



## **Testigos del Clima**

---

*Impactos y Testimonios  
del Cambio Climático  
en España*



**WWF España**

Gran Vía de San Francisco, 8-D

28005 Madrid

Tel.: 91 354 05 78

[info@wwf.es](mailto:info@wwf.es)

[www.wwf.es](http://www.wwf.es)

**Texto:** Elena Márquez

**Coordinación:** Mar Asunción

**Edición:** Isaac Vega

**Diseño:** Amalia Maroto

© **Fotos portada:** Francisco Márquez / WWF, Isaac Vega / WWF y Fernando Chivite.

© **Fotos interior:** Salvador Andrés, Paloma Cariñanos, Alberto Castro, Fernando Chivite, Rafael Cordero, Evaristo Fernández, Joaquín Fernández de Córdova, Joan O. Grimalt, Isabel García, Íñigo Lizarralde, Francisco Márquez / WWF, Elena Márquez / WWF, Juan Molero, Alfonso Molina, NASA / WWF, Francisca Pardo, Fernando Prats, José Luis Robles, Antonio Rodríguez, Carlos Suárez, Eduardo Viñuales, Julio César Vergara, Isaac Vega / WWF y Anaclara Zarza.

*WWF España agradece a todas las personas que, de forma voluntaria, han contribuido con sus testimonios a consolidar la red de Testigos del Clima en España y a la Fundación Biodiversidad la ayuda prestada para la consecución de este proyecto.*

WWF/Adena agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación (a excepción de las fotografías, propiedad de los autores) en cualquier tipo de medio, siempre y cuando se cite expresamente la fuente (título y propietario del copyright).

© Texto: 2010, WWF/Adena. Todos los derechos reservados

# Índice

<b>1. Introducción. El cambio climático en España y las voces que lo atestiguan</b> .....	4
<b>2. Testimonios vivos de una realidad cambiante.</b>	
<b>Impactos del cambio climático en sectores españoles</b> .....	5
2.1. Sector agrario .....	5
2.1.1. Juan Molero. Ejemplo del cultivo del olivar de secano .....	6
2.1.2. Fernando Chivite. Ejemplo del cultivo del viñedo .....	6
2.2. Sector turístico .....	7
2.2.1. Antonio Rodríguez. Ejemplo de una empresa de turismo ornitológico .....	8
2.3. Sector pesquero .....	8
2.3.1. Evaristo Fernández. Ejemplo de un Patrón Mayor de Pesca .....	9
2.4. Sector forestal .....	10
2.4.1. Julio César Vergara. Ejemplo de un vivero de planta forestal autóctona .....	11
2.5. Otros sectores afectados .....	12
2.5.1. Otros testigos del clima .....	12
<b>3. Una llamada a la actuación. Medidas de adaptación en España</b> .....	23
3.1. Sector agrario .....	23
3.1.1. Modificación del comportamiento de los agentes implicados .....	23
3.1.2. Preservación y mejora del medio agrario .....	24
3.1.3. Fomento del desarrollo tecnológico e introducción de técnicas de mejora .....	24
3.2. Sector turístico .....	24
3.2.1. Modificación del comportamiento de los agentes implicados .....	24
3.2.2. Preservación y mejora del medio turístico .....	25
3.2.3. Fomento del desarrollo tecnológico e introducción de técnicas de mejora .....	25
3.3. Sector pesquero .....	26
3.3.1. Modificación del comportamiento de los agentes implicados .....	26
3.3.2. Preservación y mejora del medio pesquero .....	26
3.3.3. Fomento del desarrollo tecnológico e introducción de técnicas de mejora .....	27
3.4. Sector forestal .....	27
3.4.1. Modificación del comportamiento de los agentes implicados .....	27
3.4.2. Preservación y mejora del medio forestal .....	27
3.4.3. Fomento del desarrollo tecnológico e introducción de técnicas de mejora .....	28
<b>4. Conclusiones</b> .....	30
<b>5. Recomendaciones de WWF sobre estrategias de adaptación</b> .....	31
5.1. Integración de las acciones de adaptación en políticas de desarrollo sostenible .....	31
5.2. Difusión de medidas de adaptación y participación de agentes interesados .....	31
5.3. Incorporación de avances tecnológicos en las acciones de adaptación .....	31
5.4. Diseño específico de las acciones de adaptación según las condiciones locales .....	32
5.5. Disminución de la presión ejercida por otras amenazas locales para apoyar el adecuado desarrollo de las acciones de adaptación .....	32
<b>6. Bibliografía</b> .....	33

## 1. Introducción.

### El cambio climático en España y las voces que lo atestiguan

El cambio climático es ya una realidad inequívoca producida por la actuación del hombre y su modelo de desarrollo basado en los combustibles fósiles, tal y como lo señala el 4º Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007). Desde finales del siglo XIX, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero ha alterado las variaciones naturales del sistema climático y provocado un aumento de la temperatura media en la atmósfera y en los océanos. Este calentamiento global ha supuesto una subida de 0,74° C durante el siglo XX. El cambio climático antropogénico —producido por el hombre— es, por tanto, consecuencia de una tendencia ascendente de las concentraciones en la atmósfera de gases de efecto invernadero, que hoy sobrepasan en un 70% a los niveles de la era preindustrial. El aumento de la concentración en la atmósfera del dióxido de carbono (uno de los principales gases de efecto invernadero) ha seguido una trayectoria aún más acentuada, superando en la actualidad las 387 partes por millón, lo que supone un incremento del 80% respecto a los niveles preindustriales.

En este sentido, España es un país especialmente vulnerable al cambio climático, tanto por su posición geográfica y por sus condiciones climáticas, como por contar con sectores particularmente dependientes de la evolución del clima. El turismo, la agricultura, la pesca y el sector forestal, entre otros, son algunos ejemplos de actividades que ya se están viendo afectadas de forma negativa por el cambio climático. Es fundamental escuchar a las distintas voces que en mayor o menor medida



están dando señales de sufrir las consecuencias del aumento de las temperaturas y de la menor disponibilidad de agua, que parecen estar convirtiéndose en el nuevo patrón climático en nuestro país.

La biodiversidad del territorio español es un bien que hay que preservar, tanto por su valor ecológico como económico y social. Muchos ecosistemas muestran ya indicios de sufrir los impactos de la variación actual del clima que, de no frenarse, podrían llevar a pérdidas irreversibles. Las voces de los testigos del clima realzan estos cambios que no sólo están dañando al medio natural sino también a sus formas de vida y a su futuro.

El proyecto *Testigos del Clima* pretende acercar la realidad del cambio climático a toda la sociedad, mostrando su cara humana. Este problema de carácter global todavía es percibido por parte de la población como algo lejano y ajeno a sus vidas, y el propósito de esta iniciativa es demostrar que sus efectos negativos están mucho más cerca de nosotros de lo que parece.

Por ello, es esencial escuchar a las voces de aquellos profesionales y personas que ya sufren los efectos del calentamiento global en su actividad y en su vida cotidiana. El presente informe trata de dar a conocer algunos de esos testimonios, que nos ilustran sobre una realidad cambiante y ponen de manifiesto los riesgos asociados a esos cambios.

## 2. Testimonios vivos de una realidad cambiante. Impactos del cambio climático en sectores españoles

A través de los distintos testimonios que se expondrán a continuación se pretende mostrar cómo el calentamiento global está teniendo en nuestro país efectos señalados con anterioridad en informes científicos, tales como el IPCC. En efecto, el último informe de evaluación de 2007 de este panel de expertos prevé, para el área mediterránea y el sur de Europa, un aumento generalizado de las temperaturas, una mayor frecuencia de olas de calor, menores precipitaciones —en concreto en las regiones más meridionales—, cambios en el régimen de lluvias y una subida del nivel del mar.

A pesar de abarcar sectores muy heterogéneos, la presente selección de historias proporcionadas por distintos testigos coincide en muchas de las predicciones climatológicas realizadas por la ciencia, así como en sus impactos sobre el medio. Profesionales de diferentes sectores económicos están observando patrones climáticos similares que se están produciendo, con mayor o menos intensidad, en toda la Península Ibérica: cambios en las estaciones y en su duración, modificaciones en el régimen de lluvias y en la disponibilidad de agua, una mayor frecuencia de veranos más secos y menores lluvias en otoño, así como otras alteraciones que están teniendo efectos negativos sobre sus actividades y rendimientos.

Las modificaciones que está sufriendo el clima en nuestro país, a pesar de ser lentas en muchos casos, ya están teniendo consecuencias en la vida de muchas personas. Los cambios climatológicos están repercutiendo en las actividades de muchos profesionales, tal y como ponen de manifiesto las vivencias de nuestros *Testigos del Clima*.

