

Agradecimientos:

Esta publicación ha contado con la inestimable colaboración de los siguientes miembros del Comité Español de la UICN que han aportado tanto textos y como ilustraciones:

Eduardo Galante. Presidente. Asociación Española de Entomología

Juan Antonio López. Responsable Marino. Aula del Mar

Theo Oberhuber. Coordinador. Ecologistas en Acción

Además quisiéramos agradecerles a todos los miembros del Comité Español de la UICN su constante apoyo y buena disposición hacia el Proyecto ConClima, Subvencionado por la Secretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

Elaborado por:



Subvencionado por:



Colaboran:



BIODIVERSIDAD, PERSONAS Y CAMBIO CLIMÁTICO



BIODIVERSIDAD, PERSONAS Y CAMBIO CLIMÁTICO



Proyecto
ConClima 

The logo for 'Proyecto ConClima' consists of the word 'Proyecto' in a black, serif font. Below it, the word 'ConClima' is written in a bold, yellow, sans-serif font. To the right of 'ConClima' is a graphic element consisting of a blue square with an orange border, partially overlapping the text.



La Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza es la mayor red medioambiental mundial. Creada en 1948, agrupa 84 Estados, 111 agencias gubernamentales, 34 agencias afiliadas, 784 ONG's nacionales y 88 internacionales además de unos 1.000 científicos y expertos de 160 países en una asociación única en su género.

UICN influye, estimula y apoya a las sociedades de todo el planeta, con objeto de mantener la integridad de la naturaleza y asegurar el uso equitativo y ecológicamente sostenible de los recursos naturales.

Por otra parte ofrece asesoría experta sobre aspectos científicos, políticos y legislativos relacionados con el medio ambiente para desarrollar acuerdos marco con instituciones de diversa índole, así como estrategias para la gestión sostenible de los recursos naturales, todo ello con el apoyo de las comunidades y organizaciones locales.

COMITÉ ESPAÑOL DE LA UICN

El Comité Español de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza es uno de los Comités Nacionales oficialmente reconocidos por esta entidad. Se encarga de difundir y desarrollar los programas, actividades e iniciativas de la UICN en el territorio nacional a través de su Secretaría y su Oficina Técnica, jugando un papel cada vez más importante en el establecimiento de prioridades y la implementación del programa de trabajo de la Unión en su área geográfica de influencia.

Su objetivo fundamental es la preservación del patrimonio natural y la diversidad biológica, actuando como plataforma de encuentro y debate entre organismos gubernamentales y no gubernamentales responsables o implicados en la conservación de la naturaleza en España, facilitando el intercambio de experiencias gracias a las redes de conocimiento de UICN e impulsando la cooperación entre ellos. A través del Comité, los miembros de UICN logran interactuar sobre intereses compartidos en su región e identificar cuestiones que se puedan abordar de manera conjunta.

La oficina técnica del Comité brinda a los miembros el apoyo de un equipo de profesionales que les asesoran para trasladar sus intereses a UICN, tanto a nivel nacional como regional. Ejerce la coordinación entre éstos y otras organizaciones ambientalistas creando sinergias y promoviendo las iniciativas de cooperación. Asimismo favorece las actividades de la membresía a través de sus programas y proyectos.

PROYECTO CONCLIMA

“Biodiversidad, Personas y Cambio Climático” es una publicación fruto del Proyecto Con-Clima. En este proyecto, subvencionado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, el Comité Español de la UICN pone su empeño y el de sus miembros en luchar contra el cambio climático. Esta publicación elaborada a través de las aportaciones de Aula del Mar, Ecologistas en Acción y Sociedad Española de Entomología, las vocalías temáticas de esta organización procedentes de ONGs, trasladan las diferentes problemáticas relacionadas con el cambio climático pretendiendo con ello mostrar la influencia de este fenómeno en las actividades humanas.



Asociación Española de Entomología

Fundada en 1977 para fomentar y dar a conocer los estudios entomológicos sobre fauna Iberobalear y Macaronésica, sus miembros han descrito y dado a conocer más de 150 nuevas especies para la ciencia. Forma parte de la UICN y ha participado en la elaboración del Libro Rojo de los Invertebrados en España y de los Atlas de Especies Amenazadas en España en colaboración con el CIBIO (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad) de la Universidad de Alicante.

Organiza un Congreso anual sobre Entomología, publica una revista científica periódica y convoca bianualmente los Premios Nacionales para Jóvenes Investigadores en Entomología. También aborda la divulgación de la entomología a través de su Comisión de Educación Ambiental.

El DR. D. Eduardo Galante, Presidente de esta asociación, aporta a esta publicación la influencia del cambio climático en Iberoamérica y la problemática que conlleva este proceso para los insectos.



Aula del Mar

Es una asociación para la conservación del medio marino dedicada a la educación ambiental, conservación, investigación, divulgación, comunicación y participación ciudadana.

Actualmente dispone de cuatro centros, dos de educación ambiental ubicados en Málaga y Benalmádena, un centro de recuperación de especies marinas amenazadas (CREMA) y un centro dedicado al desarrollo e innovación en acuicultura y medio ambiente en Torrox, Málaga (Andalucía).

El Sr. D. Juan Antonio López, Responsable Marino de esta organización, aporta la visión referente a los efectos del cambio climático en el litoral español de esta publicación.



Ecologistas en Acción

Es una confederación, fruto de la unificación de más de 300 grupos ecologistas de todo el Estado español. Forma parte del llamado ecologismo social, que entiende que los problemas medioambientales tienen su origen en un modelo de producción y consumo cada vez más globalizado, del que derivan también otros problemas sociales, modelo que es necesario transformar si se quiere evitar la crisis ecológica.

Para ello realiza campañas de sensibilización, denuncias públicas o legales contra aquellas actuaciones que dañan el medio ambiente, a la vez que elabora alternativas concretas y viables en cada uno de los ámbitos en los que desarrolla su actividad.

El Sr. D. Theo Oberhuber, Coordinador de Ecologistas en Acción, ha colaborado activamente trasladando la visión del impacto del cambio climático en la economía y el transporte.



CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es un fenómeno que está afectando a nuestras sociedades y nuestro entorno natural, siendo uno de los problemas más graves y urgentes al que las sociedades de todo el mundo deben enfrentarse en el siglo XXI.

