconómico con menos emisiones de GEI, trasladando la complejidad del problema y la necesidad de intervenir a los distintos sectores sociales.

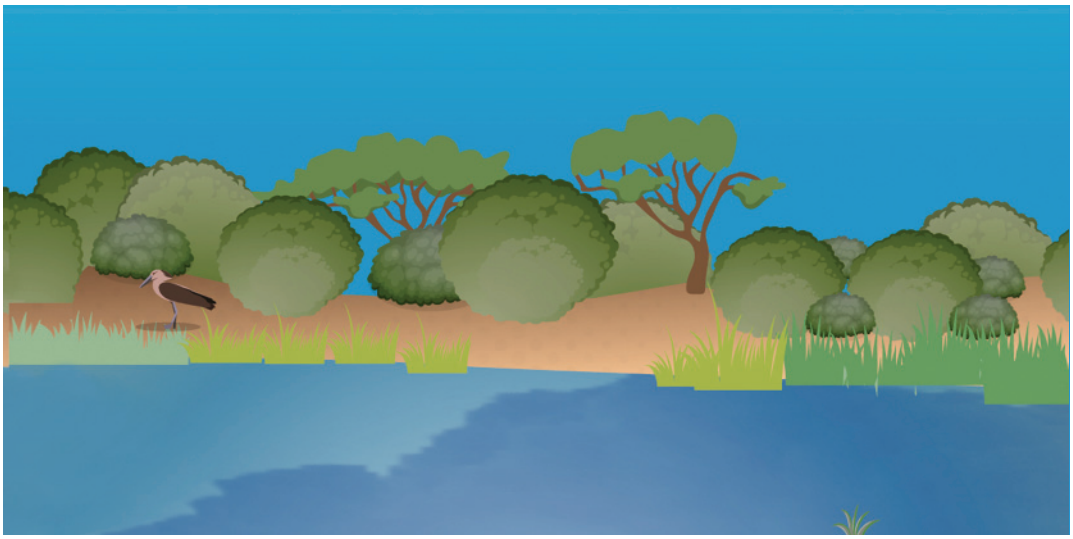
"Si la comunicación ambiental puede ser definida como el proceso de desarrollo e intercambio de mensajes entre diversos actores con el objetivo de promover la extensión de conocimientos, actitudes y comportamientos proambientales y sostenibles, la comunicación a favor del clima debe pretender el intercambio de informaciones y mensajes persuasivos al objeto de promover acciones específicas proambientales dirigidas a reducir la emisión de gases de efecto invernadero" (Castro, 2010).

Conocer qué piensa la gente en relación al cambio climático (*figura 6*) es un buen punto de partida para poder definir nuestros mensajes y diseñar estrategias más eficaces de comunicación ambiental

2.7.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que proporcionan los ecosistemas. Hay tres tipos: de abastecimiento, de regulación y culturales (adaptado de Martín-López, 2010):

- **Abastecimiento:** productos obtenidos directamente de los ecosistemas. Ejemplos: alimento, fibra, madera, agua potable, caza, pesca.



- **Regulación:** hace referencia a la capacidad de los ecosistemas para regular los procesos ecológicos esenciales. Ejemplos: regulación climática, control del ciclo de nutrientes, control del ciclo hidrológico, polinización de plantas, control de plagas.
- **Culturales:** capacidad de los ecosistemas de contribuir al bienestar humano a través del conocimiento, la experiencia y las relaciones culturales con la naturaleza. Ejemplos: recreativos y estéticos, espirituales y religiosos, conocimiento y educación, sentimiento de pertenencia.

Los servicios de regulación son esenciales para mantener el resto de servicios, tal y como observamos en la figura 7, ya que están directamente relacionados con el funcionamiento de los ecosistemas: la regulación de los ciclos del carbono y del oxígeno, la del ciclo del agua, la regulación del clima, la conservación de suelos, de la biodiversidad, la polinización, etc. Todos ellos son indispensables para mantener el bienestar de todos los habitantes del Planeta.

Figura 7: *Servicios ecosistémicos de los humedales.*

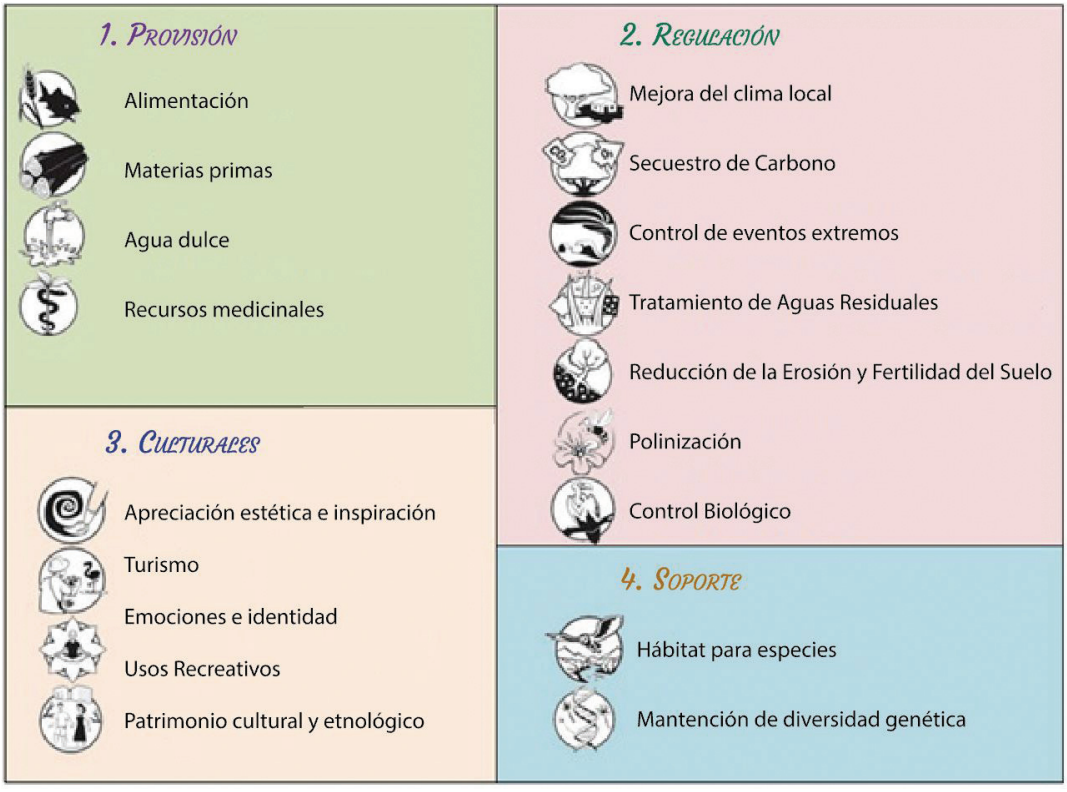


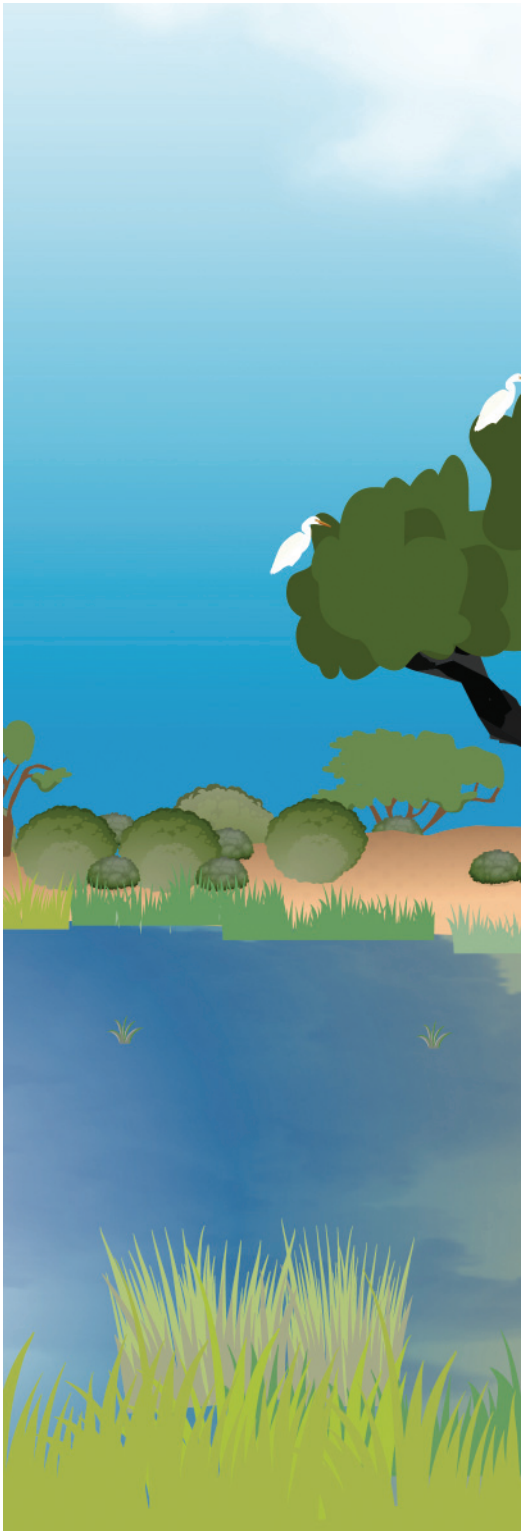
Figura 8: *Servicios ecosistémicos.*

UNIDAD TEMÁTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Cambia el Clima, ¿Cambias Tú?

Orientaciones para adaptarse al clima futuro

Planteamiento Didáctico



3. PLANTEAMIENTO DIDÁCTICO

3.1. OBJETIVOS

Objetivo general

Facilitar al profesorado la incorporación de la perspectiva del cambio climático en sus programaciones, especialmente en los aspectos relacionados con la necesidad y las estrategias de adaptación a las nuevas realidades climáticas que ya se están produciendo.