### 2.1. Sector agrario

Los efectos del cambio climático en la agricultura provocan, en términos generales, un descenso de la productividad por una gestión más difícil de los cultivos, debido a una climatología más impredecible. Esta caída de los rendimientos y, en ocasiones, el encarecimiento de los métodos de cultivo —al tener que adoptar nuevas prácticas y herramientas— pueden afectar en un futuro próximo a la viabilidad de numerosas explotaciones familiares. En muchos casos, el clima más cálido y la menor pluviosidad pueden dañar enormemente a ciertos cultivos, reduciendo el tamaño del producto, el rendimiento obtenido, la calidad o, incluso, haciendo que la cosecha sea inservible. Los efectos del cambio climático no son uniformes en todo el territorio español y la tendencia esperada en el sur peninsular es hacia una mayor aridificación y un mayor estrés hídrico.

Sin embargo, el impacto en la franja norte de España puede incluso llegar a ser el opuesto: en algunos casos, se prevé un incremento de las precipitaciones, con mayor frecuencia de fenómenos climáticos adversos (como heladas o inundaciones). Algunos productos muy sensibles a la climatología pueden verse seriamente afectados por estos cambios en el clima, haciendo más difícil y costoso su cultivo, y forzando a incorporar nuevas técnicas o un desplazamiento de las plantaciones hacia otras áreas.

### 2.1.1. Juan Molero. Ejemplo del cultivo del olivar de secano



*“Hoy en día, las lluvias más torrenciales se llevan la capa fértil del terreno, que baja en escorrentía, contaminando ríos y pantanos.”*

*Juan Molero es un agricultor del olivar de secano en Torreperogil (Jaén). Ha dedicado toda su vida a esta profesión y, por ello, ha sido testigo de cambios en el clima que se han ido acentuando en los últimos años. La menor disponibilidad de agua parece ya una realidad y ésta tiene efectos negativos en el olivar de secano y en la aceituna, que se vuelve mucho más pequeña y en muchos casos inutilizable.*

*Los rendimientos de los cultivos son ahora más inciertos y, a menudo, menores que antaño. Además de sufrir con más frecuencia sequías prolongadas, el área de Torreperogil recibe lluvias más torrenciales y concentradas en menos días. Esta aportación de agua de forma torrencial no empapa la tierra y no beneficia a los olivos, sino que contribuye a erosionar el suelo, arrastrando la capa fértil del terreno. Esta zona, dedicada tradicionalmente al cultivo de secano del olivar, está sufriendo en la actualidad transformaciones en su medio natural que hacen cada vez más difícil la viabilidad económica de este tipo de cultivo y ponen en cuestión el futuro de agricultores como Juan Molero. La competencia existente por parte de otros cultivos que han incorporado técnicas más modernas, así como la caída del precio del aceite, dificultan aún más el cultivo del olivar de secano. El negocio de Juan Molero es, en la actualidad, más costoso y difícil de llevar a cabo, y el futuro del cultivo tradicional del olivar parece por lo tanto cada vez más incierto.*

### 2.1.2. Fernando Chivite. Ejemplo del cultivo del viñedo



*“La uva es un buen indicador de los cambios en el clima, ya que éste tiene un efecto directo sobre la calidad y las características del vino.”*

*Fernando Chivite es enólogo y basa su actividad profesional en la producción de vino en Cintruénigo (Navarra). En los últimos años, se han registrado temperaturas por encima de la media histórica, algo que se ha visto reflejado en la cosecha del vino, adelantando la vendimia en casi un mes. En algunos casos, los viñedos se han desplazado a zonas donde anteriormente no existían. Este hecho parece deberse al aumento de las temperaturas que han transformado en áreas más cálidas a zonas que anteriormente no lo eran. En la actualidad y de forma ocasional, las viñas se encuentran en localizaciones con mayor altitud y latitud, efecto que se puede también observar en el norte de Europa, en países como Alemania, Suiza o el Reino Unido. Tradicionalmente, estos países nunca llegaron a producir vino tinto, debido a unas condiciones climatológicas demasiado frías.*

*Sin embargo, hoy en día, pueden cultivar este tipo de uva que necesita más horas de sol y de calor a lo largo del año. El aumento de la temperatura ha venido acompañado —al igual que en el caso de Juan Molero— por un cambio en el patrón de lluvias, que ahora caen de forma más torrencial y, en muchos casos, estropean los cultivos.*

*Al ser la uva un producto altamente sensible al clima, la viticultura es muy vulnerable a los cambios climáticos que se están produciendo y puede verse seriamente perjudicada si éstos alcanzan intensidades que dificulten una rápida adaptación. Estas alteraciones en el clima tienen un claro impacto en el negocio vinícola, ya que fuerzan a desplazamientos de los cultivos de las viñas en función de las nuevas condiciones climatológicas y de la sensibilidad de la uva. La producción de vino en nuestro país se enfrenta en la actualidad a la competencia de nuevos productores procedentes del norte de Europa. Estas modificaciones que afectan al sector vinícola requieren un negocio flexible y capaz de adaptarse rápidamente a las nuevas exigencias del sector, tanto de mayor competencia como de un nuevo entorno. No todos los enólogos podrán amoldarse a estos cambios.*

El cambio climático es un elemento determinante para la viabilidad del sector agrícola, su productividad y competitividad. Los efectos de los cambios en el clima dentro del territorio español pueden dañar seriamente a este sector.

Al igual que el agrícola, existen otros sectores directamente dependientes de la evolución del clima en nuestro país que pueden sufrir grandes pérdidas por las consecuencias del cambio climático. Éste es el caso del sector turístico, una actividad económica fundamental para la economía española.

## **2.2. Sector turístico**

Los impactos del cambio climático más notables sobre el turismo se harán notar principalmente en el litoral y en las áreas de montaña, aunque también afectarán a otras zonas vulnerables, tales como humedales, ríos y lagos. El cambio climático puede provocar una alteración del entorno que lleve a daños irreparables en los ecosistemas acuáticos y a modificaciones irreversibles en la diversidad de la fauna, la flora y el paisaje. Para actividades que dependen directamente del medio natural y de la preservación de sus condiciones originales —como son el turismo ecológico, los deportes náuticos y los deportes de invierno— la pérdida de ciertos ecosistemas exclusivos puede llegar a suponer el cese de la actividad.

El cambio climático es una seria amenaza para el sector turístico de nuestro país, que depende del clima de una forma directa. Las modificaciones climáticas pueden tener un fuerte impacto en las zonas tradicionales de destinos turísticos —como áreas costeras o de alta montaña—, haciendo que algunas de ellas pierdan buena parte de su atractivo debido a la subida de las temperaturas, olas de calor más frecuentes y a una disminución de la superficie de zonas húmedas encharcables, como es el caso del Parque Nacional de Doñana. La generalización de temperaturas más extremas en la mayor parte de la Península durante el verano puede también llevar a la modificación de los períodos vacacionales, disminuyendo el número de visitas estivales. Asimismo, la escasez de agua en algunas zonas puede hacer inviable o muy costoso cualquier desarrollo turístico futuro.

Los humedales españoles constituyen ecosistemas únicos con un alto valor ecológico y son áreas especialmente vulnerables a la mayor aridificación del clima. En el caso de Antonio Rodríguez, que basa su actividad profesional en el turismo ornitológico, la disminución progresiva de la extensión de las marismas de Doñana, entre otros factores, debido a menores lluvias y un clima más seco, tendrá un efecto directo en el comportamiento y en la afluencia de aves; y, por lo tanto, en el desarrollo de su actividad.