Su causa principal reside en la emisión de los llamados ‘gases de efecto invernadero’, siendo el más importante el dióxido de carbono (CO_2). Estos gases, son generados sobre todo por la producción de electricidad, el transporte, la calefacción y el aire acondicionado, y la gestión de los residuos. La mayoría de las causas del Cambio Climático está relacionada con la utilización inadecuada de la energía, basada principalmente en la quema de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). Aproximadamente el 90% de estas emisiones históricas de gases de efecto invernadero provienen de los países industrializados, pero serán las regiones en desarrollo las que sufrirán a corto plazo los mayores impactos ecológicos y económicos, si bien a largo plazo toda la humanidad se verá afectada por los efectos asociados al calentamiento global.

Aunque el principal responsable del calentamiento global de nuestro planeta recae sobre la creciente contaminación, muchas otras actividades humanas están contribuyendo a este proceso. Los bosques almacenan una gran cantidad de carbono y tienen un papel muy activo en el intercambio de dióxido de carbono entre la biosfera y la atmósfera, por ello la incesante deforestación, transformación de usos del suelo, eliminación de áreas naturales y expansión de áreas urbanizadas, provocan un mayor incremento de los niveles de CO_2 atmosférico que la contaminación.

La afirmación de que el Cambio climático es el mayor y más grave problema al que se enfrenta la humanidad en el presente siglo queda establecida por el mayor conocimiento científico consensado de la historia. Como señala el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en su Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008, nos estamos acercando peligrosamente al borde de un “punto de inflexión” que puede llegar a desencadenar sucesos impredecibles y catástrofes ecológicas que transformarán a corto plazo numerosos asentamientos humanos con graves repercusiones sobre las economías de muchos países.

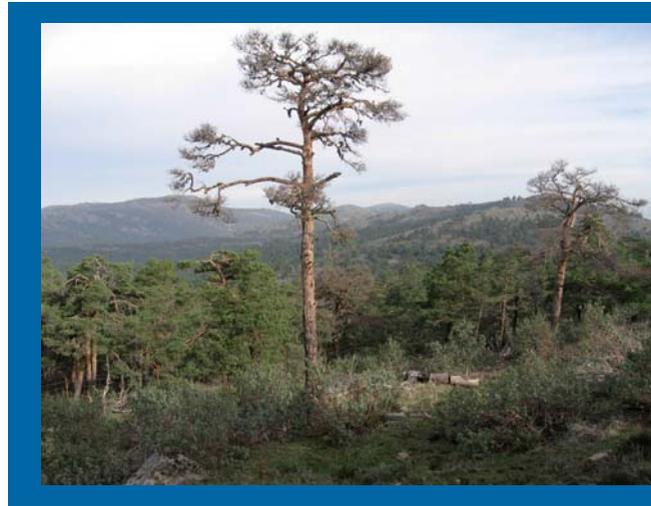
La afirmación de que el Cambio climático es el mayor y más grave problema al que se enfrenta la humanidad en el presente siglo, no es gratuita. Y no lo es por diferentes motivos; en primer lugar, porque el mayor conocimiento científico consensuado de la historia así lo establece, y en segundo lugar, porque afecta de manera importante a muchas de las actividades productivas que sostienen la economía humana.

El Cambio climático no deja de ser el conjunto de variaciones producidas en los ecosistemas naturales y humanos como consecuencia del aumento de temperatura, debido a las actividades humanas relacionadas, principalmente, con la quema de combustibles fósiles, tales como el petróleo y sus derivados, el carbón y el gas. El aumento de la temperatura registrado en las últimas décadas está afectando: a los ecosistemas terrestres, a los ecosistemas acuáticos, a los ecosistemas marinos, a los glaciares, a los recursos hídricos, a los suelos, a la biodiversidad animal y vegetal. Teniendo en cuenta que las actividades productivas dependen de las condiciones del entorno; una vez que estas condiciones varían, las actividades productivas también variarán. Las afecciones a algunos de estos sectores son las siguientes:

Sector forestal

Los bosques suponen uno de los importantes sectores productivos afectados por el Cambio climático. Este impacto, junto a la regresión del medio puede aumentar la sensibilidad de muchas especies, dado que no podrán ocupar terrenos en los que estuvieron con anterioridad, debido a la erosión u otros cambios. Fundamentalmente son el incremento de la temperatura y la variación del aporte de agua los desencadenantes de los problemas relacionados con las masas forestales. El incremento de las temperaturas, y el consiguiente alargamiento de condiciones óptimas para el desarrollo de plagas y enfermedades, tienen como consecuencia un mayor y más duradero impacto sobre la vegetación de la que se alimentan. Además, las temperaturas más altas y las reservas de agua menores incrementará la vulnerabilidad de los bosques, por no hablar de la reducción de la vida media de las hojas para los árboles de hoja perenne.

No podemos olvidar que la masa vegetal contribuye a absorber o fijar CO_2 , contribuyendo así a la reducción de la concentración de este compuesto en la atmósfera y, por tanto, a frenar el Cambio climático. Sin embargo, la cantidad de carbono devuelta a la atmósfera aumentará sensiblemente con el paso del tiempo. Existe un riesgo elevado de que muchos de nuestros ecosistemas forestales se conviertan en emisores netos de carbono durante la segunda mitad del presente siglo.





Turismo

La sensibilidad del turismo al clima es muy elevada, y más en nuestro territorio, donde el atractivo turístico está íntimamente relacionado con las condiciones climáticas. Los impactos del Cambio climático afectan a multitud de variables de las que depende el turismo: en primer lugar al espacio geográfico materializado en sus ecosistemas, ya en condiciones de alta fragilidad; la escasez de agua para consumo humano; el incremento de la temperatura, tanto a nivel medio como en sus máximas; el aumento del nivel del mar y la pérdida de playas asociada a ello. Como parece evidente, estos impactos tendrán peor incidencia en aquellas zonas más deterioradas y con mayor conjunción de los diferentes efectos climáticos negativos.

Las zonas más vulnerables al cambio climático se localizan principalmente en dos lugares genéricos. En primer término, en el espacio litoral (con un alto grado de artificialización) que configura el principal producto turístico español desde hace décadas, es decir, el turismo de sol y playa. Y en segundo término, en las zonas de montaña, sobre todo las relacionadas con el turismo de nieve.