Objetivos específicos

- Dar a conocer qué es el cambio climático, su globalidad y complejidad.
- Entender que el cambio climático es un problema de origen antrópico, conociendo las principales actividades humanas que dan lugar a emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
- Conocer las consecuencias del cambio climático, sus múltiples relaciones y retroalimentaciones.
- Comprender de qué manera el cambio climático puede afectar a Andalucía.
- Entender el concepto de mitigación y establecer compromisos de mitigación desde los diferentes sectores de la comunidad educativa.
- Conocer el concepto de adaptación, los escenarios climáticos y las estrategias que faciliten la adaptación a esos futuros escenarios.
- Comprender la importancia que tiene comunicar y difundir las cuestiones relacionadas con el cambio climático, así como animar a luchar contra el mismo.

3.2. CONTENIDOS

Los contenidos se presentan en un itinerario didáctico integrado por 5 pasos, cada uno de los cuales dispone de, al menos, 2 actividades. Transitar por este itinerario didáctico permitirá al profesorado trabajar el cambio climático con su alumnado, partiendo de las ideas previas para culminar con las respuestas al mismo, haciendo especial hincapié en la adaptación al cambio climático. Para poder comprender el cambio climático es imprescindible introducir de manera secuenciada ciertos contenidos, lo cual se va a llevar a cabo a través del recorrido de este itinerario. No es necesario realizar todas las actividades de la unidad temática, si bien es aconsejable que cada grupo-aula realice al menos una actividad de cada paso para alcanzar de forma óptima los objetivos.

PASO	TÍTULO	CONTENIDOS
1	¿Qué sabemos del cambio climático?	■ Concepto de cambio climático. ■ El cambio climático es una realidad. ■ Impactos del cambio climático en el entorno próximo.
2	¿Por qué sucede esto? Comprendiendo el problema.	■ El efecto invernadero. ■ Causas del cambio climático. ■ Consecuencias del cambio climático. ■ Carácter global del cambio climático. ■ Carácter complejo del cambio climático.
3	Adaptarnos, ¿a qué? El clima: ayer, hoy y mañana.	■ Evolución de las condiciones climáticas. ■ Concepto de adaptación. ■ La adaptación como estrategia para reducir la vulnerabilidad de sistemas y sectores.
4	¿Sabes que los ecosistemas naturales nos ofrecen multitud de servicios?	■ Concepto de servicios ecosistémicos y sus diferentes tipos. ■ Identificación de diferentes tipos de servicios ecosistémicos en entornos naturales cercanos. ■ Efecto de la protección de ecosistemas naturales sobre nuestra salud y bienestar.
5	3 respuestas y 1 destino: estrategias para afrontar el cambio climático y el cambio global.	■ Concepto de mitigación. ■ Acciones cotidianas para reducir las emisiones de GEI. ■ La planificación de las medidas de adaptación al cambio climático y global. ■ La comunicación sobre cambio climático global como eje fundamental para paliarlo.

Este itinerario didáctico compuesto por cinco pasos, está pensado para ofrecer de manera secuenciada los contenidos básicos que permitan incluir el cambio climático en el aula y, especialmente, los relativos a la adaptación.

Cada paso del itinerario didáctico incluye los siguientes apartados:

- El título del paso.
- El objetivo general.
- Las metas que se pretenden conseguir.
- Dos opciones de actividades. A través del desarrollo de las actividades se logrará alcanzar las metas de cada paso, así como avanzar hacia el objetivo general. En algunos pasos se podrán alcanzar todas las metas con la realización de una única propuesta, mientras que en otros es recomendable realizar las dos propuestas para lograrlo.

Cada actividad contiene los siguientes apartados:

- Título de la actividad.
- Resumen: sinopsis de la actividad.
- Duración: tiempo estimado para su realización.
- Escenario: lugar en que se desarrollará la actividad.
- Recursos necesarios: materiales que se precisarán.
- Objetivos: describen el fin que se persigue con la actividad.
- Conexión curricular: recoge las áreas desde las que se puede trabajar y las competencias clave que se desarrollarán.
- Desarrollo de la actividad: paso a paso detallado.
- Propuestas complementarias: acciones que permiten profundizar aún más.
- Evaluación: contiene los instrumentos de evaluación y la rúbrica.

3.3. DESTINATARIOS

Esta unidad temática está dirigida al alumnado de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria.

CUADRO RESUMEN DEL ITINERARIO DIDÁCTICO		
PASO	**TÍTULO**	**CONTENIDOS**
1	¿Qué sabemos del cambio climático?	■ Detector cotidiano de cambio climático. ■ El cambio climático en nuestro entorno.
2	¿Por qué sucede esto? Comprendiendo el problema.	■ Videofórum. ■ Efecto dominó.
3	Adaptarnos, ¿a qué? El clima: ayer, hoy y mañana.	■ El IPCC a la caza de las evidencias. ■ Los impactos del futuro, la adaptación del presente.
4	¿Sabes que los ecosistemas naturales nos ofrecen multitud de servicios?	■ Identificando servicios en paisajes de nuestro entorno. ■ Mira a tu alrededor: ¡Cuántos elementos que contribuyen a nuestra salud!
5	3 respuestas y 1 destino: estrategias para afrontar el cambio climático y el cambio global.	■ Mitigación: Nuestro decálogo de mitigación. ■ Adaptación: Plan escolar de adaptación al cambio climático y global. ■ Comunicación: Corre la voz, difunde el cambio.

3.4. METODOLOGÍA.

Para usar el material será importante tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- El profesorado podrá optar por desarrollar una de las dos propuestas o bien trabajar ambas.
- Se recomienda que, aunque no se desarrollen todas las actividades de cada paso, el alumnado recorra todos los pasos del itinerario didáctico, ya que está pensado para incorporar de manera secuenciada los contenidos.
- En el último paso recomendamos realizar, al menos, dos actividades y que una de ellas sea el Plan de Adaptación ya que es la propuesta investigativa que aborda más directamente la adaptación al cambio climático desde el contexto escolar, objetivo fundamental de éste material.

Desde el punto de vista de los y las docentes se pueden distinguir tres modalidades distintas de intervención:

- Intervención conjunta en una programación de centro. Este es el nivel de mayor compromiso, y permite afrontar cómodamente todos los pasos del itinerario didáctico. En este caso habría que planificar la presentación de los contenidos, de forma que haya una secuenciación lógica.
- Intervención conjunta entre dos o más docentes. Consistiría en realizar una programación conjunta, en que cada profesor o profesora incluya las actividades más apropiadas de acuerdo a los contenidos que se tengan que abordar. Al igual que en el caso anterior, es importante planificar las actividades que se van a desarrollar, presentando una secuenciación lógica de los contenidos que a través de ellas se toquen.
- Intervención individual de un profesor o profesora. En este caso, el o la docente incorporaría a su programación de aula la actividad o actividades que considere más adecuadas.

Si se opta por alguna de las dos primeras intervenciones es aconsejable que entre el profesorado haya una persona responsable de coordinar y dinamizar el desarrollo de las acciones. Su función consistiría en tener una visión global de las tareas que se están realizando para asegurar que las intervenciones se desarrollen tal y como se habían programado.

Para facilitar la programación del trabajo que se va a desarrollar se ofrece la siguiente tabla, que permitirá al profesorado organizarse, dividir tareas y actividades, así como planificar en el tiempo el trabajo a desarrollar.

CUADRO PARA PROGRAMAR EL TRABAJO A REALIZAR					
PASO	**PROPUESTAS DE ACTIVIDADES**	**ÁREA/S EN QUE SE VA A REALIZAR**	**CLASE CON QUE SE VA A DESARROLLAR**	**PROFESORADO QUE LA VA A EJECUTAR**	**TEMPORALIZACIÓN**
1	Detector cotidiano de cambio climático.				
	El cambio climático en nuestro entorno.				
2	Videofórum.				
	Efecto dominó.				
3	El IPCC a la caza de las evidencias.				
	Los impactos del futuro, la adaptación del presente.				
4	Identificando servicios en paisajes de nuestro entorno.				
	Mira a tu alrededor: ¡Cuántos elementos que contribuyen a nuestra salud!				
5	Mitigación: Nuestro decálogo de Mitigación.				
	Adaptación: Plan Escolar de Adaptación al Cambio Climático y global.				
	Comunicación: Corre la voz, difunde el cambio.				

3.5. INTEGRACIÓN CURRICULAR

A modo orientativo, para favorecer la inclusión del cambio climático en el currículo, se ofrece la conexión curricular de las diferentes actividades con las competencias clave y las áreas de conocimiento.