### 2.2.1. Antonio Rodríguez. Ejemplo de una empresa de turismo ornitológico



*“Cada vez es menor el número de aves que vienen del norte de Europa y, las que lo hacen, permanecen menos tiempo en el Parque Nacional de Doñana.”*

*Antonio Rodríguez es gerente de una empresa de turismo ornitológico que organiza visitas al Parque Nacional de Doñana. Las variaciones climáticas son especialmente relevantes para la zona, ya que alteran el medio natural del Parque,*

*así como el comportamiento y las poblaciones de animales y vegetales que allí viven. Al igual que los otros testigos en sus respectivas regiones, Antonio Rodríguez también ha constatado una tendencia a una menor aportación de pluviosidad en Doñana, así como a registros más frecuentes de temperaturas extremas inesperadas. Estas variaciones climáticas bruscas tienen un efecto negativo en las poblaciones de ciertas aves, llegando incluso a aumentar su índice de mortalidad. Las temperaturas más cálidas que se han venido registrando en el espacio protegido español más emblemático han provocado que ciertas especies migratorias hayan cambiado su lugar de destino por áreas más al norte de la Península. En este sentido, parecen observarse menores migraciones de aves que tradicionalmente procedían del norte de Europa.*

*Estos cambios, unidos a mayores intervalos de tiempo con las marismas muy secas, afectan a la fauna y flora del entorno, pudiendo tener un efecto muy dañino para el turismo ornitológico de la comarca. Este tipo de turismo, basado en la observación de la naturaleza y de las aves, depende especialmente de la conservación de las marismas. Los cambios que se están produciendo en el Parque Nacional de Doñana, tales como alteraciones de algunos hábitats y una aridificación de muchos ecosistemas dentro del Parque, tendrán un efecto negativo a medio y largo plazo en la actividad turística. Se irán perdiendo progresivamente la exclusividad y particularidad del entorno en el cual se basa esta actividad.*

La vulnerabilidad de ciertos ecosistemas a variaciones en el clima se ve asimismo reflejada en otros sectores, como el pesquero. El mar es una fuente de recursos que constituye la base de actividad de muchos profesionales. El cambio climático es uno de los problemas a los que se enfrentan los mares y las actividades económicas que de ellos dependen.

### 2.3. Sector pesquero

El sector pesquero es otro de los ámbitos de la economía española que se verá seriamente afectado por los impactos del cambio climático. Los océanos desempeñan un papel fundamental en la regulación del sistema climático de nuestro planeta, entre otros, absorbiendo gran parte del CO<sub>2</sub> que se emite a la atmósfera. El mar tiene además un valor único en términos de biodiversidad y de productividad biológica. El buen estado de este medio y de los recursos pesqueros que suministra están directamente relacionados con factores tales como la sobreexplotación, el mayor o menor nivel de contaminación, el grado de acidez del agua marina y la temperatura media del agua. Al igual que lo sucedido con la superficie terrestre, se ha observado que la temperatura media de los océanos ha aumentado en este último siglo de forma simultánea a una mayor acidificación del agua, provocada por un aumento en su contenido de CO<sub>2</sub>. Esto está ya teniendo serias consecuencias en determinadas especies marinas.

El sector pesquero, que depende directamente de los recursos del mar para su desarrollo, es muy vulnerable a las variaciones que se produzcan en el medio marino, algunas de las cuales están relacionadas con las modificaciones climáticas que se están produciendo. El cambio climático está provocando un aumento de la temperatura media en los océanos, así como un incremento de la acidificación de éstos, con graves consecuencias para infinidad de especies: como los corales, que necesitan carbonato cálcico; o los moluscos, que fabrican sus conchas o caparazones a partir de esta sustancia. El aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> disuelto en el agua marina, aumenta la acidez de ésta y hace disminuir las concentraciones de carbonato cálcico, perjudicando a muchas especies que dependen de este compuesto químico para sobrevivir. El blanqueamiento de corales parece ser ya un problema generalizado en áreas de gran interés ecológico, como la Gran Barrera de Coral australiana o el Triángulo del Coral, en el Sureste asiático. El aumento de la temperatura del mar está provocando una modificación en la distribución de ciertas especies de peces, registrándose una mayor invasión de especies meridionales hacia zonas septentrionales, así como variaciones en las distribuciones latitudinales y de profundidad al modificarse la temperatura del agua. El cambio climático puede llevar a extinciones locales, debido al ascenso de las temperaturas, así como a invasiones de nuevas especies más agresivas o de parásitos que dañen los ecosistemas locales.

Otro efecto del cambio climático en el medio marino es la progresiva saturación de las concentraciones de CO<sub>2</sub> y, por lo tanto, la pérdida progresiva de su capacidad para actuar como sumidero de carbono, una función fundamental que desempeñan los océanos retrayendo gases de efecto invernadero de la atmósfera. La cada vez mayor concentración de estos gases en la atmósfera y en los mares está limitando la capacidad de los mares y océanos de actuar como sumideros.

La preservación del medio marino es fundamental para garantizar su alto valor ecológico, así como el suministro de recursos pesqueros y la viabilidad futura de este sector. Los cambios que se están produciendo en el clima también afectan al mar y a su equilibrio natural, tal y como lo muestra el testimonio de Evaristo Fernández, Patrón Mayor de una Cofradía de pesca gallega. El cambio climático se une a otras amenazas ya existentes sobre el mar y la costa española, tales como la contaminación, la sobreexplotación y el desarrollo urbanístico descontrolado. Tomar conciencia de los peligros a los que se enfrentan el medio marino y los sectores que dependen del mismo, como el pesquero, es esencial para prevenir futuras catástrofes naturales y sociales.

### 2.3.1. Evaristo Fernández. Ejemplo de un Patrón Mayor de Pesca



*“El aumento de la temperatura en el mar parece ser responsable de la presencia ya habitual de especies típicas de aguas más cálidas, como la corvina, que ahora está muy extendida en la zona.”*

*Evaristo Fernández es el Patrón Mayor de la Cofradía de Pescadores de Cangas del Morrazo (Pontevedra). Todos los años que lleva desempeñando su actividad profesional en el mar le han servido para observar cómo se están produciendo modificaciones en el comportamiento de determinadas especies, así como un aumento de la temperatura media del agua. El verano parece haberse adelantado y durar más tiempo en el medio marino. La prolongación de la época estival está modificando el período de desove de determinadas especies, como la nécora o la almeja. Las temperaturas más cálidas del agua parecen también ser las responsables de la cada vez mayor aparición de especies típicas de áreas*

*más meridionales, que pueden perjudicar a las especies autóctonas e incluso competir con éstas por el alimento. Algunas especies de gran interés comercial y que han frecuentado esas aguas en el pasado —como la palometa, el sable o el pancho— prácticamente han desaparecido.*

*La menor frecuencia de borrascas y la reducción de los vientos paralelos a la costa también están afectando a otro tipo de peces, como la sardina o la caballa, cuyos alevines se ayudan de este tiempo inestable para subir por las rías. Hoy en día se encuentra menor cantidad de jóvenes de sardina y caballa en las rías a finales del verano. La reducción de la pluviosidad también puede estar teniendo un efecto negativo en otras especies situadas en las rocas, como los mejillones y los percebes. Estos mariscos son actualmente de menor calidad que antaño y, con frecuencia, mucho más escasos. Estos ejemplos ponen de manifiesto que el cambio climático está afectando a los mares, ya amenazados por otros factores, y perjudicando por lo tanto a la actividad pesquera.*

Las modificaciones en el clima que se están produciendo en España tienen un impacto sobre diversos medios y sectores económicos, como el agrícola, el turismo y el sector pesquero. Otro ámbito importante de nuestra economía con un gran interés medioambiental, tanto ecológico como económico, es el sector forestal. Los cambios en el clima también están incidiendo en esta actividad, peligrando la integridad de aquellas especies vegetales más vulnerables al clima.

## **2.4. Sector forestal**

Los impactos del cambio climático en el sector forestal español pueden llegar a ser considerables y a tener consecuencias muy devastadoras para ciertas especies vegetales, llevando en ocasiones a su desaparición. En particular, ecosistemas sensibles, como las áreas de alta montaña y las especies de árboles autóctonos que en ellas viven, ya están experimentando los efectos de un clima más cálido y de un mayor estrés hídrico, provocando el desplazamiento de ciertas especies de árboles hacia mayores altitudes y latitudes. En efecto, se prevé que aumenten las especies arboladas de hoja caduca en áreas tradicionalmente ocupadas por árboles más propios de la alta montaña, como las coníferas. Como consecuencia de esta tendencia, puede aparecer vegetación alpina en altos picos, tradicionalmente desprovistos de vegetación. Debido a su reducida capacidad de adaptación a ciertos hábitats únicos y exclusivos, algunas especies de árboles corren un serio peligro de extinción local, sobre todo, si continúan aumentando las temperaturas y con éstas, en muchos casos, se incrementa la propagación de mayores plagas e insectos dañinos para la masa forestal.

Los bosques, al igual que los océanos, juegan además un papel esencial en la regulación del clima y en la sustracción de gases de efecto invernadero de la atmósfera, actuando como grandes sumideros de carbono. Su preservación es por lo tanto fundamental para evitar que el calentamiento global se dispare, agravando las situaciones de sequías, de olas de calor y de escasez de agua que ya acechan a nuestro territorio. Se espera que el calentamiento global en el área biogeográfica mediterránea lleve a un aumento de las sequías que reduzca tanto el crecimiento de la masa vegetal como su productividad. Esta situación se agrava añadiendo un mayor riesgo de incendios debidos al cambio climático, la mayor duración de la época con riesgo de incendios, así como la frecuencia y severidad de los mismos.