La demanda turística más afectada es la asociada al turismo de ocio y vacaciones (mayoritario en nuestro país). En este sentido, los turistas modificarán su comportamiento disminuyendo la estancia media en cada destino, retrasando el momento de la decisión del viaje y cambiando la dirección de sus visitas hacia otros lugares. En el caso de los turistas residentes en el extranjero, su comportamiento variará quedándose en sus propios países, y para la demanda nacional, se tenderá a desplazamientos hacia las costas del norte o el interior.

Seguros

El sector de los seguros se ve afectado por el Cambio climático en lo que se refiere a los daños causados a infraestructuras humanas por los fenómenos meteorológicos extremos (tornados, tormentas, huracanes y precipitaciones extremas, inundaciones, sequías, heladas y granizo) así como a las pérdidas agrícolas y ganaderas relacionadas con éstos.

Las tormentas y las inundaciones son los eventos más numerosos y de mayor factura para el sector. Según los datos del seguro agrario, la mitad oriental de la Península, por elevada peligrosidad de los fenómenos meteorológicos y climáticos, y por la concentración de cultivos sensibles a dichas variables, se confirma como la zona más sensible al Cambio climático.



Energía

El sector energético es uno de los máximos responsables del Cambio climático, pero a su vez también éste incide en él. Los cambios en las condiciones del medio afectan a las condiciones de explotación de las instalaciones energéticas. Así, la disminución de precipitaciones afectará a la estructura de la oferta de energía hidroeléctrica por la pérdida de la materia prima de este sistema de producción (el agua), así como a determinadas centrales térmicas y nucleares refrigeradas

en circuito abierto por agua procedente de las aguas continentales en superficie. Además, en lo referente a las variaciones en la estructura de la demanda de energía se detecta fundamentalmente una relación de dependencia de los consumos de gas natural (en invierno) y de electricidad (todo el año) respecto de la temperatura del aire; por lo que, inviernos más cálidos provocan menores consumos de ambos (gas y electricidad), mientras que veranos más calurosos provocan incrementos en la demanda de electricidad.

Salud

Las interacciones entre el Cambio climático y la salud humana son múltiples y complejas. No obstante podrían resumirse en:

- a) cambios en la morbi-mortalidad en relación con la temperatura, tanto olas de calor como de frío;
- b) Efectos en salud relacionados con eventos meteorológicos extremos (tornados, tormentas, huracanes y precipitaciones extremas);
- c) Contaminación atmosférica y aumento de los efectos sobre la salud, asociados principalmente a los sistemas cardiovascular y respiratorio ;
- d) Enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua y
- e) Enfermedades transmitidas por vectores infecciosos y por roedores, tales como malaria, dengue, encefalitis del Nilo occidental, fiebre del valle del Rift, etc.

Las evidencias del impacto que el Cambio climático tiene, y tendrá, en la vida cotidiana de las personas son indudables. Así han quedado reflejadas algunas de ellas en los párrafos anteriores. Pero las evidencias de que el Cambio climático se presenta como un reto social, en el que las sociedades de los países industrializados deben exigir actuaciones urgentes encaminadas a lograr la sostenibilidad para lograr un futuro aceptable, son aún mayores.



CAMBIO CLIMÁTICO, PERSONAS Y ECONOMÍA

La creciente globalización económica y social acaecida en las últimas décadas obliga a unas mayores emisiones de gases de efecto invernadero. No es casual que según se ha ido consolidando el fenómeno del Cambio climático debido a la emisión de estos gases, el movimiento de personas y mercancías haya aumentado de manera espectacular. Es un hecho poco conocido pero real que en muchos lugares el transporte es el segundo sector que más emisiones produce y el que más ha crecido en las últimas dos décadas. Tristemente nuestro país, en este apartado, no es una excepción.

Si se transforma la anterior afirmación en cifras, nos encontramos con los siguientes datos abrumadores: el transporte consume el 36% de la energía final de nuestro país; además depende en un 99% del petróleo y sus derivados; supone el 28% de las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) causante del Cambio climático; la mitad de la energía consumida por el transporte por carretera lo hace el coche privado; la mitad de las emisiones de CO₂ del transporte provienen de desplazamientos urbanos en coche; la mitad de los desplazamientos urbanos son para recorrer menos de 3 km; la mitad de la energía consumida por las familias lo hace el coche, lo que supone 900 euros de media al año. Y aún hay más que recalcar, ya que el transporte por carretera es el sector que más ha aumentado sus emisiones desde 1990, más del 75%.

Desde hace años los ciudadanos y ciudadanas parece que nos vemos obligados de alguna manera a movernos cada vez más, y más rápidamente. Nos diseñan ciudades dispersas y con las viviendas lejos de los comercios, colegios, lugares de ocio y médicos; los centros de trabajo están prácticamente aislados; la publicidad casi nos empuja a utilizar de forma abusiva el coche y renovarlo cada poco tiempo por otro más potente; tenemos que tomarnos vacaciones en lugares lejanos y exóticos cuando no conocemos los parajes que tenemos cerca; la vida de muchas personas está íntimamente ligada al coche y la carretera; perdemos infinidad de horas de nuestra existencia atrapados en atascos... El resultado es desalentador, y no sólo desde un punto de vista meramente climático o medioambiental, sino desde un punto de vista social y humano. El estrés alcanza a un número creciente de personas de todas las edades, niños y niñas incluidos; las ciudades donde vivimos son insostenibles por la invasión de los coches, y por su ruido y la contaminación que anega el aire que respiramos; las calles no son seguras; no tenemos tiempo para nuestras actividades personales porque gastamos mucho en desplazarnos;... en definitiva, nos movemos mucho para no llegar a ningún sitio.

Finalmente el Cambio climático se presenta como una cuestión de ritmo. Las emisiones de gases de efecto invernadero crecen y se acumulan en la atmósfera a un ritmo muy alto, las medidas para combatir las mismas se planifican a un ritmo muy lento, el ritmo al que consumimos los habitantes de los países industrializados es excesivo, millones de personas nos transportamos a gran ritmo, vivimos a un ritmo insostenible para nuestros cuerpos y mentes. La cantidad y la velocidad son actores de un teatro que escenifica una obra en equilibrio inestable de la insostenibilidad.