COMPETENCIAS CLAVE / ACTIVIDADES	Competencia en comunicación lingüística	Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología	Competencias sociales y cívicas	Aprender a aprender	Sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor	Conciencia y expresiones culturales	Competencia digital
Detector cotidiano de cambio climático.	✓	✓	✓	✓			
El cambio climático en nuestro entorno.	✓	✓					
Videofórum.	✓		✓			✓	✓
Efecto dominó.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
El IPCC a la caza de las evidencias.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Los impactos del futuro, la adaptación del presente.	✓	✓	✓	✓		✓	
Identificando servicios en el paisaje de nuestro entorno.	✓	✓	✓			✓	✓
Mira a tu alrededor: ¡Cuántos elementos que contribuyen a nuestra salud!	✓	✓	✓			✓	✓
Mitigación: Nuestro decálogo de Mitigación.	✓	✓	✓			✓	✓
Adaptación: Plan Escolar de Adaptación al Cambio Climático y global.	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Comunicación: Corre la voz, difunde el cambio.	✓		✓	✓	✓		✓

Tabla 3: *La conexión curricular. Principales competencias clave que se trabajan con las actividades.*

ÁREAS DE CONOCIMIENTO / ACTIVIDADES	Lengua castellana y literatura	Biología y geología	Geografía e historia	Física y química	Educación plástica, visual y audiovisual	Matemáticas	Educación para la ciudadanía y los derechos humanos
Detector cotidiano de cambio climático.	✓	✓	✓	✓			
El cambio climático en nuestro entorno.	✓	✓	✓	✓			
Videofórum.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Efecto dominó.	✓	✓	✓	✓			
El IPCC a la caza de las evidencias.	✓	✓	✓	✓		✓	
Los impactos del futuro, la adaptación del presente.	✓	✓	✓	✓	✓		
Identificando servicios en paisajes de nuestro entorno.	✓	✓	✓	✓			✓
Mira a tu alrededor: ¡Cuántos elementos que contribuyen a nuestra salud!	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Mitigación: Nuestro decálogo de mitigación.	✓		✓		✓		
Adaptación: Plan Escolar de Adaptación al Cambio Climático y global.	✓	✓	✓			✓	✓
Comunicación: Corre la voz, difunde el cambio.	✓	✓	✓		✓		

Tabla 4: *Áreas de Conocimiento de E.S.O. desde las que se pueden trabajar las actividades.*

3.6. EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso clave para mejorar la propia práctica docente y en educación ambiental es además la herramienta que nos permite comprobar la incidencia de las acciones educativas y como estas nos facilitan acercarnos al objetivo de mejora ambiental propuesto.

En relación a este material, podemos considerar tres planos importantes en la evaluación:

- Evaluar las actividades que se hayan llevado a la práctica.
- Evaluar los cambios conceptuales y actitudinales producidos en el alumnado en relación al problema abordado.
- Evaluar las mejoras ambientales que se hayan producido en el espacio escolar en relación a la adaptación al cambio climático.

1. Evaluar las actividades que se hayan llevado a la práctica

A partir de la reflexión del profesorado y las valoraciones formales o informales del alumnado se deben extraer conclusiones sobre:

- Las dificultades, adaptaciones y propuestas de mejora de las actividades desarrolladas.
- El interés de la propuesta y la motivación que despierta entre el profesorado y el alumnado.

2. Evaluar los cambios conceptuales y actitudinales producidos en el alumnado en relación al problema abordado

El profesorado puede conocer si el alumnado ha incorporado determinadas claves conceptuales para entender el problema mediante la realización de trabajos. En este sentido, la propia elaboración de un Plan de Adaptación, tal y como plantea el material, puede servir como trabajo final al alumnado para ir incorporando lo abordado durante el desarrollo de este proyecto.

Es posible que al profesorado le resulte más complicado conocer de inmediato al finalizar la intervención si se han producido cambios actitudinales. Para esta tarea la observación a lo largo del tiempo y la realización de cuestionarios de escala pueden ser útiles.

3. Evaluar las mejoras ambientales que se hayan producido en el espacio escolar en relación a la adaptación al cambio climático

Para comprobar si se han incorporado al espacio medidas de adaptación coherentes con el problema que ayuden a la comunidad a ser más resilientes ante los impactos ya perceptibles del cambio climático, debemos establecer indicadores claros que:

- Puedan ser comprobados a lo largo del curso escolar.
- Midan el confort con criterios objetivos y sostenibles.
- Ayuden a mejorar el espacio desde un punto de vista integral, entendiendo que muchas de las medidas que podemos poner en marcha abordan otras muchas cuestiones además del cambio climático.

Diseñando los espacios del centro educativo para adaptarse al cambio climático.

4. DESARROLLO DEL ITINERARIO DIDÁCTICO

PASO 1: ¿QUÉ SABEMOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO?

ACTIVIDAD 1: Detector cotidiano de cambio climático

El alumnado deberá anotar observaciones, noticias, comentarios de otras personas, etc. relacionadas con el cambio climático durante un período de tiempo. Posteriormente se hará una puesta en común.

Duración: *Una sesión.*

Escenario: *Aula.*

Recursos necesarios:
- *Ficha "Detector cotidiano de cambio climático".*

Objetivos de la actividad

- Conocer las ideas previas del alumnado en relación al cambio climático.
- Centrar la atención sobre el cambio climático, motivando y preparando al alumnado para el desarrollo del resto de actividades.
- Advertir que las consecuencias del cambio climático ya se dejan notar en el entorno más cercano.

Desarrollo de la actividad

1. Se realiza una breve introducción para informar al alumnado de la temática que abordaremos "el cambio climático", ya presente en nuestra vida cotidiana.
2. Se repartirá entre el alumnado la ficha "Detector cotidiano de cambio climático" en la que durante una semana deberá anotar al menos tres aspectos relacionados con el cambio climático. Pueden ser aspectos de lo más diversos: percepciones de cambios en el entorno, noticias, anuncios, comentarios y prácticas de otras personas (o propias), etc.
3. Posteriormente se llevará a cabo una puesta en común, para que el alumnado comparta las cuestiones más relevantes que haya anotado. Se aprovechará esta puesta en común para resaltar aspectos importantes, discutir ideas erróneas, etc.

Propuestas complementarias

- Tomar las anotaciones que más hayan llamado la atención del alumnado y llevar a cabo una investigación más profunda sobre las mismas.
- Experimentando el efecto invernadero: sencillo experimento que consiste en llenar dos vasos de cristal de agua y ponerlos al sol. Uno de los vasos debe estar dentro de un cuenco transparente y el otro no. Transcurrida aproximadamente una hora, el agua del vaso situado bajo el cuenco transparente estará más caliente que el agua del vaso colocado fuera. El cuenco transparente funciona como un invernadero.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Observación. ■ Ficha *"Detector cotidiano de cambio climático".*	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	Tiene dificultades para observar la realidad y le cuesta establecer conexiones entre el problema estudiado y acontecimientos de la vida cotidiana.
2	Es capaz, con ayuda, de observar la realidad y establecer algunas conexiones entre el problema estudiado y acontecimientos de la vida cotidiana.
3	Es capaz de observar la realidad y establecer algunas conexiones entre el problema estudiado y acontecimientos de la vida cotidiana.
4	Es capaz de observar la realidad y establecer bastantes conexiones entre el problema estudiado y acontecimientos de la vida cotidiana.

Fichas de la actividad

DETECTOR COTIDIANO DE CAMBIO CLIMÁTICO
Abre bien los ojos, agudiza el oído, presta atención a los olores, degusta los alimentos… ponte las gafas de mirar el mundo a través de la perspectiva del cambio climático y anota al menos 3 observaciones de comentarios, percepciones, acciones, noticias, anuncios, etc. que guarden relación con este tema. **¡Atención!** Esta nueva mirada puede producir adicción y está contraindicada si no quieres tener una actitud crítica con lo que te rodea. Pero si te sorprende el mundo que has visto, ¡no te quites las gafas!
Observación 1:
Observación 2:
Observación 3:
Observación 4:
Observación 5:

ACTIVIDAD 2: El cambio climático en nuestro entorno

El alumnado deberá investigar sobre consecuencias cercanas del cambio climático y posteriormente se hará una puesta en común.

Duración: *Una semana para realizar la búsqueda de impactos cercanos.*
Una sesión para la puesta en común.

Escenario: *Aula.*

Objetivos de la actividad

- Detectar las ideas previas del alumnado sobre el cambio climático.
- Comprender que el cambio climático es un fenómeno que ya está afectando a nuestro entorno cercano.
- Entender que el cambio climático afecta a todos los sectores y sistemas.

Desarrollo de la actividad

1. Se pide al alumnado que durante una semana busque una consecuencia del cambio climático que esté teniendo lugar en el entorno cercano (puede estar relacionado con cualquier aspecto: agricultura, turismo, salud, ecosistemas forestales, fauna, etc.) y traiga a clase una imagen de dicha consecuencia y un pequeño texto que la explique.
2. Se introducen todas las imágenes en algún recipiente, como por ejemplo una caja. De forma ordenada, cada alumno o alumna va extrayendo una imagen al azar, la enseña al resto del grupo y explica lo que le sugiere. La persona que ha llevado la imagen (y el profesor o la profesora) puede dar el visto bueno a la explicación, complementar en caso de ser necesario, o incluso leer el texto que explica la imagen.
3. Por último, pueden agruparse las imágenes por sectores, para culminar con la idea de que el cambio climático afecta a todos los aspectos.

Propuestas complementarias

Entrevistas a personas expertas: una vez identificados algunos impactos que el cambio climático está produciendo sobre diferentes sectores del entorno cercano, podemos profundizar realizando entrevistas a personas del municipio con conocimientos en cada uno de ellos (agricultor o agricultora, concejal o concejala de turismo, agente de medio ambiente, etc.).

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Observación. ■ Imágenes aportadas por el alumnado.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	No es capaz de establecer conexiones entre consecuencias del cambio climático y los acontecimientos del entorno cercano.
2	Es capaz, con ayuda, de establecer algunas conexiones entre consecuencias del cambio climático y los acontecimientos del entorno cercano.
3	Es capaz de establecer conexiones entre consecuencias del cambio climático y los acontecimientos del entorno cercano.
4	Es capaz de establecer conexiones entre consecuencias del cambio climático y los acontecimientos del entorno cercano y, además, es capaz de organizar las consecuencias por sectores de actividad.

PASO 2: ¿POR QUÉ SUCEDE ESTO? COMPRENDIENDO EL PROBLEMA

ACTIVIDAD 3: Vídeo fórum

Se ofrecen títulos de audiovisuales y posibles preguntas para orientar el posterior debate.

Duración: *Variable, en función de la duración del audiovisual seleccionado.*

Escenario: *Aula.*

Recursos necesarios:
- *Audiovisual que se vaya a utilizar.*
- *Recursos para proyectar.*

Objetivos de la actividad

Los objetivos pueden variar en función del audiovisual seleccionado y el del debate posterior que se desarrolle, pero básicamente con casi todos los vídeos se pueden alcanzar los siguientes:

- Comprender qué es el cambio climático y cuáles son sus causas y consecuencias.
- Entender que el cambio climático es un fenómeno global y complejo.
- Realizar una aproximación a las principales líneas de acción contra el cambio climático.