El negocio de Julio César Vergara, basado en la preservación de la diversidad de especies vegetales autóctonas de la Península Ibérica y de las Islas Baleares también es un claro ejemplo de una actividad económica que puede verse seriamente dañada por los efectos del cambio climático sobre nuestros bosques.

### 2.4.1. Julio César Vergara. Ejemplo de un vivero de planta forestal autóctona



*“Las sequías son ahora mucho más acentuadas que antaño, provocando que algunas especies no echen sus frutos como deberían o lo hagan de forma muy escasa.”*

*Julio César Vergara es propietario de un vivero en Villamalea (Albacete) donde se reproducen todas las especies de árboles y numerosos arbustos autóctonos de la Península Ibérica y de las Islas Baleares, llegando a representar unas 200 especies en total. Para este viverista, el cambio climático es una realidad incontestable y sus efectos se observan en el comportamiento de las especies vegetales más sensibles al clima, que están modificando sus períodos de floración y fructificación, adelantándolos en el tiempo o desarrollándolos en momentos nada habituales, como consecuencia de un clima más cálido. Esto sucede con algunas rosáceas, como el*

*endrino, que normalmente florece en primavera y, ahora, lo hace ocasionalmente en otoño. Otros, como el sabuco o el bonetero, interpretan la primavera en enero o febrero, debido a las mayores temperaturas y a la ausencia de frío invernal. Estas floraciones tempranas pueden tener efectos negativos en los árboles ya que, al tener lugar más veces de lo normal durante el año, acaban con las reservas de éstos, pudiéndose pasar posteriormente varios años sin fructificar. La ausencia de semillas disponibles tiene una repercusión directa en el negocio de Julio César Vergara, que se recorre todo el territorio nacional en busca de muestras para reproducirlas en su vivero.*

*Las sequías, otro efecto del cambio climático, ocurren ahora con más frecuencia, teniendo asimismo un impacto negativo sobre la fructificación de ciertos árboles, reduciendo en ocasiones tanto la cantidad como la calidad de los frutos. De hecho, algunas especies han alargado sustancialmente el lapso de tiempo hasta su regeneración, pudiendo llegar a no regenerarse. Esto no sólo supone un peligro para la viabilidad de los viveros de planta autóctona sino también para la biodiversidad forestal española, ya que podrían disminuir el número de especies autóctonas y la disponibilidad de semillas. La menor disponibilidad de agua también ha obligado a este viverista a adelantar el período de riego al mes de febrero, mientras que antes empezaba a regar en mayo. Esto obviamente supone un mayor coste para la explotación al aumentar el consumo de agua, hecho que se puede agravar si en el futuro los períodos de sequía se prolongan más en el tiempo. Los impactos climáticos en nuestro país pueden tener unas consecuencias muy negativas sobre la perpetuación de determinadas especies vegetales autóctonas españolas y sobre negocios basados en las mismas, como el vivero de Julio César Vergara.*

Los distintos testimonios expuestos son un ejemplo empírico de cómo el cambio climático está afectando a diversos sectores económicos en nuestro país y cómo la situación puede verse agravada en el futuro. Si los impactos del calentamiento global persisten o se acentúan, supondrían una pérdida de biodiversidad, de recursos marinos y forestales, así como una disminución drástica de la productividad agrícola y de la actividad turística. Como ya se ha mencionado anteriormente, no hay que olvidar que España es un país especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático por su posición geográfica, que llevará a sufrir condiciones climáticas más extremas, en términos de mayores olas de calor, mayores sequías, menor disponibilidad de agua y tormentas más torrenciales e irregulares. El cambio climático acentúa las amenazas, ya existentes, sobre los ecosistemas y la economía en su conjunto.

## 2.5. Otros sectores afectados

Además de las experiencias de los testigos del clima vistas en el apartado anterior y que representan sectores claramente afectados por los efectos del cambio climático, existen otras actividades económicas que también empiezan a sufrir impactos por las modificaciones climáticas. Sectores en apariencia no directamente relacionados con el calentamiento global también están viendo repercutir en su actividad las variaciones en el entorno producidas por el cambio climático.

Se exponen a continuación ejemplos de otros sectores y actividades, tales como la restauración, la acuicultura, la paleoecología, el ámbito de la gestión sostenible del agua, el montañismo, el sector doméstico, el marisqueo, la apicultura, el buceo y la salud, entre otros; son ejemplos adicionales que nos ilustran sobre los efectos del cambio climático en nuestra economía y en nuestro medio natural.

### 2.5.1. Otros testigos del clima



*“La calidad de las calabazas se está viendo resentida por la sequedad de la tierra y por una falta de frío generalizado.”*

**Andrés Madrigal**

*Cocinero de un restaurante en el centro de Madrid, está siendo testigo de cómo está cambiando la estacionalidad de algunas frutas, verduras y otros productos alimenticios, así como su disponibilidad y calidad. En algunos casos, se está viendo obligado a importar productos que anteriormente eran producidos en el territorio español, lo que está provocando un aumento de sus costes y una disminución de sus beneficios.*



*“Un calentamiento general de las aguas puede comprometer seriamente el cultivo de algunas especies de algas de aguas frías de Galicia.”*

**Antonio Muíños**

*Propietario de una empresa de conservas en Galicia. Produce y comercializa algas marinas, cultivando especies de algas propias de aguas frías. Estas especies de algas son extremadamente sensibles a pequeños aumentos de la temperatura del agua, uno de los efectos del cambio climático, lo que puede mermar considerablemente su producción. La invasión de especies depredadoras y de parásitos antes inexistentes, consecuencia del aumento de la temperatura del mar, es otro peligro al que se enfrenta el negocio de la acuicultura.*



*“Estos años atrás, los otoños han sido muy secos y no crecían ni muchos percebes ni muchos mejillones.”*

**Josefa Fernández**

*Mariscadora de la Cofradía de Lira en Galicia, conoce muy bien su profesión. La ausencia o abundancia de lluvias tienen un efecto directo sobre la recogida del percebe y del mejillón que se encuentran en las*

*rocas. Según Josefa Fernández, los últimos otoños han sido muy secos y se han recogido pocos mejillones y percebes. Además, también se registran inviernos cada vez menos fríos y con más días de sol. Las mariscadoras ya no suelen utilizar chubasqueros en esa época del año, algo impensable antaño. Josefa también ha observado que algunas algas que antes crecían en abundancia en la zona, apenas se encuentran en la actualidad. El alga nori, que necesita del agua de lluvia para permanecer hidratada, ya que se sitúa en áreas donde no llega el agua de mar, suele secarse con mucha frecuencia, debido a un sol intenso y a la ausencia de lluvias. Josefa Fernández retrata en su testimonio cómo el clima está cambiando en Galicia, afectando a las estaciones y al régimen de precipitaciones.*



*“La disminución de las precipitaciones en este área parece inequívocamente ligada al cambio climático, no ha invertido su tendencia y se agrava con los años.”*

**Julián Rebollo**

*Alcalde de Mantiel (Guadalajara). Ha observado que, en el entorno de los pantanos de Entrepeñas y Buendía, la media pluviométrica de los últimos 10 años se ha reducido a la mitad, afectando negativamente a estos embalses, que además sufren la presión ejercida por el trasvase Tajo-Segura. Un área que en los años 60 y 70 constituía una zona recreativa donde tenían lugar competiciones náuticas, en la actualidad, ha visto disminuida enormemente su actividad debido a la escasez de agua en los pantanos. La degradación del entorno de los embalses no sólo ha provocado un descenso*

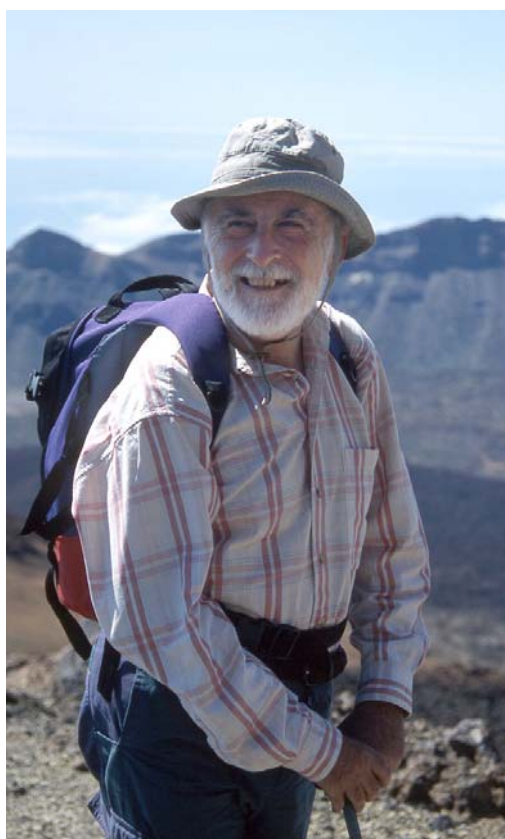
*acentuado del turismo náutico sino que ha repercutido también en otros sectores, como el residencial y el hotelero.*