Hasta aquí el apartado que señala al transporte como una causa muy importante del Cambio climático. Ahora descubriremos las razones por las que se puede considerar al transporte como un afectado por el mismo.

Algunos de los efectos del Cambio climático derivados del aumento de la temperatura del planeta, como la subida del nivel del mar o



el incremento de la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, afectan de forma importante al transporte en su apartado estructural y de funcionamiento.

Las carreteras y vías férreas cercanas al mar quedarían inundadas o dañadas cuando la subida del nivel del mar las alcanzara. En estos casos, los vehículos que normalmente circularan por ellas no podrían hacerlo en los momentos puntuales en los que estuviese produciéndose la inundación o el daño, pero tampoco en los posteriores, en los que se procediese a la reparación de las mismas.

Las diferencias extremas de temperatura entre el día y la noche provocarán un riesgo mayor de que los pavimentos (aceras y calzadas principalmente) se agrieten. Este efecto repercutiría en la calidad de la movilidad, tanto a pie y en bicicleta como en transporte motorizado, y supondría un coste económico adicional.

Las precipitaciones extremas e inundaciones, cada vez más frecuentes e intensas debidas al Cambio climático, condicionarían la movilidad de las embarcaciones, los aviones y los diferentes medios de transporte terrestre.

Existe otro caso poco conocido pero igualmente importante. Algunos efectos del Cambio climático, tales como sequías, olas de calor y fenómenos meteorológicos extremos, provocan movimientos de grandes cantidades de personas que escapan de las consecuencias que éstos tienen en su propia supervivencia. Estas personas, llamadas “refugiados climáticos”, deben recorrer largas distancias a través de regiones, en muchas ocasiones devastadas por estos y otros efectos del Cambio climático, y que normalmente pertenecen a zonas tradicionalmente empobrecidas, como África. Como es fácil de imaginar, la movilización de tantas personas se produce en unas condiciones realmente precarias. Este ejemplo representa asimismo la tremenda injusticia del Cambio climático: un problema generado en países industrializados por el propio desarrollo de los mismos, y cuyas consecuencias más intensas y graves son sufridas por la mayoría de la población del planeta que vive en zonas con un nivel de emisiones de gases de efecto invernadero muy escasas.

A pesar de que el fenómeno del Cambio climático se suele relacionar con los ecosistemas naturales, cada día que pasa nos damos cuenta de que los realmente afectados somos los seres humanos que dependemos de los mismos. Algo tan supuestamente ajeno a la naturaleza como la velocidad a la que vivimos, se nos descubre como una causa clave del deterioro ambiental y social, a la vez que como una víctima de ese propio deterioro.





IBEROAMÉRICA BAJO EL INFLUJO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Introducción

Durante las últimas décadas, en las zonas tropicales y subtropicales, se ha registrado un incremento de la temperatura media anual cercana a 1,7° C. Este calentamiento global, resultado de las actividades humanas de destrucción del medio y contaminación, está provocando daños crecientes en la agricultura, la aparición de nuevas plagas, una baja productividad de los cultivos tradicionales y aparición de daños para la salud humana en Iberoamérica

En este momento, cuando los países de Iberoamérica luchan por salir de la pobreza, se están viendo afectados gravemente por los efectos del cambio climático que amenaza gravemente al desarrollo socioeconómico de sus pueblos y a la conservación de su extraordinaria biodiversidad.

Catástrofes naturales

En las zonas tropicales asistimos cada vez con más frecuencia a la aparición de condiciones meteorológicas extremas en forma de violentas tormentas, tornados, huracanes e inundaciones, mientras otras áreas sufren graves sequías y olas de calor con una intensidad antes no conocida. Estos procesos, si bien afectan a numerosas poblaciones, **son los colectivos más pobres los más afectados**, como consecuencia de la precariedad de sus condiciones de vida y la escasez de recursos alimenticios.

En muchos lugares de Iberoamérica las catástrofes naturales se han triplicado, especialmente a partir de mediados del siglo pasado y está afectando de forma dramática a millones de personas. Estas catástrofes naturales se producen como consecuencia del proceso de calentamiento del agua que provoca incremento de los procesos de evaporación y cambios en la dirección de circulación de los vientos. Estos pro-



cesos provocan graves turbulencias e incrementos de velocidad de los tornados y tormentas tropicales que cuando llegan a tierra firme encuentran un terreno deforestado y alterado, áreas donde existían manglares y selvas litorales que han sido destruidas y por tanto una costa que ya no puede actuar como barrera de detención de las trombas de agua que llegan a penetrar muchos kilómetros hacia el interior.

Estos fenómenos provocan en su recorrido por tierra firme las graves inundaciones y corrimientos de tierras de los que por desgracia cada vez nos informan más frecuentemente los medios de comunicación. El cambio climático está por tanto provocando el aumento de la frecuencia de unas catástrofes naturales que constituyen un gran riesgo para las vidas humanas de poblaciones completas.

El problema del agua

El problema de la escasez de agua y alimentos provocada por el cambio climático es un proceso acelerado que incrementará las tensiones entre regiones de Iberoamérica, produciéndose desplazamientos de población huyendo de la miseria y el hambre. Los conflictos por el reparto de unos recursos que cada vez serán más limitados provocarán serios problemas en las poblaciones de Iberoamérica.

En el supuesto de que se llegue a superar un incremento en 2°C de la temperatura media anual, la distribución de los recursos hídricos se verá afectada de forma drástica. Por ejemplo en Iberoamérica el proceso acelerado de reducción de los glaciares, particularmente en la región andina, amenaza ya a los recursos hídricos de poblaciones urbanas y rurales, producción hidroeléctrica y la productividad agrícola.



En la región de los Andes hay unos 2.500 km de glaciares: 70% en Perú y 20% en Bolivia y el resto en Colombia y Ecuador. Desde mediados del pasado siglo la superficie de los glaciares de Perú se ha reducido en casi el 30%. Los glaciares más pequeños de Bolivia ya han desaparecido y muchos de los glaciares menores de los Andes pueden desaparecer en unas décadas. Este proceso en principio provoca un incremento del volumen de agua liberada, y de la extensión de los lagos glaciares y el volumen de los cursos de ríos y arroyos. Es un proceso que incrementa inicialmente el riesgo de inundaciones, avalanchas y deslizamientos de terreno, pero que a la larga se producirá un rápido descenso de los caudales antes de mediados de este siglo. Las consecuencias para muchas zonas de Iberoamérica serán dramáticas afectando de manera espacial a las poblaciones asentadas en zonas áridas costeras.