Desarrollo de la actividad

Previamente a la proyección del audiovisual el profesorado deberá elegir qué vídeo se va a utilizar y preparar el posterior debate.

1. *Selección del audiovisual:* Se pueden tener en cuenta cuestiones como: los contenidos que ofrece, el tiempo disponible, los conocimientos del alumnado, etc. Si el audiovisual elegido es demasiado largo, puede visionarse en diferentes sesiones o mostrar únicamente los aspectos más relevantes.

   A modo de ejemplo, se proponen diversas películas y documentales relacionadas con el cambio climático, si bien existen muchas más opciones que pueden ser buscados por Internet.

Andalucía y el Cambio Climático

(Junta de Andalucía, 2010, 20 minutos)

El vídeo muestra qué es el cambio climático y las causas que lo han generado para, posteriormente, introducir las consecuencias que está provocando en Andalucía. Finaliza ofreciendo una batería de medidas que podemos poner en práctica para luchar contra el cambio climático.

Audiovisual KiotoEduca

(Argos, Proyectos Educativos, 2008, 10 minutos)

Documental adaptado, tanto por su contenido como por su extensión, para Tercer Ciclo de Primaria. Fue elaborado dentro del Proyecto de educación ambiental y cambio climático KiotoEduca de la Junta de Andalucía.

Una verdad incómoda

(Davis Guggenheim, 2006, 100 minutos)

El documental se centra principalmente en las causas del cambio climático, deteniéndose en la información científica que relaciona dicho fenómeno con el aumento en la concentración de GEI como consecuencia de diversas actividades humanas. También describe las principales consecuencias del cambio climático y, en menor medida, algunas alternativas para hacerle frente.

Seis grados que podrían cambiar el mundo

(Ron Bowman, 2008, 96 minutos)

Gira en torno a las consecuencias que podría tener el aumento de la temperatura media del planeta sobre las condiciones de vida en el planeta. Para ello, va mostrando las posibles consecuencias asociadas al aumento de la temperatura, grado a grado, desde 1ºC hasta los 6ºC que podrían alcanzarse a finales de siglo.

La hora 11

(Nadia y Leila Conners. 2007. EE.UU, 95 minutos)

Con el guion de Leonardo DiCaprio, presenta una mirada al estado del medio ambiente, incluyendo una lista de posibles soluciones para ayudar a restaurar los ecosistemas del planeta.

Home

(Yann Arthus-Bertrand, 2009, 120 minutos)

Con el guion de Leonardo DiCaprio, presenta una mirada al estado del medio ambiente, incluyendo una lista de posibles soluciones para ayudar a restaurar los ecosistemas del planeta.

Observatorio de cambio global de Sierra Nevada

(Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2015, 3,39 minutos)

Este vídeo supone un magnífico ejemplo de cambio climático, aquí y ahora, y como afecta a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos.

Animaciones breves

Cambio climático en Primaria
(Alegría Activity S.L., 5 minutos)

Una princesa en apuros
(Caramba Estudios, 5 minutos)

¿Qué es el cambio climático?
(IDEAM, 4 minutos)

El cambio climático en Panamá
(Ministerio de Ambiente de Panamá, 3 minutos)

Efecto invernadero y cambio climático
(programa ONU-REDD+ Ecuador , 6 minutos)

2. *Introducción previa a la proyección:* Antes de proyectar el vídeo el profesorado puede ofrecer una serie de indicaciones o cuestiones para que el visionado del mismo sea más provechoso, guiando u orientando la mirada del alumnado para centrar su atención en los aspectos más interesantes.

3. *Debate tras el visionado:* Es muy importante tener preparadas algunas cuestiones que permitan dinamizar el debate una vez visionado el recurso.

   A continuación, se muestra una serie de preguntas que pueden ayudar a guiar el debate, pudiendo adaptarse en función de diversas cuestiones, como son: el audiovisual seleccionado, los conocimientos e intereses del alumnado, los contenidos tratados previamente (ya superados), los contenidos más importantes a señalar, etc.

   - ¿Qué son los combustibles fósiles? ¿Cuáles son?
   - ¿Por qué se está produciendo el cambio climático?
   - ¿Qué es el efecto invernadero?
   - ¿Cuáles son los gases de efecto invernadero?
   - ¿Qué actividades humanas producen gases de efecto invernadero?
   - ¿De quién es responsabilidad el cambio climático?
   - ¿Qué consecuencias tiene el cambio climático?
   - ¿Conoces alguna otra consecuencia del cambio climático que no aparezca en el vídeo?
   - ¿Qué cosas se pueden hacer para actuar frente al cambio climático?

Propuestas complementarias

- *"Cortos Contra el Cambio Climático":* la actividad consiste en que el alumnado, organizado en grupos de trabajo, realice un pequeño vídeo con la información que considere más relevante de la actividad.
- *"Concurso de Eslóganes":* una vez visto el vídeo y realizado el debate, el alumnado elaborará por grupos un eslogan con lo que más le haya llamado la atención de la actividad. Posteriormente puede realizarse una votación y el que más guste puede colgarse en la web o blog del centro.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Cuaderno de registro.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	No es capaz o muestra dificultad para explicar qué es el cambio climático, algunas de sus causas y algunas de las consecuencias más visibles.
2	Es capaz de explicar qué es el cambio climático, algunas de sus causas y algunas de las consecuencias más visibles.
3	Es capaz de explicar que es el cambio climático cuáles son sus causas y sus consecuencias más visibles.
4	Es capaz de explicar qué es el cambio climático cuáles son sus causas y sus consecuencias más visibles, estableciendo relaciones complejas entre los distintos fenómenos que afectan al problema.

ACTIVIDAD 4: Efecto dominó

Elaboración en grupo de un mapa conceptual visual sobre el cambio climático que ayude a comprender su complejidad.

Duración: *Una sesión.*

Escenario: *El aula sin sillas para poder realizar la dinámica en el suelo.*

Recursos necesarios:
- *"Efecto dominó".*
- *Flechas o cuerdas para unir las fichas.*

Objetivos de la actividad

- Profundizar en la comprensión del cambio climático: qué es, sus causas y consecuencias.
- Proporcionar una visión amplia y compleja de las relaciones que se establecen entre las consecuencias del cambio climático.

Desarrollo de la actividad

Instrucciones del juego

1. *En primer lugar, se dispone al grupo en círculo y se comenta que el objetivo de esta actividad es profundizar en qué es el cambio climático. Vamos a trabajar qué es el cambio climático y para ello construiremos entre todos y todas un mapa conceptual con tarjetas. Para mostrar las relaciones se unirán las tarjetas utilizando cuerdas o flechas.*
2. *Una vez realizada la introducción, se reparten las tarjetas entre el alumnado. El alumnado observará y leerá cada tarjeta y preguntará las dudas que pueda tener sobre la misma.*
3. *La persona que conduce el juego explicará qué es el efecto invernadero de origen natural y colocará en el suelo la tarjeta que lo representa. Este fenómeno se está viendo incrementado por ciertas actividades humanas.*
4. *Será el momento de colocar las causas. Para ello el alumnado al que le haya tocado alguna tarjeta de causas deberá ir colocándola en el suelo.*
5. *A continuación, el resto del alumnado podrá ir colocando sus fichas una a una, relacionándolas con alguna ya colocada y explicando por qué la ubica en ese lugar.*

Instrucciones del juego

Consejos y notas para el desarrollo de la dinámica:

- *El juego puede adaptarse a las necesidades y el nivel de cada grupo retirando algunas tarjetas o incorporando otras de elaboración propia.*
- *Cada tarjeta debe disponerse una a una, ya que el grupo debe estar de acuerdo con todas las conexiones que se vayan haciendo.*
- *Existen tarjetas que pueden dar lugar a varias consecuencias, como también otras que pueden estar causadas por más de una tarjeta.*
- *Se recomienda utilizar tiras de papel, cuerdas o algún elemento similar para facilitar la visualización de las relaciones.*
- *No existe una única solución a esta dinámica. Dependerá de las relaciones que sean capaces de establecer los y las participantes y del enfoque empleado por la persona que dinamice.*
- *En el revés de cada tarjeta se encuentra información que puede facilitar la comprensión de la misma.*

Desarrollo de la actividad "el efecto dominó".

Propuestas complementarias

- Las respuestas al cambio climático: la actividad puede concluirse pidiendo al grupo de participantes que piensen en soluciones al cambio climático, realizando propuestas para disminuir sus emisiones de CO_2.
- Completar el mapa: una vez elaborado el mapa conceptual, se entregan tarjetas en blanco al alumnado en las que deberán escribir consecuencias del cambio climático que no hayan aparecido en las tarjetas del juego.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Observación. ■ Debate.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	Le cuesta establecer, incluso con ayuda, conexiones entre las tarjetas del juego por lo que podemos suponer que no tiene una visión compleja del problema.
2	Establece, con ayuda, conexiones entre las tarjetas del juego, aunque su visión del problema no llega a ser compleja.
3	Establece bastantes conexiones entre las tarjetas del juego, demostrando que tiene una visión bastante compleja del fenómeno.
4	Establece muchas conexiones entre las tarjetas del juego, demostrando que tiene una visión compleja del fenómeno.

PASO 3: ADAPTARNOS, ¿A QUÉ? EL CLIMA: AYER, HOY Y MAÑANA

ACTIVIDAD 5: El IPCC a la caza de las evidencias

El alumnado buscará datos de los cambios observados en el clima, constatando que el cambio climático se sustenta en una base científica.