*“El cambio climático afecta de forma muy importante al turismo español y es imprescindible convertir ese reto en una oportunidad.”*

### **Fernando Prats**

*Arquitecto urbanista y miembro del Consejo Español del Turismo. Ve una relación inequívoca entre el cambio climático y el sector turístico, que se manifestará con mayor intensidad a medio y largo plazo, especialmente en las áreas más vulnerables del territorio español: región mediterránea, islas o zonas vinculadas a los deportes de invierno. Fernando Prats considera que la integración de la cuestión del cambio climático en el sector turístico tiene una relevancia estratégica y debe ser abordada desde varios frentes, analizando los posibles impactos sobre los diferentes eslabones de la cadena turística. Hasta la fecha, esta cuestión no ha tenido el desarrollo requerido en la planificación de las distintas administraciones españolas, pero deberá llevarse a cabo con urgencia, convirtiendo este reto en una oportunidad para el sector.*



*“Glaciares que llegaron a tener 50 metros de espesor en el Pirineo hace un siglo, hoy en día únicamente tienen cinco.”*

### **Eduardo Martínez de Pisón**

*Geógrafo y profesor emérito de la Universidad Autónoma de Madrid. Gran amante de las montañas, ha sido y es testigo de los profundos cambios que se están produciendo en las mismas debido al cambio climático, como el retroceso de los glaciares y de las nieves en los Pirineos. En otras regiones peninsulares, como en los Picos de Europa, los glaciares son aún más inexistentes o han quedado reducidos a focos aislados de hielo. Esta pérdida no sólo supone una desaparición irremplazable para personas como Eduardo Martínez de Pisón sino que también tiene consecuencias medioambientales en su entorno, tales como modificaciones en la aportación de agua a los ríos. La posible disminución de la aportación de agua a ciertos ríos españoles, a medio plazo, es una cuestión bastante delicada en un país donde este recurso tan básico puede ser muy escaso.*



*“La perdiz nival necesita un clima frío para sobrevivir y conforme el entorno se hace más cálido se reduce su hábitat, llevando a la progresiva desaparición de este animal tan especial.”*

### **Eduardo Viñuales**

*Escritor y fotógrafo de la naturaleza. En los últimos años ha podido observar los cambios producidos en el entorno de la alta montaña, y más en concreto, en el Parque Nacional de Ordesa, donde ha trabajado. Fenómenos como la progresiva retracción de glaciares y la desaparición de la cascada helada de la gruta de hielo de Casteret —una cueva de hielo emblemática en Ordesa— son algunos ejemplos de alteraciones en los hábitats de alta montaña presenciadas por Eduardo Viñuales. La generalización de un clima más cálido no sólo afecta a la superficie helada sino también a algunas especies animales y vegetales típicas de climas y ambientes fríos. Así, la perdiz nival, un ave muy retratada*

*por este fotógrafo profesional, corre el riesgo de extinguirse si desaparece su hábitat natural, el único hogar que tiene en estas cumbres. Algunas plantas alpinas y su distribución geográfica también pueden verse amenazadas por la modificación del clima, limitándose su posibilidad de expansión a cumbres anteriormente desprovistas de vegetación.*



*“Hace años había muchos más pastos y más agua para los rebaños de cabras y ovejas. Hoy el campo está mucho más seco, debido en gran parte a los cambios en el clima.”*

### **Francisca Pardo**

*Ama de casa del pueblo de Casas de Ves (Albacete). Recuerda cómo hace años los inviernos eran mucho*

*más fríos y traían heladas intensas, abundante nieve y lluvia. La mayor humedad del suelo hacía que algunas charcas de lluvia no se secaran en todo el año. Francisca Pardo también comenta que se han producido cambios en la vegetación de la zona: algunas plantas aromáticas, que antes abundaban, están desapareciendo; plantas como la morquera, la manzanilla de monte y el poleo de monte son difíciles de encontrar en la actualidad. También había más pastos y agua para los rebaños de cabras y ovejas, mientras que ahora el campo está mucho más seco. El testimonio de Francisca Pardo muestra como una persona, a lo largo de su vida, puede observar cómo se modifica el entorno en el que vive, llegando a perder parte de su riqueza y diversidad.*



*“En la actualidad pueden pasar tres años sin llover y cuando llegan las lluvias caen de forma mucho más torrencial.”*

**Isabel García**

*Ama de casa y la mujer de un agricultor del pueblo de Alborea (Albacete). Ha observado cómo el clima ha cambiado en los últimos*

*años, algo que el campo está reflejando como un espejo. Las estaciones se han modificado y parece que la primavera y el otoño han desaparecido casi por completo, dando total protagonismo al invierno y al verano. Aún así, los inviernos son ahora menos fríos, excepto raras ocasiones, y nieva con mucha menor frecuencia e intensidad. Los veranos son también más secos, siendo mucho menos habituales las tradicionales tormentas estivales. Las lluvias han cambiado su patrón y, en la actualidad, llueve de forma más torrencial, perjudicando a la tierra y causando erosión. Comenta que antaño el campo estaba mucho más verde y tenía mucha más humedad. Para Isabel García, el cambio en el clima es algo obvio y se observa de forma clara en el medio natural de las cercanías de Alborea.*



*“Los higos que normalmente se recogen a principios de agosto, ahora, se pueden encontrar en julio.”*

**Alfonso Molina**

*Hortelano de productos ecológicos en Córdoba. Lleva toda su vida observando el comportamiento del campo y ha notado cómo se han producido cambios en las estaciones.*

*En la actualidad, la época estival se ha prolongado mucho más en el tiempo y tanto el otoño como la primavera están perdiendo protagonismo. Las lluvias también parecen haber modificado su patrón y, hoy en día, caen de forma más torrencial y con menos regularidad durante el año. Estos cambios climatológicos han provocado asimismo variaciones en el comportamiento de algunas especies vegetales, como ciertos árboles frutales, que en algunos casos adelantan sus fructificaciones. En otros casos, se puede llegar a perder cosechas debido a calores más intensos durante el verano.*



*“Los veranos cada vez más largos y tórridos someten a los castaños a un estrés hídrico sin precedentes.”*

**Rafael Cordero**

*Técnico en agricultura de la Asociación Agraria Jóvenes Agricultores en Ronda (Málaga). El castaño es una de las especies más características del Valle del Genal, así como un recurso económico*

*tradicional para la población de la zona. Sin embargo, las buenas cosechas de castañas dependen de una importante pluviometría, sobre todo al final de la época estival, algo que cada vez se produce con menor frecuencia. Rafael Cordero ha presenciado campañas de recolección de castañas desastrosas debido a la sequía, en las que se ha perdido hasta un 80% de la producción. Las modificaciones climáticas hacia una mayor aridificación de la región meridional de la Península pueden, por lo tanto, perjudicar seriamente a la producción de castañas y a los profesionales que basen su economía en esta actividad.*



*“La ausencia de lluvias y de humedad hace del verano una época que acaba esquilmando a las plantas.”*

**Anaclara Zarza**

*Propietaria de una finca en Navatrasierra (Cáceres), donde pasa una gran parte del año, cultivando muchos de los productos que consume. Ha observado cambios en el clima que han afectado no sólo a algunos productos de su huerta sino también a la vegetación de su entorno. Árboles de la zona, como los madroños, los robles o las encinas, muestran un aspecto más seco durante casi todo el año, mientras que antes solían estar verdes, tanto en invierno como en verano. Al encontrarse la finca cerca de los Montes de Toledo, Anaclara Zarza solía ver picos cubiertos de nieve hasta en el mes de mayo, algo que ahora ocurre con cada vez menor frecuencia. El mayor calor que se registra en la zona durante el verano también ha afectado a algunos productos de la huerta, estropeando cosechas o empeorando la calidad de sus productos. Sus*

*observaciones muestran cómo el actual clima más cálido y las menores precipitaciones están teniendo un impacto negativo, tanto en su entorno como en su huerta familiar.*



*“El problema de la seca de las encinas se está agravando aun más con el alargamiento del período estival.”*

**Joaquín Fernández de Córdoba**

*Ingeniero técnico agrícola que trabaja en el Departamento de Sanidad Vegetal de Córdoba, desde 1989. En las dos últimas décadas ha estudiado todas las enfermedades que pueden afectar*