Producción agrícola

Las consecuencias del régimen de precipitaciones, temperaturas y disponibilidad de agua serán especialmente graves en las zonas más pobres de Iberoamérica donde muchos de los cultivos tradicionales no podrán ser viables bajo nuevas condiciones de humedad y temperatura, afectando a la productividad e incrementando los niveles de pobreza en el medio rural. Es este un problema grave que se calcula según datos de la FAO llegará a afectar en todo el Mundo a más de 600 millones de personas antes de final del siglo XXI.

En Iberoamérica, las pérdidas de productividad vinculadas al cambio climático aumentarán las desigualdades y provocarán graves problemas de subsistencia, empujando a muchos colectivos humanos a emigrar a nuevas áreas en busca de mejores condiciones de vida. En muchos casos sólo el cambio en el tipo de cultivos podrá mantener la producción del mundo agrícola, pero estos cambios no podrán estar al alcance de la mayor parte de una población rural, carente de recursos económicos y sin la formación cultural adecuada para enfrentarse a los profundos cambios que están afectando a su entorno rural.

Salud humana

El cambio climático ya está teniendo también un impacto directo sobre la salud humana y en particular en muchas áreas tropicales de Iberoamérica. Las enfermedades tropicales transmitidas por mosquitos, como la malaria y el dengue, están apareciendo en nuevas regiones situadas en zonas más elevadas o bien se extienden hacia nuevas latitudes, donde los insectos vectores de estas enfermedades han encontrado posibilidades para su desarrollo como consecuencia del calentamiento global. Las nuevas condiciones creadas por el aumento de temperaturas permiten a los mosquitos transmisores de estas enfermedades colonizar áreas nuevas, donde hace tan sólo unos años no podían vivir. Las consecuencias son dramáticas para muchos asentamientos humanos, que se están viendo afectadas por nuevas enfermedades parasitarias. Se calcula que un aumento de 2° C en la temperatura media anual podría provocar que unas 210 millones de personas más en el mundo se vean afectadas por la malaria y los casos de dengue se incrementasen hasta en un 50%. Las consecuencias de estos impactos en Iberoamérica están teniendo ya graves consecuencias para numerosos núcleos humanos, al producirse una pérdida de salud de sus habitantes que afectará inevitablemente también al sistema productivo e incluso educativo.

LOS INSECTOS BAJO LA INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los insectos constituyen el grupo de mayor diversidad de todos los organismos vivos, superando el millón de especies conocidas, lo que supone cerca del 60% de todos los seres vivos. Esta alta diversidad hace que este grupo se encuentre presente en todos los rincones de la Tierra y tenga un importante papel en todos los ecosistemas. Los insectos son animales indispensables para el buen funcionamiento de los procesos ecológicos y de ellos depende la continuidad de la vida en nuestro planeta. Son los organismos responsables de procesos tan importantes para la continuidad de la vida como la polinización y producción de frutos o la descomposición y eliminación de restos orgánicos del medio entre otros, y constituyen la base de alimentación de muchos otros animales. Solamente un reducido número de insectos, menos del 2% de todas las especies, pueden ser transmisores de enfermedades parasitarias o provocar plagas que afectan a nuestros cultivos, pero es también en este grupo donde encontramos los insectos que de manera natural, contribuyen a controlar



estas plagas. Este grupo de animales tan extraordinariamente abundante y con una importante implicación en todos los ecosistemas terrestres y nuestras vidas, también se encuentra bajo el influjo del cambio climático y son ya numerosas las señales que nos envían de que este proceso les afecta. Actualmente se observan ya cambios en los periodos de reproducción, emergencia de los adultos, desplazamientos acelerados en latitud y altitud de muchas especies, aparición temprana de plagas e incidencia de enfermedades parasitarias transmitidas por insectos vectores en nuevas áreas, etc.

Cambios en la biología

Muchos insectos muestran respuestas muy acusadas frente al cambio climático, variando claramente sus periodo de actividad anual y adelantando el periodo de aparición de los adultos. Por ejemplo podemos ver volar a muchas especies de mariposas cada vez más pronto en la primavera e incluso a finales del invierno y todo ello como consecuencia de la gran dependencia que las fases larvarias y de pupa tienen de la temperatura. Actualmente se tienen datos que indican que ya hay especies de mariposas que han adelantado hasta en siete semanas el periodo en que se les puede ver volar en nuestros campos.

Cambios en distribución geográfica latitudinal o altitudinal

Se observa actualmente como los insectos voladores están desplazando sus áreas de distribución hacia latitudes situadas más al norte, alcanzando localidades muy alejadas de las áreas de donde vivían hace tan sólo unas décadas. En uno de los grupos donde se ha manifestado con mayor evidencia es el de las Mariposas diurnas (Ropalóceros), en el cual muchas especies presentes en países mediterráneos del sur de Europa y norte de África han llegado hasta 240 km hacia el norte en continente europeo. Este hecho no se puede atribuir tan sólo a un proceso simple de expansión de la especie, ya que supera significativamente las distancias de los procesos naturales de colonización de cualquier mariposa en un periodo de tiempo tan corto.

A modo de ejemplo podemos citar el caso de la mariposa *Heodes tytirus* de la familia Lycaenidae, una especie cuyo límite sur de distribución se encontraba en Cataluña hace unos 20 años y que ha variado hacia el norte de Europa su rango de distribución. Fue una especie abundante en el Montseny (Barcelona) a lo largo del siglo XX, pero desapareció a finales de la década de los 90 por hechos atribuibles al cambio climático, al tiempo que se ha comprobado su aparición en Estonia, donde pasó de ser una especie rara a lo largo del pasado siglo a criar actualmente de forma permanente en este país.