Duración: *Dos sesiones.*

Escenario: *Aula.*

Recursos necesarios:
- *Internet.*
- *Página web de la NASA en castellano*
- *Ficha "Informe de síntesis del IPCC".*

Objetivos de la actividad

- Entender qué es el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y sus funciones.
- Conocer cómo ha ido evolucionando la concentración de CO_2 en la atmósfera y, con ello, la temperatura media global.
- Observar gráficamente que el clima está cambiando.
- Entender que hay impactos del cambio climático cuya evolución viene midiéndose desde hace tiempo.

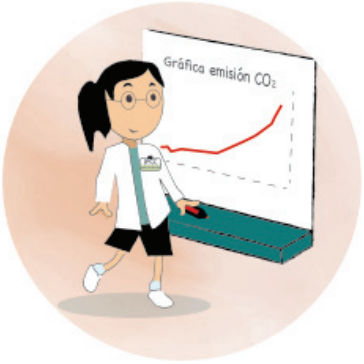
Desarrollo de la actividad

1. El profesor o la profesora introducirá qué es el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
2. Se organizará al alumnado en grupos de aproximadamente 5 personas que simularán ser integrantes del IPCC. Cada grupo del IPCC deberá investigar la información existente sobre cambio climático y emitir un informe que avale o desmienta su existencia y su origen antropogénico.
3. Cada grupo buscará datos que puedan sostener la base científica de la existencia del cambio climático, como pueden ser:
   - Evolución de la concentración global de CO_2 en los 100 últimos años.
   - Evolución del nivel medio del mar en los 100 últimos años.
   - Evolución de la temperatura media del planeta.
   - Evolución de los fenómenos climatológicos extremos en los últimos 100 años.
   - Razones por la que en los últimos 150 años ha habido un aumento en la concentración de CO_2.
4. Cada grupo rellenará la ficha *"Informe de evaluación del IPCC"* y realizará la representación de los datos en gráficas, expondrá sus resultados y debatirán los datos.

Propuestas complementarias

- Puede llevarse a cabo una investigación sobre el IPCC: cuándo surge, por qué surge, cuántos informes ha emitido, principales conclusiones, etc.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Observación. ■ Fichas de actividad.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	Necesita ayuda para buscar la información que se le pide y representarla en gráficos.
2	Parcialmente es capaz de buscar la información que se le pide y representarla en gráficos.
3	Es capaz de buscar la información que se le pide y representarla en gráficos.
4	Es capaz de buscar la información que se le pide e incluso ofrecer nueva información que permita establecer comparativas y representar toda esta información en gráficos.



Fichas de la actividad

INFORME DE SÍNTESIS DEL IPCC

Reunido el grupo de trabajo del IPCC integrado por::

Y a la luz de las siguientes evidencias científicas:

- Evolución de la concentración de CO_2
- Evolución de la temperatura media mundial
- Evolución de los fenómenos climatológicos extremos
- Evolución del nivel medio del mar
- Razones del aumento de la concentración de CO_2
- Otros

Podemos concluir que:

1. El cambio climático:
   - ☐ está teniendo lugar y su existencia se sustenta en evidencias científicas.
   - ☐ no está teniendo lugar y su existencia no se sustenta en evidencias científicas.
   - ☐ _____
2. El origen del cambio climático:
   - ☐ está directamente relacionado con diferentes actividades humanas que emiten GEI.
   - ☐ no está directamente relacionado con diferentes actividades humanas que emiten GEI.

Firmado (todos los integrantes del grupo de trabajo)

En _____, a ___ de _____ de _____.

ACTIVIDAD 6: Los impactos del futuro, la adaptación del presente

Adaptado de "Cómo adaptarse al cambio climático. Guía de entrenamiento" (2013) Conservación Internacional.

Se tendrán que prever cómo las condiciones climáticas futuras pueden afectar a diferentes sectores y sistemas y, posteriormente, establecer medidas de adaptación que puedan contribuir a reducir su vulnerabilidad.

Duración: *Dos horas.*

Escenario: *Aula.*

Recursos necesarios:
- *Ruleta "Sectores y sistemas".*
- *Ruleta "Condiciones climáticas futuras".*
- *"Batería de medidas de adaptación".*

Objetivos de la actividad

- Entender que las condiciones climáticas futuras van cambiar.
- Comprender que es necesario anticiparse a las consecuencias que el clima futuro puede tener sobre todos los aspectos de la vida.
- Entender que, paralelamente a la mitigación, es imprescindible realizar esfuerzos encaminados a adaptarse a las condiciones climáticas futuras.
- Introducir las medidas de adaptación como estrategia para reducir la vulnerabilidad de los diferentes sectores y sistemas.

Desarrollo de la actividad

1. El profesor o la profesora introduce la actividad recordando que se prevén cambios en las condiciones climáticas futuras, las cuales tendrán impactos sobre todos los aspectos de la vida. Para ello pueden ofrecerse los datos presentados en la parte introductoria de este material. Además de continuar luchando para no agravar el cambio climático, reduciendo las emisiones de GEI (mitigación), es importante prever qué impactos se darán en el futuro como consecuencia de la evolución de las condiciones climáticas, y qué medidas de adaptación al cambio climático pueden ponerse en práctica para paliarlos.
2. Se divide al alumnado en grupos de aproximadamente 5 componentes, a cada uno de los cuales se le hace entrega de una fotocopia de los materiales recogidos en el anexo. Si se prefiere el alumnado puede elaborar los suyos propios siguiendo el modelo: ruleta *"Sectores y sistemas"*, ruleta *"Condiciones climáticas futuras"* y *"Batería de medidas de adaptación"*. Se recomienda pegar las ruletas en cartón. Posteriormente las atravesamos con un lápiz por la zona marcada, sobre cuya punta girará hasta caer por un lado, indicando lo que ha "tocado".

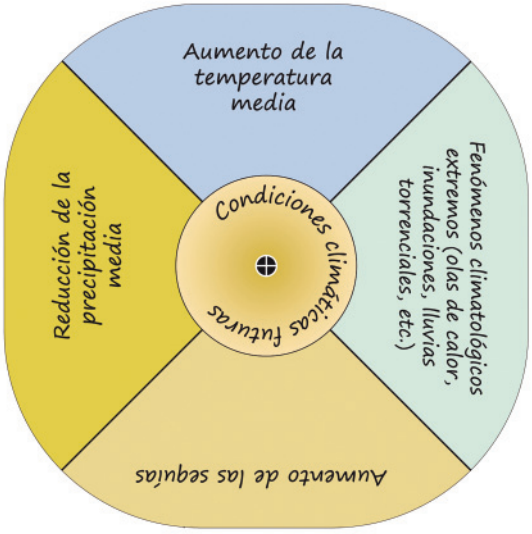
3. Cada alumno o alumna deberá girar las dos ruletas y vincular los resultados que obtenga en ambas, de forma que tendrá que relacionar cómo una variable climática futura influirá sobre el sector o sistema que le haya tocado. Esto permitirá detectar la vulnerabilidad de dicho sector o sistema ante el clima futuro.
4. Posteriormente, tendrá que buscar entre todas las tarjetas de la batería de medidas de mitigación alguna que permita reducir la vulnerabilidad del sistema que le haya tocado, paliando el impacto sobre el mismo, lo cual supondrá una medida de adaptación.
5. Cada grupo elaborará un mural que recoja las diferentes conexiones llevadas a cabo por cada uno de los integrantes.
6. Finalmente se realizará una puesta en común de las principales conclusiones obtenidas.

Propuestas complementarias

- Se puede ampliar la batería de medidas de adaptación con propuestas del alumnado.
- Tomar alguno de los sectores o sistemas y desarrollar en mayor profundidad los impactos que el cambio climático puede ocasionar en el futuro, así como las medidas de adaptación que podrían ponerse en práctica.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Cuaderno de registro. ■ Observación.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	Le cuesta relacionar cómo las variables climáticas futuras influirán sobre los sistemas o sectores estudiados.
2	Es capaz de relacionar, parcialmente, cómo las variables climáticas futuras influirán sobre los sistemas o sectores estudiados.
3	Es capaz de relacionar cómo las variables climáticas futuras influirán sobre los sistemas o sectores estudiados.
4	Es capaz de relacionar cómo las variables climáticas futuras influirán sobre los sistemas o sectores estudiados, de manera que puede hacerse una idea clara de las necesidades fundamentales de adaptación para esos mismos sectores.

Sectores y Sistemas
Zonas costeras
Zonas de montaña
Urbanismo y construcción
Agricultura
Turismo
Bosques
Salud humana


Condiciones climáticas futuras
Aumento de la temperatura media
Fenómenos climatológicos extremos (olas de calor, inundaciones, lluvias torrenciales, etc.)
Aumento de las sequías
Reducción de la precipitación media

1
Plantar más árboles y así tendremos más zonas verdes, más parques, más bosques, etc. que refresquen el ambiente.
1

2
Elaborar un Plan de emergencias ante inundaciones.
2

3
Adaptar los horarios laborales a las olas de calor, sobre todo en aquellas ocupaciones que supongan un mayor riesgo (personas que trabajan al aire libre, en la construcción, etc.)
3

4
Cultivar variedades y especies de ciclo más largo, más resistentes a la sequía y más tolerantes a las altas temperaturas.
4

5
Potenciar el comercio de alimentos locales para no aumentar los transportes y evitar aumentar las emisiones de CO_2
5

6
Instalar sistemas eficientes para optimizar los recursos hídricos, como la captación de agua de lluvia para el riego.
6

7
Evitar los arados agresivos, los desbroces y otras prácticas agrícolas o silvícolas que provoquen erosión en el suelo.
7

8
Campañas de sensibilización sobre el ahorro de agua.
8

9
Aprovechar los restos de biomasa fruto de la agricultura para producir energía.
9

10
Promover la independencia energética a partir de la instalación de energías renovables que haga autosuficiente a las distintas poblaciones locales.
10