*a las encinas cordobesas. El problema de la seca de las encinas, del que se empezó a hablar en la década de los 90, parece verse agravado por el estrés hídrico provocado por las sequías prolongadas, multiplicando el número de muertes de encinas y alcornoques. De la misma forma, Joaquín Fernández de Córdoba ha observado que las encinas tienden a recuperarse, tras volver a registrarse lluvias en la zona. La generalización de un clima más cálido en el sur peninsular, acompañado de temperaturas altas extremas más frecuentes y de una mayor ausencia de lluvias, parece dibujar un futuro en el que los encinares y alcornocales irán desapareciendo de esta región, desplazándose hacia el interior del país.*



*“El incremento de temperaturas experimentado en los últimos años está generando un adelanto en el inicio de la floración de algunas especies de árboles.”*

**Paloma Cariñanos**

*Profesora de Botánica en la Universidad de Granada. A través de sus estudios, ha*

*observado cómo el clima afecta de forma directa a la producción de polen y cómo, de forma indirecta, las modificaciones climáticas pueden influir sobre la capacidad reproductora de algunas especies vegetales. La generalización de un clima más cálido está provocando cambios en la distribución de algunas especies vegetales y una mayor extensión, en la mitad sur peninsular, de árboles y plantas más adaptadas a la escasez de agua. Como consecuencia de estas alteraciones, Paloma Cariñanos también ha constatado una mayor generalización de procesos alérgicos severos, que pueden afectar a la población cada vez con mayor regularidad.*



*“Las predicciones apuntan a aumentos de temperatura y modificaciones de regímenes hídricos que provocarán cambios en las áreas de distribución de las especies forestales.”*

### **Iñigo Lizarralde**

*Doctor ingeniero de Montes e investigador del área de I+D+i de la Fundación Cesefor, en Soria. Los bosques pueden verse afectados de diversas formas por el cambio climático y son necesarias políticas de adaptación que minimicen los efectos del calentamiento global sobre la vegetación. Los ecosistemas mediterráneos son muy sensibles a aumentos de temperatura y disminuciones de las aportaciones de agua, pudiendo provocar estrés hídrico y modificaciones en las áreas de distribución de algunas especies forestales. Al mismo tiempo, los bosques desempeñan un papel esencial en la mitigación del cambio climático, ya que actúan como sumideros de CO<sub>2</sub>. Iñigo Lizarralde considera fundamental llevar a cabo una gestión sostenible de los bosques que optimice el carbono fijado por la masa forestal y se integre dentro de políticas de adaptación al cambio climático.*



*“Algunas floraciones se están produciendo fuera de temporada, apareciendo floraciones otoñales de especies que son primaverales.”*

### **José Luis Robles**

*Gestiona un vivero en la provincia de Ávila. En los últimos años, ha notado que se están produciendo floraciones a destiempo en algunas especies de árboles de su vivero, a pesar de encontrarse en un microclima y relativamente protegidas del exterior. Árboles primaverales como los perales, los cerezos y los robles tienen actualmente floraciones en otoño. José Luis Robles conoce la Sierra de Gredos desde que era niño y también ha observado cambios en su entorno. Algunos neveros, que antaño existían hasta en la época estival, ya han desaparecido. El patrón de lluvias también parece haberse modificado: ahora es menos predecible y se registran precipitaciones de forma torrencial y más concentradas en el tiempo. La alteración del régimen de lluvias tiene un efecto directo sobre la disponibilidad de agua, sobre el entorno natural de la Sierra de Gredos y, en última instancia, podrá afectar a la gestión del vivero de José Luis Robles.*



*“La desaparición de muchas turberas parece deberse de forma inequívoca a los efectos del cambio climático y a un clima en general más árido que provoca su desecación.”*

**José Antonio López**

*Paleoecólogo que trabaja como investigador en el Centro de Estudios Históricos del CSIC. Su actividad principal se centra en el estudio de las turberas, como fuente de información de las variaciones climáticas en el pasado y posible herramienta para predecir la evolución del clima en el futuro. Las turberas son unos frágiles ecosistemas que necesitan de un alto grado de humedad y su escaso número en España las hace todavía más únicas. José Antonio López ha constatado que muchas de las turberas españolas están desapareciendo o ya han desaparecido por completo, hecho que en gran parte puede deberse a la mayor aridez del clima que provoca su desecación. Su desaparición no sólo supone una gran pérdida por su alto valor ecológico sino también*

*por constituir la base esencial de la investigación para profesionales como José Antonio López.*



*“Las abejas están muy activas a finales de noviembre; normalmente, en esas fechas se recogen y permanecen en letargo hasta la primavera. El frío repentino podría eliminar a muchos enjambres.”*

**Salvador Andrés**

*Promotor de una empresa de instalación y mantenimiento de estaciones polinizadoras en Alcoy*

*(Alicante). Realiza un seguimiento continuo de la abeja silvestre, un insecto extremadamente sensible a modificaciones en el entorno. Las mayores temperaturas veraniegas están provocando, en algunos casos, floraciones irregulares de algunas especies vegetales, así como una actividad inusual de estos insectos en épocas en las que tradicionalmente tienden a minimizar su actividad. Los cambios bruscos en las temperaturas que también se producen, tanto subidas como bajadas, ponen en peligro la supervivencia de las crías de abeja, nacidas a destiempo debido a otoños más suaves.*



*“La falta de agua prolongada provoca una menor producción de polen y de néctar, lo cual repercute directamente sobre las poblaciones de abejas.”*

**Alberto Castro**

*Técnico en apicultura y director técnico de Apitecnia (Consultoría Integral Apícola). Las poblaciones de abejas sufren*

*en la actualidad diversas amenazas ambientales, entre las que se encuentran los efectos del cambio climático en el entorno y, más en concreto, los impactos de un clima más seco sobre la vegetación. La mayor falta de agua en el territorio español lleva a una menor producción de polen, que tiene una repercusión directa sobre las poblaciones de abejas. Según Alberto Castro, la generalización de un clima más seco en el sur peninsular puede provocar modificaciones en el tipo de vegetación, que influirían en el comportamiento y en las poblaciones de abejas. Este insecto, que ha existido en la Tierra desde hace más de cinco millones de años, se enfrenta ahora a la confluencia simultánea de varias amenazas ambientales que están diezmando sus poblaciones.*



*“Este verano la temperatura del mar podría sobrepasar los 25° C del verano pasado, suponiendo una presión para especies que necesitan aguas más frías para alimentarse o reproducirse.”*

**Carlos Suárez**

*Fotógrafo profesional submarino que suministra imágenes para numerosas editoriales, revistas y agencias. Para este consagrado buceador, el aumento de la temperatura de los océanos parece ser algo incontestable. El agua marina más templada está teniendo efectos visibles en determinados bancos de peces, así como en fenómenos también habituales en otras costas, como la tropicalización de especies en aguas más templadas. Carlos Suárez también ha observado que en la actualidad se producen cambios bruscos en la temperatura del agua en los alrededores de las islas Canarias, algo que anteriormente no sucedía. En los últimos años, se han alcanzado temperaturas mínimas para esa zona en invierno*

*(16° C) y, en cambio, más elevadas de lo habitual en verano (por encima de los 24° C). Carlos Suárez ve en estas variaciones de temperatura cada vez más frecuentes un riesgo para la supervivencia de las especies de peces locales más vulnerables.*



*“El dengue (una enfermedad vírica tropical) parece tener muchas posibilidades de aparecer en países mediterráneos ya que uno de sus vectores, el mosquito tigre (especie invasora del Sudeste asiático) ya está entre nosotros.”*

**Joan O. Grimalt**

*Químico, profesor de Investigación del CSIC y director del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua. Según este experto, el cambio climático tiene una relación directa con la incidencia de determinado tipo de infecciones, así como el aumento y/o propagación de las mismas. Un ejemplo claro de su impacto sobre la salud humana fue la ola de calor sufrida en Europa, en el verano de 2003, que causó miles de muertes. Por otro lado, la generalización de un clima más cálido también puede contribuir a la extensión de vectores de enfermedades infecciosas más allá de sus fronteras tradicionales. Este sería el caso de las enfermedades transmitidas por especies invasoras de mosquitos de origen tropical que, como es el caso del dengue, podrían aparecer en el área mediterránea. Joan O. Grimalt opina que en los países occidentales, que cuentan con sistemas sanitarios muy desarrollados, las enfermedades que más impacto pueden tener serán precisamente las relacionadas con los efectos térmicos derivados del cambio climático.*

Los testimonios aportados por los 27 *Testigos del Clima*, que hasta el momento conforman la red de WWF España, procedentes de 11 actividades y sectores muy diversos, desarrollados en 11 Comunidades Autónomas diferentes, contribuyen a reafirmar lo ya concluido anteriormente: el cambio climático afectará de forma negativa a la economía española, realidad que ya se está dejando ver, aunque algunos sectores muestren con claridad una mayor vulnerabilidad que otros. Son por lo tanto necesarias medidas de lucha contra el calentamiento global enfocadas a un amplio rango de actividades, que protejan de futuros impactos a los distintos sectores económicos y al medio ambiente.