No obstante no todas las especies tienen posibilidades de emigrar hacia cotas situadas más al norte para adaptarse a las consecuencias del cambio climático. En la península Ibérica muchas especies de insectos viven desde la última glaciación en cimas de montaña como consecuencia de un proceso de colonización que se produjo en periodos fríos, constituyendo auténticos relictos de los periodos glaciares. Muchas de estas poblaciones de insectos quedaron aisladas, como es el caso de la conocida mariposa *Parnassius apollo* de la familia Papilionidae que viven en la península Ibérica entre altitudes de 800 y 3000 m.. Especies como ésta no podrán colonizar nuevas áreas situadas más al norte debido a que se encuentran en cadenas montañosas de

disposición transversal que impiden su desplazamiento latitudinal, quedando por tanto recluidas a áreas reducidas y con la única posibilidad de emigrar hacia cotas de mayor altitud, viéndose abocadas a la extinción local cuando lleguen a la cima de la montaña.

Por último, muchas especies de insectos se verán gravemente afectadas y podrán llegar a extinguirse debido a su menor capacidad de dispersión al ser ápteros. En estos casos los desplazamientos son lentos, recorriendo pequeñas distancias, y este proceso se verá impedido por las drásticas transformaciones a que hemos sometido el territorio, con una incesante fragmentación de hábitats, construcción de infraestructuras, eliminación de áreas naturales, incremento de superficie urbanizada, etc.



Cambios en interacciones ecológicas

Las alteraciones en el periodo anual de actividad no afectan a todos los grupos y especies animales y vegetales por igual, por lo que se pueden producir importantes desfases en la necesaria sincronización de periodos de actividad de insectos y el estado de desarrollo de las plantas que les sirven de alimento. Los adelantos que hemos visto afectan al periodo de emergencia de los adultos y por tanto de sus periodos reproductivos lo que en un futuro próximo tendrá graves consecuencias para la conservación de muchas especies de insectos y sus plantas asociadas. Se están produciendo ya desfases entre el momento de puesta de huevos y nacimiento de las larvas de insectos y la fase de desarrollo de la planta nutricia. Por ejemplo en la cuenca mediterránea muchas especies de mariposas efectúan la puesta a finales de la primavera o comienzos del verano y las orugas emergen a principios o mediados del verano entrando en un estado de quietud o estivación que puede prolongarse a lo largo del invierno, lo que les permite salvar de este modo los periodos ambientalmente más desfavorables. Un adelanto en el período de emergencia de los adultos provoca un adelanto en el período de puesta y por tanto del nacimiento de las larvas. Este hecho conlleva que las fases larvarias puedan aparecer en un momento de escasa disponibilidad de alimento debido a que la planta nutricia no ha desarrollado todavía las hojas, teniendo graves repercusiones para la supervivencia de los primeros estadios de los insectos que no podrán llegar a adultos. Este desfase también podrá afectar gravemente a las plantas ya que su periodo de floración no coincidirá, o sólo parcialmente, con el de sus insectos polinizadores. Se pueden producir por tanto extinciones locales de grupos de insectos afectando también al proceso de polinización, producción de semillas y dispersión de semillas.

El incremento de temperaturas está provocando un adelanto en la aparición de insectos plaga. Por ejemplo el adelanto de las migraciones anuales de pulgones provoca que los cultivos se vean afectados en etapas más tempranas del desarrollo de la planta y por tanto en un momento vulnerable al ataque del pulgón, provocando tanto daños directos sobre el cultivo como indirectos por transmisión de virus. Este hecho puede traer como consecuencia el aumento del daño en los cultivos al incrementarse la aplicación de insecticidas químicos con los consiguientes efectos negativos para el medioambiente y la salud humana.

ENFERMEDADES PARASITARIAS EN NUEVAS ZONAS

Asimismo la expansión en altitud o latitud de especies de insectos fitófagos productores de plagas puede afectar a nuevas especies vegetales y formaciones forestales. Un ejemplo de este tipo lo encontramos en la expansión en Sierra Nevada hacia cotas más elevadas de *Thaumetopoea pytiocampa*, la mariposa procesionaria del pino que llega a producir cuantiosos daños en *Pinus nigra*, *P. halepensis* y que afecta gravemente a *P. sylvestris*. En las zonas elevadas de Sierra Nevada existen poblaciones de una conífera exclusiva de esta sierra y de la de Baza, *Pinus sylvestris nevadensis* que puede verse afectada gravemente como consecuencia de que los incrementos de temperaturas están facilitando la expansión de la procesionaria del pino hacia estas cotas más altas. En pinares de *Pinus sylvestris* donde la procesionaria constituye plaga, sabemos que la defoliación provocada por las orugas reduce la tasa de crecimiento hasta en un 50%, provocando una elevada reducción de producción de semillas y por tanto de la tasa de renovación de pinos. Por este motivo la llegada de esta mariposa al nivel de este bosque de pinos endémicos de Sierra Nevada supone una grave amenaza para la conservación de esta conífera.

Por otra parte, como ya puesto de relieve la Organización Mundial de la Salud, **especies de insectos transmisoras de enfermedades parasitarias están apareciendo en nuevas áreas como consecuencia del desplazamiento provocado por el incremento de temperaturas.** En muchos lugares del mundo enfermedades como el dengue o la malaria están incrementando su virulencia. La malaria provocada por el protozoo *Plasmodium falciparum* es transmitida por los mosquitos del género *Anopheles*. El ciclo del parásito a 20C° de temperatura ambiente es de 26 días, pero a 25C° el ciclo del parásito es de 13 días, lo que implica una mayor reproducción del causante del mal y duplicación de las posibilidades de transmisión de una enfermedad que ya afecta a más de 300 millones de personas en todo el mundo, encontrándose países como España en las zonas de riesgo de aparición de la enfermedad.

En nuestras latitudes uno de los casos más relevantes es el de *Culicoides imicola*, un mosquito de la familia Ceratopogonidae, vector de arbovirus del

ganado que produce entre otras la enfermedad de la lengua azul en rumiantes y la peste equina. Este insecto transmisor de graves enfermedades al ganado, se conocía sólo de la mitad sur-occidental de la península Ibérica, estando su distribución condicionada por la temperatura media anual y las precipitaciones. Esta especie ha ampliado durante los últimos diez años su área de distribución hacia el norte peninsular extendiendo el riesgo de transmisión de enfermedades del ganado a nuevas áreas. Los estudios realizados indican que un incremento de unos 2^o C en la temperatura media anual durante el presente siglo, podría significar la ampliación en 200 km el límite norte de distribución en Europa, lo que indudablemente provocaría la aparición de graves enfermedades parasitarias no sólo en España sino que alcanzarían el norte de Francia, Bélgica y Suiza.