11
Evitar la construcción de infraestructuras en zonas que pueden ser afectadas por inundaciones.
11

12
Plantar árboles en las ciudades y pueblos para dar sombra en las calles.
12

13
Aumentar la Red de Espacios Naturales Protegidos para proteger la flora y fauna más amenazada.
13

14
Campañas de sensibilización social sobre las olas de calor.
14

15
Reforzar la vigilancia médica y los sistemas de emergencia en los periodos en los que sean más frecuentes las olas de calor.
15

16
Reforzar los equipos médicos destinados al estudio y la intervención para casos de enfermedades derivadas del cambio climático (epidemias, etc.)
16

17
Construir los edificios de manera que no necesiten ser constantemente climatizados artificialmente, es decir, que tengan en cuenta la orientación, que sean aislados convenientemente, etc.
17

18
Planificación urbanística siguiendo el modelo de ciudad compacta. Reducción de la necesidad de transporte para mitigar las emisiones por transporte.
18

19
Control de plagas y enfermedades en flora y fauna derivadas del cambio climático.
19

20
Aumentar los efectivos y retenes en la época de riesgo de incendios forestales.
20

21
Aumentar los medios económicos destinados a la prevención de incendios.
21

22
Gestión forestal destinada a tener bosques mixtos cuya, cuya diversidad aumente la resiliencia y resistencia antes las futuras condiciones climáticas.
22

23
Claras selectivas para reducir la competencia por los recursos hídricos.
23

24
Adaptar el entorno físico urbano y la infraestructura turística en las ciudades de atractivo monumental y cultural.
24

25
Realizar planes de reconversión turística para la adaptación de los espacios de alta montaña a las nuevas condiciones climáticas.
25

26
En las montañas, control de usos del suelo en las zonas de recarga de los acuíferos y control de los usos de las aguas superficiales y subterráneas.
26

27
Mantener limpios los cauces de los ríos para evitar desbordamientos.
27

28
Realizar estudios de detalle sobre el retroceso de playas por aumento del nivel medio del mar y su incidencia en los destinos turísticos de sol y playa.
28

29
Destacar dentro de la formación en prevención de riesgos laborales a trabajadores y empleadores, los hábitos de prevención frente a los "golpes de calor" y los efectos en la salud relacionados con las altas temperaturas.
29

PASO 4: ¿SABES QUE LOS ECOSISTEMAS NATURALES NOS OFRECEN MULTITUD DE SERVICIOS?

ACTIVIDAD 7: Identificando servicios en paisajes de nuestro entorno

El alumnado conocerá el concepto de servicios ecosistémicos y su tipología, identificando estos servicios en paisajes naturales de su entorno.

Duración: *Una sesión.*

Escenario: *Aula.*

Recursos necesarios:

- *Dispositivo para visionado de vídeos (PDI, Televisión con conexión a internet o proyector conectado a un ordenador)*
- *Fotografías a color tamaño DinA3 (1/equipo)*
- *Cartulinas de colores o materiales reciclados (ej. retales, recortes de diferentes materiales…).*
- *Tijeras y pegamento o blue-tack (mínimo 1/equipo).*

Objetivos de la actividad

- Conocer el concepto de servicio ecosistémico y su tipología.
- Identificar diversos tipos de servicios en ecosistemas o paisajes del entorno cercano.
- Reflexionar sobre las implicaciones que el cambio climático puede tener en la provisión de estos servicios y la importancia de su conservación para nuestro bienestar.

Desarrollo de la actividad

1. Selección y visualizado de audiovisual breve sobre servicios ecosistémicos. Se visualiza alguno de los vídeos propuestos, parándolo en los momentos clave (concepto y tipología de servicios ecosistémicos). Vinculación con los conocimientos básicos del alumnado sobre ecosistemas y preguntando algunos ejemplos de servicios ecosistémicos diferentes a los expuestos en el vídeo que se les puedan ocurrir a los alumnos.

   Se pueden tener en cuenta cuestiones como: los contenidos que ofrece, el tiempo disponible, los conocimientos del alumnado, etc.

   Si el audiovisual elegido es demasiado largo, puede visionarse en diferentes sesiones o mostrar únicamente las partes más relevantes.

A modo de ejemplo, se proponen algunos vídeos cortos de YouTube que explican y ejemplifican el concepto de servicios ecosistémicos:

Servicios ecosistémicos

(Grupo de Servicios Ecosistémicos del departamento de ingeniería civil y ambiental de la Universidad de los Andes, 2015, 5 min)

El vídeo explica el concepto de servicios ecosistémicos, clasificándolos en 4 categorías (provisión, regulación, soporte y culturales), explicando varios ejemplos de cada uno de ellos a través de animaciones.

¿Qué son los servicios ecosistémicos?

(Sergio Giovanny Gutierrez, 2014, 1m 27s)

Utilizando imágenes de entornos naturales, el vídeo explica el concepto de servicios ecosistémicos, clasificándolos en 4 categorías (provisión, regulación, soporte y culturales), mencionando algunos ejemplos de ellos.

Servicios ambientales

(Angélica Contreras, Hilda Suárez, Valeria Giovanna Cruz, Cintia Anahí Moreno, Sandra Pérez y Blanca Bibiana Reza, 2013, 7m 17s)

EEl presente en un vídeo acerca de lo que son los Servicios ambientales, su clasificación (en servicios de soporte, provisión, regulación y culturales) y la presencia y preservación de éstos en la Ciudad de Tenancingo, Edo. de México.

Biodiversidad

(Instituto Humboldt, 2011, 2m 44s)

Breve explicación del concepto de biodiversidad y los estrechos vínculos que unen sus múltiples elementos, resaltando la interdependencia de todos los seres vivos. Aunque el vídeo utiliza el ejemplo de Colombia que cuenta con una elevada biodiversidad, las cuestiones que comenta son extensivas a cualquier país y, sobre todo, al conjunto de todos los países.

Aprender a proteger la biodiversidad

(Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2013, 3:55 minutos)

Este breve vídeo conciencia sobre la importancia de proteger la biodiversidad para el bienestar de nuestro planeta, y el nuestro propio.

Un mundo frágil

(Planet Doc, 2016, 51m 40s)

Documental que explica cómo la especie humana está alterando el planeta, relacionándolo con el crecimiento demográfico y el creciente consumo energético, al mismo tiempo que explica una de las consecuencias de estas alteraciones: el calentamiento global.

Ecosystem Services in brief

(OPERAs Project, 2015, 3ms)

Clara y esquemática explicación animada del concepto de servicios ecosistémicos y su clasificación en servicios de producción, regulación y culturales. Incluye una valoración de servicios con el ejemplo de la producción de agua para la ciudad de Nueva York (inglés).

2. Se distribuye el grupo clase en equipos de 3-5 alumnos cada uno. A cada equipo se le proporciona una imagen de un ecosistema andaluz (a color, tamaño DinA3), retales de cartulinas, telas u otros materiales reciclados, unas tijeras y un pegamento de barra o trozo de blue-tack. Para la selección de los ecosistemas o paisajes de las fotografías, preferiblemente se preguntará a los alumnos en un momento previo por aquellos parques nacionales o naturales andaluces que conozcan o hayan visitado, así como otros que tengan ganas de conocer. Se seleccionarán las imágenes en base al conocimiento previo e intereses de los alumnos. Cada grupo deberá identificar como mínimo 3 servicios de cada uno de los tres tipos (provisión, regulación y culturales), idear un símbolo o dibujo que lo identifique, plasmarlo con alguno de los materiales disponibles, recortarlo y pegarlo sobre la fotografía.
3. Cada equipo realizará una presentación oral de su póster, explicando al grupo los servicios identificados y las relaciones existentes entre ellos. En la presentación, se mencionarán también las posibles amenazas que el cambio climático y el cambio global suponen para esos servicios y se reflexionará sobre sus posibles efectos.

Propuestas complementarias

- Posibilidad de que previamente las imágenes hayan sido buscadas por los alumnos en casa, de manera que identifiquen los servicios ecosistémicos proporcionados por los ecosistemas o paisajes que ellos han elegido.
- Si el centro dispusiera de tablets o chromebooks que los alumnos pudieran utilizar en préstamo, en lugar de trabajar sobre una fotografía en papel trabajarían sobre una fotografía digital, incorporando en ella con ayuda de un programa sencillo de edición de imágenes (ej. gimp o powerpoint) los símbolos o textos que identifiquen los servicios ecosistémicos. Si pudieran disponer de un dispositivo por persona, lo ideal sería trabajar simultáneamente de manera colaborativa sobre un único archivo por equipo (ej. utilizando Google Drive). De no disponer el centro de tantas tablets o chromebooks, podría utilizarse uno por equipo, coordinándose entre ellos para que todos participaran tanto en la lluvia de ideas como en la edición de la fotografía.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Observación. ■ Imagen con los servicios identificados, fruto del trabajo colaborativo de cada equipo.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	No es capaz de identificar ningún servicio proporcionado por los ecosistemas analizados.
2	Es capaz con ayuda de identificar algunos servicios proporcionados por los ecosistemas analizados.
3	Es capaz de identificar servicios de todas las tipologías en los ecosistemas analizados.
4	Es capaz de identificar servicios de todas las tipologías en los ecosistemas analizados, además de aportar reflexiones interesantes sobre el posible efecto que el cambio climático puede tener en la provisión de servicios en nuestro entorno.

ACTIVIDAD 8: Mira a tu alrededor: ¡Cuántos elementos que contribuyen a nuestra salud!

El alumnado identificará servicios ecosistémicos en el medio natural.

Duración: *Un día (excursión). Una sesión posterior.*

Escenario: *Entorno natural.*

Recursos necesarios:

- *Se aprovechará una salida que realice el grupo a un entorno natural o se realizará una ex-profeso, aprovechando para trabajar durante la misma otros aspectos ya estudiados en ciencias naturales y sociales. Sirve para ello cualquier entorno natural.*
- *Cartulina (DinA3) para realizar un póster.*

Objetivos de la actividad

- Conocer el concepto de servicio ecosistémico y su tipología.
- Identificar diversos tipos de servicios en un entorno natural.
- Ser consciente de las implicaciones que estos servicios tienen para nuestra salud.
- Reflexionar sobre la importancia de la conservación de estos servicios para nuestro bienestar y nuestra salud.