La especial situación de vulnerabilidad de nuestro país frente al peligro del cambio climático y los efectos dañinos que puede tener el mismo, en nuestro medio ambiente y en nuestra economía, hacen necesarias la implantación de políticas y estrategias de adaptación a los impactos que ya se están produciendo y a los que posiblemente se producirán de forma inevitable en un futuro próximo. El diseño de acciones de adaptación específicas para cada sector económico es un paso necesario para apoyar a las distintas actividades productivas a dirigirse hacia una senda de desarrollo sostenible y resistente a los nuevos imperativos climatológicos.

### **3. Una llamada a la actuación. Medidas de adaptación en España**

Las políticas de adaptación al cambio climático son una herramienta esencial en la lucha contra esta amenaza global y, junto a las acciones de reducción de emisiones, forman parte de un conjunto de medidas indispensables a desarrollar por todos los gobiernos y administraciones nacionales, regionales y locales. La adaptación será cada vez más un elemento clave a considerar dentro de cualquier estrategia nacional. No se podrán evitar algunos impactos del cambio climático y será necesario encontrar fórmulas adaptativas que permitan la viabilidad futura de muchas actividades y profesiones.

Por supuesto, de forma paralela, es imprescindible establecer medidas de reducción de emisiones, con el objetivo de mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2° C y, de esta forma, asegurar que los impactos que se produzcan como consecuencia del calentamiento global no sean irreversibles.

Este apartado presenta algunas medidas de adaptación en los sectores vistos con anterioridad, donde el cambio climático ya se está dejando sentir y donde es necesario empezar a actuar urgentemente.

#### **3.1. Sector agrario**

Las políticas de adaptación en el sector agrario español tendrán cada vez más relevancia debido al agravamiento esperado de los impactos del calentamiento global en nuestro territorio. Estas políticas irán encaminadas a desarrollar una capacidad flexible y adaptativa de las actividades agrícolas, según las modificaciones del entorno natural que se produzcan, e intentar disminuir y paliar los efectos de estos cambios en la actividad diaria de los agricultores.

##### **3.1.1. Modificación del comportamiento de los agentes implicados**

El fomento de una agricultura sostenible es una estrategia fundamental de adaptación al cambio climático en el sector agrícola y una de las medidas más adecuadas es la implantación de estrategias de ahorro de agua. Un consumo más racional y sostenible del agua, que ya empieza a ser un bien muy escaso en algunas zonas, es un elemento esencial para frenar el problema del estrés hídrico, que se verá acentuado por el cambio climático. Algunas medidas que pueden contribuir a racionalizar el consumo de agua serían el establecimiento de redes de control del uso del agua, tanto superficial como subterránea, para llevar un seguimiento del consumo y evitar que éste sea excesivo o tienda al derroche.

En el caso del regadío, además de ser imprescindible modernizar los sistemas de riego obsoletos, dedicando el ahorro de agua logrado a conseguir unos ríos y acuíferos fortalecidos frente al cambio climático, es imprescindible el asesoramiento y la formación de los regantes en la toma de decisión de riego. Decidir cuándo, cuánto y cómo regar es clave para lograr cosechas de calidad, empleando la mínima cantidad de agua posible.

Además de llevar a cabo una política de racionalización del consumo de agua y de su conservación, son necesarias otras medidas adaptativas que palien los efectos del cambio climático. Alterar las fechas de las cosechas o el tipo de cultivo, más acorde a las nuevas condiciones climáticas, son asimismo estrategias agrícolas que buscan maximizar la productividad en un medio cambiante.

Del mismo modo, volver a recuperar y potenciar las variedades autóctonas, de carácter rústico y más adaptadas al medio, es otra estrategia que puede paliar los efectos nocivos del cambio climático sobre el sector agrario.

### **3.1.2. Preservación y mejora del medio agrario**

Otra medida relevante para el sector agrícola y su adaptación al cambio climático, es un uso sostenible del suelo. En muchos casos, el suelo está sufriendo procesos de erosión y desertificación, que a la larga van a dificultar o encarecer enormemente determinados cultivos. Una agricultura que integre en sus prácticas una política de preservación del suelo es fundamental. En este caso, el mantenimiento o recuperación de la vegetación autóctona en las lindes de las parcelas —setos vivos— es una herramienta clave, no sólo para luchar contra efectos climatológicos adversos — como el viento o incluso las heladas— sino que contribuye a la lucha contra la erosión, mejora la capacidad de infiltración del agua en el suelo y favorece la conservación de la biodiversidad.

Otra posibilidad es mantener cubiertas vegetales en cultivos leñosos —siempre manejadas con métodos mecánicos, manuales o con pastoreo controlado—, como freno natural contra la erosión. Una forma alternativa de contribuir a aumentar la fertilidad natural del suelo en áreas dañadas puede ser la utilización de biomasa natural: restos, podas y cosechas; o el enterrado de abonos en verde, que aumenten el contenido en materia orgánica del suelo.

Las políticas de restauración del suelo y de aumento de la cubierta vegetal, en algunos casos, contribuyen positivamente a aumentar la materia orgánica del suelo y la captura de CO<sub>2</sub>, volviendo a transformar el espacio agrícola en sumideros de carbono.

### **3.1.3. Fomento del desarrollo tecnológico e introducción de técnicas de mejora**

El desarrollo de sistemas de predicción de precipitaciones y de la temperatura es una medida relevante para poder estimar la viabilidad de algunos cultivos y evitar pérdidas económicas por inversiones realizadas que no obtienen posteriormente el rendimiento requerido.

Los agricultores afectados por el cambio climático pueden también desarrollar otras políticas, tales como: el aseguramiento de sus cosechas ante riesgos climáticos, el recurso a subvenciones o ayudas públicas para mejorar sus regadíos, restaurar la vegetación en las lindes o realizar prácticas para mejorar la fertilidad del suelo, así como recurrir a las energías renovables para autoabastecer sus explotaciones.

Estos ejemplos de medidas de adaptación en el sector agrícola ilustran cómo los agentes implicados pueden aumentar la capacidad de resistencia de este sector frente a los impactos del cambio climático y protegerse frente a los efectos que ya sean irreversibles. El sector agrario es una actividad económica que necesita desarrollar con especial interés políticas de adaptación al cambio climático, debido a su particular vulnerabilidad y al riesgo que existe para el futuro de los profesionales de este ámbito. Cuanto mayor sea el esfuerzo por preservar el planeta frente al cambio climático mayor será la viabilidad de las explotaciones a medio y largo plazo.

## **3.2. Sector turístico**

Las medidas de adaptación al cambio climático en el sector turístico tienen que tener como objetivo minimizar los impactos en este área que ya se están produciendo y que pueden agravarse con el tiempo. Para ello y en primer lugar, es necesario realizar una evaluación de las repercusiones de sus efectos en zonas específicas, su naturaleza e intensidad.

### **3.2.1. Modificación del comportamiento de los agentes implicados**

Algunas medidas de adaptación pueden ir encaminadas hacia políticas de conservación del medio natural, tales como el ahorro del agua y el control de su consumo, en particular del consumo ilegal (algo necesario en toda España pero especialmente relevante en zonas húmedas con riesgo de aridificación). Existen también políticas de desarrollo de un turismo sostenible. Éstas incluirían una amplia gama de medidas que contemplan: el desarrollo de un transporte sostenible, fomentando el uso de la bicicleta y el desplazamiento a pie —mediante la construcción de vías y carriles específicos en áreas turísticas— y el transporte público, en lugar del vehículo privado o del avión, cuando sea posible; la puesta en marcha de políticas de construcción de edificios eficientes en el sector hotelero (incluyendo el aislamiento eficiente, el aprovechamiento de la luz natural, la instalación de energía solar térmica y otras energías renovables, y el uso de aparatos y equipos eficientes desde un punto de vista energético) y la realización de campañas de sensibilización entre sus clientes sobre un consumo responsable.

Es esencial que tanto el sector turístico como sus usuarios sean conscientes del cambio constante en el que se encuentra el mundo, ahora acelerado, y que las actividades tienen que ir cambiando para adaptarse al medio y no al contrario (adaptar el medio a las actividades). Esa debe ser una importante línea de formación.