Especies invasoras



Las nuevas condiciones climáticas facilitan la penetración de especies exóticas que en muchos casos se acaban convirtiendo en especies invasoras que afectan al medio natural y los cultivos. Muchas de las importaciones accidentales de especies de insectos se acaban convirtiendo en un grave problema económico para nuestra economía y patrimonio natural. En los últimos años tenemos casos como es el de la conocida hormiga argentina, *Linepithema humile*. Esta hormiga procedente de Argentina ha logrado penetrar en numerosos hábitats urbanos y naturales y su actividad produce graves alteraciones en los ecosistemas y daños en nuestros recursos agrícolas, **provocando graves pérdidas económicas**. Ya se encuentra en España, y de acuerdo con los estudios existentes, se prevé una importante expansión hacia el norte de Europa en los próximos 50 años, lo que implicará en España una presencia generalizada de esta especie cuya expansión tiene graves consecuencias para la biodiversidad en muchos hábitats tanto por competencia por los recursos con otras especies de insectos como por depredación sobre muchos seres vivos.

Son numerosos los casos de especies que cuando logran llegar a nuevos países donde no tienen enemigos naturales, acaban convirtiéndose rápidamente en especies invasoras que provocan graves plagas en los cultivos como ha sido el caso del escarabajo conocido como Picudo rojo, *Rhynchophorus ferrugineus*, un gorgojo originario de las áreas tropicales del Sudeste Asiático y Polinesia, cuya presencia se detectó por primera vez en Almuñécar (Granada) en 1994. En 2004 entró en la Comunidad Valenciana atacando con virulencia a las palmeras de toda la costa mediterránea y amenazando con destruir el mayor palmeral de palmera dactilífera (*Phoenix dactylifera*) de Europa, declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO y que se encuentra en Elche (Alicante).

CAMBIO CLIMÁTICO, PERSONAS Y EL LITORAL ESPAÑOL

Los océanos cubren una extensión de 361 millones de Km², lo que supone el 71% de la superficie del Planeta, el 90% de la Biosfera, por ello se ha de destacar que su dinámica y ecología aún no son suficientemente conocidas. Sí sabemos, a rasgos generales, la importancia que tiene la dinámica marina en cuanto al equilibrio ecológico del Planeta, citando como ejemplos la amortiguación térmica, la aportación de oxígeno a la atmósfera (la mitad del oxígeno que respiramos proviene de los océanos) o la captación de carbono (CO₂), la depuración natural de gran parte de los vertidos procedentes de tierra, etc.

La importancia de la costa en España es, y ha sido a lo largo de toda su historia, claramente eminente. Más del 50% de la población vive en el litoral, y esta cifra sigue en aumento. La principal actividad económica es el turismo, concentrado en esta franja, y junto a este sector, nos encontramos con actividades tradicionales de elevado peso social y económico, como la pesca y la acuicultura.

La existencia de una plataforma continental relativamente estrecha, como es el caso del Mediterráneo español, añadida a las escasas precipitaciones, y por tanto, poca aportación de arenas por parte de los ríos, configuran algunos de los aspectos que dan una singularidad ecológica a gran parte de nuestro litoral. Así mismo, las amplias mareas y oleajes espectaculares, como es el caso del Atlántico español, o las extensas desembocaduras y formaciones deltaicas, determinan otros ecosistemas también singulares de nuestras costas.



Debido a su situación geográfica y su especial orografía, España tiene la mayor biodiversidad de Europa. Las aguas frías del Cantábrico y Atlántico noroccidental, con sus innumerables rías, acantilados, dunas, infinidad de islotes y extensas playas, contrastan con las templadas aguas del Atlántico suroccidental, con sus extensas marismas, dunas litorales, playas infinitas, o las cálidas aguas del Mediterráneo peninsular y Archipiélagos balear y canario, con calas paradisíacas, ricos humedales litorales, acantilados y bahías.

Esta alta biodiversidad conlleva que España se encuentre entre los 25 países con mayor extracción pesquera a nivel mundial (FAO), con una producción actual cercana al millón de toneladas anuales. Por otra parte, España es el principal productor acuícola de la Unión Europea, y el nº 16 a nivel mundial, con una producción de casi 300.000 toneladas anuales (FAO).

Como dato significativo, el 20 % de los productos pesqueros que se consumen en el mundo proceden de la Acuicultura, y considerando que el 70% de los caladeros internacionales se encuentran en sobreexplotados y que el nivel de capturas actual es prácticamente el máximo que puede alcanzarse, el aumento del consumo de estos productos tiene que fundamentarse en la acuicultura, lo que confirma las altas expectativas de crecimiento para las producciones acuícolas en un futuro próximo.

La acuicultura en España se desarrolla desde hace varias décadas, el cultivo de peces, crustáceos y moluscos es una actividad con enorme impulso en los últimos años, que busca paliar el déficit de producción de la pesca comercial con especies cada vez más variadas.

Por otro lado, anualmente llegan a España más de 50 millones de turistas. Este flujo se ha concentrado fundamentalmente en la época estival y en las zonas costeras, que reciben el 90% de la totalidad. En datos económicos, esto representa el 11% de la producción nacional.

La continua urbanización de la costa española, debido a la afluencia cada vez mayor de turistas y residentes, ha llevado a que el 58% de la población viva en la costa, y esta cifra vaya en aumento. En la costa mediterránea, el primer kilómetro tierra adentro se encuentra casi un 35% urbanizado.

El gasto de agua durante el verano del sector turístico representa el 23% del consumo total de agua para consumo. Esta cifra nos eleva a la media de 250-300 litros de consumo por habitante y año, situándose España en el tercer país con mayor consumo del mundo.





Ya es un hecho constatado que la temperatura de la superficie marina ha aumentado más de un grado, se ha acidificado y ha aumentado entre 10 y 15 cm su nivel en el último siglo, debido a la expansión de los océanos, cada vez más calientes.

En el Mediterráneo español, donde abundan numerosas especies autóctonas y endemismos al tratarse de un mar prácticamente cerrado aguas templadas (12-18°C de media), alta salinidad con respecto al Atlántico (36-38 por mil) y pH algo más elevado (8,3-8,4). Estas rápidas variaciones físico-químicas que están provocando la pérdida de biodiversidad y entrada de especies alóctonas, procedentes de aguas colindantes, como el Atlántico o el Mar Rojo (se han localizado avistamientos de peces cirujanos y otras especies subtropicales en el Mar de Alborán).