Desarrollo de la actividad

1. Si no se ha llevado a cabo la actividad 7, se realiza previamente a la salida de campo el visionado del vídeo propuesto en la misma (es decir, se realiza el paso 1 de la actividad 7). Si se ha llevado a cabo, este paso se ignora.
2. Durante una salida a un entorno natural cercano, se reflexiona sobre los servicios que ese ecosistema o conjunto de ecosistemas están proporcionando. Se comentan en voz alta y se pide a los alumnos que sean capaces de identificar tantos como sea posible.
3. En una sesión posterior, por equipos, deberán elaborar un mural (sobre una cartulina, tamaño DinA3) en el que se muestren los servicios identificados durante la salida, la tipología a la que pertenecen y las relaciones entre ellos. Se valorará tanto la creatividad y originalidad de los murales, como la calidad artística de las composiciones. Se plasmarán también en los posters las implicaciones de estos servicios para nuestro bienestar y nuestra salud y la importancia de su conservación.

Propuestas complementarias

- Si el centro dispone de una cámara de fotos, se puede plantear la posibilidad de utilizar en los murales o póster fotografías realizadas durante la salida, bien plasmando el paisaje en su conjunto o bien plasmando detalles del mismo relacionados con la provisión de servicios.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Observación. ■ Póster o mural con los servicios identificados durante la salida, fruto del trabajo colaborativo de cada equipo.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	No es capaz de identificar ningún servicio proporcionado por el ecosistema visitado.
2	Es capaz con ayuda de identificar algunos servicios proporcionados por el ecosistema visitado.
3	Es capaz de identificar servicios de todas las tipologías (producción, regulación y culturales) en el ecosistema visitado.
4	Es capaz de identificar servicios de todas las tipologías en el ecosistema visitado, además de aportar reflexiones interesantes sobre su contribución a nuestra salud y bienestar.

PASO 5: 3 RESPUESTAS Y 1 DESTINO: ESTRATEGIAS PARA AFRONTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL

ACTIVIDAD 9: Mitigación: Nuestro decálogo de Mitigación

El alumnado elaborará de manera consensuada un decálogo de mitigación que recoja medidas que se comprometan a poner en práctica para luchar contra el cambio climático.

Duración: *Una hora.*

Escenario: *Aula.*

Recursos necesarios:
- *Materiales de expresión plástica.*

Objetivos de la actividad

- Comprender qué significa mitigar el cambio climático.
- Entender que todas las personas contribuyen al cambio climático (en diferente grado).
- Establecer compromisos para contribuir a la mitigación del cambio climático.

Desarrollo de la actividad

1. El profesor o la profesora introduce la actividad, preguntando al alumnado si conoce las principales líneas de acción contra el cambio climático: mitigación y adaptación. En esta actividad la atención se centrará en la mitigación. Se presenta una definición de mitigación, como puede ser la que aparece en la explicación teórica.
2. A continuación, se explica que en esta actividad se va a elaborar, de manera consensuada, un decálogo que recoja las medidas de mitigación que la clase se compromete a poner en práctica para poner freno al cambio climático.
3. Se divide al alumnado en grupos de 5-6, cada uno de los cuales deberá escribir en una cartulina o similar, al menos, 10 medidas que pueden poner en marcha en su vida cotidiana para reducir su contribución al cambio climático. Cada grupo colocará su cartulina en un lugar de la clase.
4. Posteriormente, cada alumno y cada alumna irá viendo por la clase todas las medidas que han sido propuestas por los demás grupos. Contará con 3 votos que otorgará a aquellas medidas que considere más apropiadas (puede marcar con una raya, pegar un puntito, etc.).
5. Una vez se haya realizado la votación, se llevará a cabo el recuento. Las 10 medidas más votadas se colocarán en la pizarra, constituyendo el borrador de decálogo de la clase (10 es una cantidad de referencia pueden ser más o menos).
6. El grupo observará este decálogo y se abrirá un debate para consensuar si recoge las medidas apropiadas, pudiendo determinarse.
   - Si falta alguna medida que se considere importante, aunque haya sido menos votada, puede incluirse.
   - Si hay medidas parecidas que pueden refundirse en una única.
   - Si hay que mejorar la forma o redacción de alguna medida.

   Cuando este proceso de consenso se dé por concluido, el grupo ya tendrá su decálogo de buenas prácticas contra el cambio climático. Es importante que estas medidas estén presentes y visibles en el día a día, por lo que se recomienda que el alumnado elabore un mural (o cartelería similar) con un diseño atractivo y lo coloque en el aula

Propuestas complementarias

- Evaluación y reelaboración del decálogo: transcurrido un tiempo desde su elaboración (por ejemplo 2 meses), puede llevarse a cabo una evaluación de los logros, estudiando qué medidas se están poniendo en práctica, qué medidas no, cuáles se podrían añadir o quitar, etc.
- Podemos animar al alumnado a que en sus hogares elabore un decálogo familiar contra el cambio climático.
- A partir de todos los decálogos de mitigación elaborados por las aulas se puede elaborar un único decálogo de mitigación para el centro educativo.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Decálogos elaborados ■ Observación.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	Le cuesta proponer medidas cotidianas para reducir el cambio climático desde su ámbito de responsabilidad.
2	Es capaz, con ayuda, de proponer medidas cotidianas para reducir el cambio climático desde su ámbito de responsabilidad.
3	Es capaz de proponer medidas cotidianas para reducir el cambio climático desde su ámbito de responsabilidad.
4	Es capaz, con ayuda, de proponer medidas cotidianas para reducir el cambio climático desde su ámbito de responsabilidad e incluso investiga otras acciones que pueden ser llevadas a cabo por sus entorno social cercano.

ACTIVIDAD 10: Plan Escolar de Adaptación al Cambio Climático

Se llevará a cabo una investigación en torno a las principales consecuencias que las futuras condiciones climáticas tendrán en el centro educativo y se establecerán medidas para paliar dichas consecuencias.

Duración: *Cuatro horas.*

Escenario: *Todos los espacios del centro educativo.*

Recursos necesarios:
- *Fichas de la actividad.*
- *Recursos ofimáticos.*

Objetivos de la actividad

- Comprender el concepto de adaptación al cambio climático.
- Conocer las condiciones climáticas que se esperan en el futuro.
- Diagnosticar las principales consecuencias que las futuras condiciones climáticas tendrán sobre la vida del centro educativo.
- Establecer medidas que permitan adaptarse a las consecuencias de las futuras condiciones climáticas.

Desarrollo de la actividad

1. El profesorado mostrará al alumnado cómo se espera que evolucionen las condiciones climáticas en el futuro en su entorno. Para simplificar este trabajo, pueden tomarse los datos de evolución previstos a nivel andaluz que se muestran en la explicación teórica o presentar únicamente la evolución de la temperatura y precipitación media anual para la provincia (información recogida en el apartado 7.1 Adaptación).
2. El alumnado, dividido en grupos de aproximadamente de 5, recogerá en la ficha *"Análisis de impactos del clima futuro y propuesta de medidas de adaptación"* las principales conclusiones que se esperan para el clima futuro.
3. Se introducirá el concepto de adaptación: puede preguntarse abiertamente al grupo qué creen que significa "adaptación" al cambio climático. Con las aportaciones se realizará una definición colectiva de adaptación, que posteriormente se comparará con la del IPCC (recogida en la explicación teórica de este material). Otra opción para introducir el concepto de adaptación es visionar el vídeo *"Adaptación al Cambio Climático"* de WWF.
4. Se llevará a cabo una investigación en la que se intenta-

rán predecir los impactos que las condiciones climáticas futuras tendrán sobre la vida en el centro educativo. Cada grupo se encargará de observar un espacio diferente del centro (patio, huerto, etc.), y recogerá los impactos en la ficha *"Análisis de impactos del clima futuro y propuesta de medidas de adaptación".*

5. Una vez conozcamos los impactos, se buscarán y anotarán medidas de adaptación para paliar dichos impactos. Es recomendable utilizar planos del centro y marcar los impactos y las medidas de adaptación. Un criterio que debemos respetar cuando propongamos medidas de adaptación es que no entren en conflicto con la mitigación, es decir, no pueden ser acciones que emitan GEI a la atmósfera (por ejemplo, colocar aire acondicionado para tener menos calor).
6. Se realizará a cabo una puesta en común, en que cada alumno y cada alumna pueda aportar ideas al trabajo de los diferentes grupos.
7. Con las propuestas de todos los grupos se elaborará una síntesis de aula que recogerá los impactos y las medidas de adaptación estudiadas.
8. Con el trabajo de todas las aulas se elaborará el Plan Escolar de Adaptación al Cambio Climático del centro educativo, para lo cual podemos apoyarnos en la ficha con el mismo nombre. Esta tarea de compilación puede ser realizada por representantes de las diferentes aulas junto a algunos profesores y profesoras (e incluso representantes de otros sectores de la comunidad educativa: PAS, familias, asociaciones locales, administración local, etc.).

Propuestas complementarias

- Pueden tomarse fotografías de las zonas más vulnerables y añadirlas al estudio.
- Llevar a cabo un estudio de la viabilidad de poner en marcha las medidas propuestas: estimando quién puede desarrollar las medidas, evaluando los recursos necesarios, valorando posibles costes económicos, explorando vías de financiación, programando en el tiempo la ejecución de las medidas, etc.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Fichas de actividad. ■ Observación.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	Le cuesta proponer medidas de adaptación al cambio climático que hagan del espacio escolar un lugar más resiliente a las nuevas condiciones climáticas.
2	Es capaz, parcialmente, de proponer medidas de adaptación al cambio climático que hagan del espacio escolar un lugar más resiliente a las nuevas condiciones climáticas.
3	Es capaz de proponer medidas de adaptación al cambio climático que hagan del espacio escolar un lugar más resiliente a las nuevas condiciones climáticas.
4	Es capaz de proponer medidas de adaptación al cambio climático que hagan del espacio escolar un lugar más resiliente a las nuevas condiciones climáticas, estudiando la viabilidad real de poner en marcha algunas medidas a corto y medio plazo.

Fichas de la actividad

ANÁLISIS DE IMPACTOS DEL CLIMA Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN			
Alumnado participante	**Clase**	**Espacio estudiado**	
		☐ Patio escolar ☐ Huerto ☐ Entorno centro	☐ Organización escolar ☐ Instalaciones internas ☐ Otra. Indicar cuál: _____
Principales conclusiones del escenario climático futuro *(Recoger las conclusiones de la información dada por vuestro profesor o profesora):*			
Una vez vistas las previsiones del clima en el futuro, ¿cómo pensáis que afectará al espacio que estáis estudiando? *(Pueden utilizarse planos del centro para marcar los impactos):*			
Ya conocemos cómo afectará el cambio climático a la zona del centro educativo objeto de estudio. ¿Qué medidas de adaptación se os ocurren para reducir estos impactos? *(Pueden utilizarse planos del centro para marcar las medidas de adaptación):*			

PLAN ESCOLAR DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL IES: _____					
Impactos derivados del clima futuro	**Medidas de adaptación al cambio climático**	**Persona/s que ponen en práctica la medida**	**Recursos necesarios**	**Vía de financiación**	**Temporalización**

ACTIVIDAD 11: Corre la voz, difunde el cambio

El alumnado creará una campaña para comunicar cuestiones relacionadas con el cambio climático entre la comunidad educativa.

Duración: *Dos horas.*

Escenario: *Aula. Diferentes espacios para la difusión de la campaña.*

Recursos necesarios:
- *Ficha de la actividad.*
- *Materiales de expresión plástica.*

Objetivos de la actividad

- Comprender la importancia de comunicar todo lo relacionado con el cambio climático.
- Aprender a elaborar de manera ordenada una campaña de comunicación.
- Participar de forma activa una campaña de sensibilización y comunicación ambiental sobre cambio climático.

Desarrollo de la actividad

1. La actividad puede iniciarse mostrando la importancia de comunicar a toda la comunidad educativa las principales cuestiones que se hayan aprendido relacionadas con el cambio climático.
2. Se divide al alumnado en grupos de trabajo y se pide que hagan una lluvia de ideas de las cuestiones que más le hayan llamado la atención sobre el cambio climático y las anoten en un papel.

3. Posteriormente deberán seleccionar de forma consensuada el tema principal en que quieren centrar su difusión.
4. A continuación, podrán crear su campaña de comunicación, para lo cual pueden apoyarse en la ficha "Crea tu campaña".
5. Una vez se hayan concretado los detalles ya se puede proceder a su elaboración, para lo que se dispondrá de los materiales necesarios.
6. Finalmente se dará difusión a la campaña según la estrategia prevista.

Propuestas complementarias

- La campaña puede desarrollarse en los lugares emblemáticos del barrio o la localidad, plazas, tiendas, etc. o en la propia casa.

EVALUACIÓN	
Instrumentos de evaluación	
■ Observación. ■ Material de la campaña.	
ESCALAS DE OBSERVACIÓN	
Rúbrica	
1	Le cuesta sintetizar los principales contenidos aprendidos y trasladarlos a una campaña que difunda esos mensajes al resto de la comunidad educativa.
2	Es capaz, parcialmente, de sintetizar los principales contenidos aprendidos y trasladarlos a una campaña que difunda esos mensajes al resto de la comunidad educativa.
3	Es capaz de sintetizar los principales contenidos aprendidos y trasladarlos a una campaña que difunda esos mensajes al resto de la comunidad educativa.
4	Es capaz de sintetizar los principales contenidos aprendidos y trasladarlos a una campaña que difunda esos mensajes al resto de la comunidad educativa e incluso es capaz de proyectar esa campaña fuera del centro a otros espacios del barrio o la localidad.

Fichas de la actividad

CREA TU CAMPAÑA
Idea/s clave a comunicar.
Destinatarios y destinatarias de la campaña.
Eslogan.
Mensajes de la campaña.

Soporte de la campaña.

☐ Folleto	☐ Pegatina
☐ Cartel	☐ Internet
☐ Prensa	☐ Vídeo
☐ Cuña de radio	☐ Otros:

Mensajes de la campaña.
Mensajes de la campaña.

5. RECURSOS DE INTERÉS.

Bibliografía

- **CMAOT, (2014),** *El clima de Andalucía en el Siglo XXI escenarios locales de cambio climático de Andalucía,* Junta de Andalucía.
- **OECC, (2006),** *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático,* Ministerio de Medio Ambiente Medio Rural y Marino. Gobierno de España.
- **Ferreras, J. y otros, (2018),** *Ante el cambio climático, descarboniza,* Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.
- **Ferreras, J. y otros, (2016),** *Guía de Educación Ambiental y Cambio Climático,* Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.
- **Ferreras, J. y otros, (2019),** *Sensibilización ambiental frente al cambio climático, Unidad Temática de Educación Ambiental del Proyecto Terral,* Consejería de Educación y Deporte y Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

Sitios web institucionales:

- **Blog de la NASA sobre cambio climático:** https://climate.nasa.gov/blog
- **Canal YouTube NASA Climate Change:** https://www.youtube.com/user/NASAClimate/videos
- **Centro Andaluz de Estudio y Seguimiento del Cambio Global:** http://www.caescg.org/
- **Comisión Europea: Adaptación al cambio climático:** https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation_en#tab-0-1
- **Conferencia de las Partes:** https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop
- **Conferencia de París de 2015:** https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement
- **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático:** https://unfccc.int
- **Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático:** https://www.ipcc.ch
- **Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía:** http://www.iista.es/
- **Ministerio para la Transición Ecológica: Cambio Climático:** https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/default.aspx
- **Observatorio de Biodiversidad y Cambio Global de Doñana:** http://observatorio.ebd.csic.es/
- **Organización de las Naciones Unidas:** http://www.un.org/es/index.html
- **Organización Mundial de la Salud:** http://www.who.int/es
- **Programa Life:** http://ec.europa.eu/environment/life/
- **Protocolo de Kioto:** https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol

Proyecto Life Adaptamed:

- **Protección de servicios ecosistémicos clave a través de la gestión adaptativa de ecosistemas mediterráneos amenazados por el cambio climático. LIFE14 CCA/ES/000612:** https://www.lifeadaptamed.eu/

Documentales:

- **Antes que sea tarde**
  https://www.youtube.com/watch?v=vkcNr2Vwuel
- **Mañana**
  https://vimeo.com/189670627
  https://vimeo.com/191193044.
- **Una verdad incómoda**
  https://vimeo.com/36522029

Película:

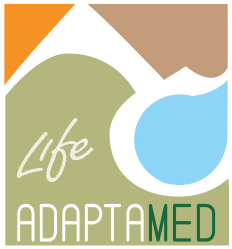
- **La era de la estupidez**
  Esta película trata sobre la reflexión de un hombre solitario que vive en el año 2055 en un mundo devastado por el cambio climático, sobre por qué la sociedad no hizo nada para frenar sus efectos y consecuencias cuando aún había tiempo.
  https://www.youtube.com/watch?v=TeX7_nCl7p

Vídeos cortos:

- **Vídeo "Observatorio de Cambio Global de Sierra Nevada" (3m 39s)**
  https://www.youtube.com/watch?v=0-ET__4BBqk
- **Vídeo "Cómo evitar el Cambio Climático MUY RÁPIDO" (20m 27s)**
  https://www.youtube.com/watch?v=3X-Z0kMfh4M
- **Video "What is the greenhouse effect? | Global Ideas" (2m 03s)**
  https://www.youtube.com/watch?v=BPJJM_hCFj0
- **Video "Global Warming 101 | National Geographic" (3m 03s)**
  https://www.youtube.com/watch?v=oJAbATJCugs
- **Video "How Global Warming and Arctic Ice Melt Intensify Hurricanes" (13m 16s)**
  https://www.youtube.com/watch?time_continue=430&v=cZTiFA39T8I

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- **Asamblea General de las Naciones Unidas, (2015),** *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible,* UN.
- **Asamblea General de las Naciones Unidas, (2005),** *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio,* UN.
- **Castro, R., (2010),** *Los desafíos de la comunicación ambiental frente al cambio climático. Educación ambiental y cambio climático: Respuestas desde la comunicación, educación y participación ambiental. Documento para la Educación del CEIDA Centro de Extensión Universitaria e Divulgación Ambiental de Galicia, n 4.*
- **Centro de Estudios Sociológicos, (2018),** *Barómetro de noviembre de 2018.*
- **Duarte, C., Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo, M., Ríos, A., Simó, R., y Valladares, F., (2006),** *Cambio global: Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra,* CSIC, Madrid.
- **Fundación Biodiversidad, OECC, AEMET, y CENEAM, (2014),** *Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Guía resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Grupo de trabajo II,* Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- **Martín-López, B., y Montes, C., (2010),** *Funciones y Servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de los espacios naturales. En: Guía científica de Urdaibai,* UNESCO, Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental del Gobierno Vasco. http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/01/Cambio_global.pdf.
- **Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático, (2014),** *Cambio climático 2014, Informe de Sínteis,* OMM y PNUMA.
- **Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático, (2019),** *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Summary for Policy Makers.*



Beneficiarios asociados:

JUNTA DE ANDALUCIA
Agencia de Medio Ambiente y Agua
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

IUCN

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Universidad de Granada

Cofinanciadores:

aguas
Font Vella y Lanjarón S.A.