Si la cantidad de emisión de gases a la atmósfera sigue creciendo al ritmo actual, se estima un aumento mucho más drástico de la temperatura y nivel del mar en pocas décadas, y por tanto, el retroceso de la costa, provocando graves daños en urbanizaciones costeras, eutrofización de las aguas litorales y

salinización de los acuíferos, entre otros.

Además, el incremento de la acidez marina pone en peligro a comunidades y ecosistemas enteros en nuestras costas, como el caso de los moluscos y corales, que tendrán dificultades para formar sus conchas y exoesqueletos.

El calentamiento de las aguas también se está constatando con la entrada de especies exóticas o invasoras procedentes de zonas más cálidas (*Caulerpa taxifolia* (Alga), *Corbicula fluminea* (Almeja asiática), *Eriocheir sinensis* (Cangrejo chino de mitones), *Synidotea laticauda* (Isópodo), *Crepidula aculeata* (Molusco bivalvo), *Fulvia fragilis*, Mejillón cebrá (*Dreissena polymorpha* o Caracol malayo (*Melanoides tuberculatus* que están desplazando o pueden sustituir completamente a otras autóctonas.

Así mismo, se están proliferando los parásitos oportunistas (como los anisákidos) e infecciones víricas y bacterianas en especies más vulnerables a los cambios drásticos o alteraciones de sus hábitats naturales, como en los cetáceos y peces.

Las irregularidades climáticas resultantes, como las cada vez más frecuentes gotas frías u olas de calor, están contribuyendo a la erosión progresiva de la costa, especialmente en el área mediterránea española, y a la desertización y pérdida de vegetación autóctona litoral. Este hecho, sumado a la continua urbanización de la costa, ha llevado a la pérdida del 75% de los humedales costeros y el 70% de los sistemas dunares litorales.

Esta erosión llevará consigo el aumento de turbidez y polución general del agua costera, afectando a ecosistemas tan ricos e importantes para nuestra biodiversidad como las praderas de fanerógamas marinas y los bosques de laminarias, reduciendo su extensión o desapareciendo en determinados lugares.

Todos estos cambios provocarán, en última instancia, una pérdida considerable de biodiversidad, ya que muchos organismos, especialmente los endémicos y más especializados, no serán capaces de adaptarse a los cambios de su hábitat, al desplazamiento de otras especies de las que dependen, o al establecimiento de especies oportunistas, menos vulnerables.

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y AMORTIGUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

- Fomento del turismo sostenible y ecológico.
- Creación de impuestos ambientales para el mantenimiento y conservación del Medio Ambiente, o el consumo de agua.
- Reorientar la política hidrológica hacia el ahorro, la eficiencia y la mejora de los ecosistemas acuáticos, y a los ciudadanos de la urgencia de realizar un consumo responsable.
- Desarrollo de energías alternativas de bajo impacto ambiental y renovables.
- Reciclaje de residuos sólidos urbanos y materias primas.
- Fomento del comercio justo.
- Fomento de la producción sostenible y ecológica en sectores primarios (fomentar la acuicultura y la pesca artesanal sostenibles).
- Protección y conservación de hábitat, especies y espacios costeros, imprimiéndoles valor añadido como patrimonio natural y cultural, ante el sector turístico.
- Cooperación y solidaridad con pueblos y regiones más necesitadas.
- Preservación de actividades artesanales y tradicionales (Biodiversidad cultural).
- Fomento de Acuerdos Internacionales y seguimiento de los mismos para la protección del Medioambiente Marino, sus recursos, especies amenazadas y espacios de interés ecológico.
- Buscar solución a los conflictos por los problemas de abastecimiento de agua.
- Garantizar y hacer cumplir las leyes relativas a la Protección de la Costa, especialmente en lo referente a construcciones y vertidos.
- Aplicar los acuerdos de Red Natura 2000 en el Medio Marino, aumentando el número de Áreas Marinas Protegidas, ZEPIM, LICs y ZEPAS.
- Elaborar un Inventario Nacional exhaustivo de Biodiversidad Marina, y desarrollar estudios y acciones concretas para su conservación.
- Facilitar desde todos los niveles y ámbitos de decisión la Gestión Integral de las Zonas Costeras.
- Cumplir los tratados internacionales y actualizarlos, como el Convenio de Barcelona y Plan de Acción del Mediterráneo, o el Convenio para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR).

- Emprender acciones de seguimiento y prevención de la contaminación costera por transporte marítimo, vertidos desde tierra, emisiones de humos y depuración integral de las aguas procedentes de ríos, zonas urbanas e industriales.
- Como acción de índole general, fomentar la información y sensibilización ciudadana desde todas las administraciones locales, regionales y nacionales, sobre el ahorro de energía, eficiencia energética y uso de energías renovables, gestión sostenible del agua, reducción, reciclado y reutilización de residuos sólidos urbanos, así como el fomento del consumo responsable.



¿QUÉ HACER?

Necesitamos reaccionar y emprender acciones decididas para invertir la tendencia de calentamiento global y el modelo económico de los países en desarrollo deberá ajustarse a nuevas pautas. Necesitaremos tomar decisiones urgentes que llegarán a cuestionar nuestro modelo de desarrollo económico y tecnológico dominado en los países industrializados por el uso indiscriminado de los combustibles fósiles, el creciente consumo energético, la creciente transformación y destrucción de áreas naturales, el desarrollo de una agricultura intensiva contaminante, etc. No podemos repetir en los países en desarrollo como los de Iberoamérica el modelo de desarrollo consumista de energía y recursos naturales de nuestros países. El proceso del calentamiento global está en marcha, pero si actuamos con solidaridad internacional podremos mantener el incremento de temperaturas en torno a 2°C hacia finales de siglo. Necesitaremos emprender un conjunto de acciones que tomen en consideración a todos los sectores económicos, partiendo de las responsabilidades comunes pero diferenciadas de los países industrializados y de los países en desarrollo en el problema del cambio climático. Es una tarea común que nos brinda la oportunidad de ejercer la cooperación entre los pueblos y en particular con los países más pobres, evitando que las consecuencias del cambio climático afecten a su necesario proceso de desarrollo.