### **3.2.2. Preservación y mejora el medio turístico**

Un aspecto clave de las políticas de adaptación es asegurar que los ecosistemas y el entorno natural no se destruyan en su totalidad; es decir, la preservación o recuperación del medio ambiente es fundamental, ya que muchas actividades turísticas dependen del mismo, como es el caso del turismo ecológico. Cuando los hábitats se hayan modificado de manera irreversible, la actividad turística en ciertas zonas tendrá que adaptarse a las nuevas condiciones para poder subsistir, lo que implica desarrollar otro tipo de turismo, alternativo al inicialmente desarrollado. Un ejemplo sería el fomento de rutas culturales o de senderismo en áreas de montaña donde tradicionalmente se ha practicado el esquí. El mayor calor esperado durante el verano también puede causar un descenso del turismo en zonas costeras mediterráneas en temporada estival. Una respuesta de adaptación a esta situación puede ir enfocada a reorientar los períodos vacacionales a otras épocas en el año y, más en concreto, desestacionalizar el turismo de playa, de modo que las estructuras preparadas para el verano se aprovechen también en primavera o en otoño.

Por último, fomentar un mayor respeto por el Dominio Público Marítimo Terrestre y por el Dominio Público Hidráulico, limitando usos y construcciones en primera línea de playa y en llanuras de inundación, es otra medida de adaptación esencial en el sector turístico.

### **3.2.3. Fomento del desarrollo tecnológico e introducción de técnicas de mejora**

La subida del nivel del mar, que puede afectar a ciertas áreas e infraestructuras turísticas, puede paliarse con estrategias que preserven los valores ambientales de la costa y zonas colindantes: protección de playas naturales, mantenimiento de las descargas y aportes sólidos de los ríos, cuidado o recuperación de los cordones dunares y de la vegetación sumergida —como las praderas de posidonia— para contener la fuerza de arrastre de las olas y asegurar el aporte de arena a las playas. En este sentido, la construcción de diques o barreras ha demostrado ser una medida no sólo insuficiente sino con efectos ambientales indeseables. La mejor tecnología ya ha sido inventada por la naturaleza. También deben tenerse en cuenta las posibilidades de mejora tecnológica y de los

materiales de construcción adaptados a las nuevas condiciones climáticas y a los posibles riesgos y desastres causados por el cambio climático.

La introducción y perfeccionamiento de los escenarios regionales y locales que permitan prever cuál va a ser la evolución del clima a corto y medio plazo, y de los servicios locales de información climática orientados al sector turístico, es asimismo un elemento importante para que los agentes turísticos puedan gestionar su actividad, pudiendo prever y adaptarse con suficiente antelación a inclemencias del clima. Llevar a cabo una planificación territorial que contemple los impactos futuros del cambio climático en diversas áreas en función de la variación del clima es también una herramienta esencial para poder desarrollar medidas de adaptación adecuadas a cada caso concreto.

En cualquier caso, toda estrategia de adaptación en el sector turístico precisa una estrecha colaboración entre los agentes directamente implicados y las administraciones públicas. Éstas últimas tienen que brindar el apoyo necesario, en términos financieros, tecnológicos, regulatorios y de formación e información, para poder implementar las medidas de adaptación necesarias en el sector turístico español.

### **3.3. Sector pesquero**

Las políticas de adaptación en el sector pesquero son esenciales para garantizar su viabilidad futura y la de los recursos marinos. Es necesario tener en cuenta el papel primordial que desempeñan los océanos en el sistema climático global y protegerlos de los peligros a que los se enfrentan.

#### **3.3.1. Modificación del comportamiento de los agentes implicados**

Con vistas a evitar la extinción de especies, las políticas de adaptación en el sector pesquero deben asegurar el desarrollo de una pesca sostenible, apoyado, por ejemplo, en un sistema de certificación pesquera, como el *Marine Stewardship Council* (MSC), promovido por WWF. El sistema MSC responde a estándares internacionales, acordes con las directrices de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), así como a métodos de pesca respetuosos con el medio ambiente. La certificación de la actividad pesquera permitiría llevar un mejor control y seguimiento de la misma, y garantizaría el cumplimiento y la integración de criterios medioambientales en las prácticas extractivas.

Otra medida de adaptación de la actividad pesquera que busque mejorar la actual situación de desgaste y presión a la que se enfrentan los mares se basa en el mantenimiento o recuperación de formas de pesca tradicionales, con un menor consumo de combustible por unidad de captura y, generalmente, menos agresivas para los ecosistemas marinos y las poblaciones pesqueras. La vuelta a la pesca tradicional bajo planes de gestión adecuados puede contribuir a la recuperación de especies sobreexplotadas, disminuir los descartes y capturas accidentales, disminuir la contaminación marina por vertidos de desechos y basura, combustibles fósiles y emisiones de CO<sub>2</sub>.

Además de incorporar en la actividad pesquera mayores criterios medioambientales, las políticas de adaptación tienen que dirigirse igualmente al consumidor final, informándole sobre cómo realizar un consumo responsable de los recursos pesqueros sin contribuir a la sobreexplotación de especies ni a su extinción. En este sentido, es necesario el apoyo de las administraciones públicas para que, de forma sincronizada con otros organismos, instituciones y la sociedad civil, promuevan campañas de consumo responsable, mejora del etiquetaje y de concienciación. El papel de la Administración es necesario para promover nuevas regulaciones pesqueras y una ayuda financiera al desarrollo de una pesca sostenible y de proyectos piloto dirigidos, entre otros, a las comunidades de pescadores.

### 3.3.2. Preservación y mejora del medio pesquero

Con vistas a proteger los recursos pesqueros, las medidas de adaptación en el medio marino deben enfocarse de forma prioritaria en la creación de áreas marinas protegidas y reservas pesqueras, que actúen como santuarios para especies de peces en peligro de extinción (como el atún rojo), mamíferos marinos y ecosistemas vulnerables. Las áreas marinas protegidas y las reservas de pesca incrementan la resistencia del ecosistema frente al cambio climático, permiten la recuperación de especies, evitan su pesca excesiva y contribuyen a reducir la contaminación. La buena conservación de nuestros mares es un elemento clave para poder seguir garantizando su papel como sumidero de carbono y regulador del sistema climático de la Tierra, así como su alto valor ecológico y económico.

### 3.3.3. Fomento del desarrollo tecnológico e introducción de técnicas de mejora

Las estrategias de adaptación en el sector pesquero deberían asimismo estar integradas dentro de planes integrales de gestión de costas, ya que los ecosistemas litorales se verán seriamente afectados por los efectos del cambio climático y, en concreto, por la subida del nivel del mar. Las actividades pesqueras tendrán que adaptar su tecnología y operativa a las nuevas condiciones climáticas. Sin embargo, la capacidad de adaptación puede ser más costosa y difícil en el caso de pequeñas empresas pesqueras con capacidad limitada para navegar muy lejos de la costa.

La subida del nivel del mar y los cambios de los regímenes de vientos, oleaje y corrientes puede provocar, entre otros, la erosión costera, la retracción de la costa y de playas y sistemas dunares, así como contaminar acuíferos costeros de agua dulce. Algunas de estas repercusiones tendrán un efecto negativo sobre ciertas actividades pesqueras centradas en zonas costeras o dependientes de recursos pesqueros localizados en estas zonas.

El pesquero es, por lo tanto, otro sector muy vulnerable a los impactos del cambio climático y es necesario desarrollar estrategias de adaptación frente a los cambios en el mar y en los recursos marinos, que ya se están produciendo y que se acentuarán en el futuro.

## 3.4. Sector forestal

El sector forestal en la Península Ibérica es especialmente vulnerable a las modificaciones climáticas que ya están teniendo lugar. Los ecosistemas de montaña representan áreas únicas en cuanto a la fauna y flora que albergan y, en muchas ocasiones, la capacidad de adaptación a su alcance es muy limitada.

La conservación de los bosques es fundamental, ya que éstos actúan como sumidero de gases de efecto invernadero; y, junto con los océanos, desempeñan un papel esencial en la retracción de gases de efecto invernadero de la atmósfera.

### 3.4.1. Modificación del comportamiento de los agentes implicados

La política de reforestación tiene que tener en cuenta las modificaciones de las condiciones climáticas y cómo éstas afectan al medio y a la cubierta vegetal. Las plantaciones de nuevas especies vegetales tienen que considerar la capacidad de resistencia de éstas a las condiciones climáticas actuales, así como a los posibles cambios futuros. Las políticas de adaptación enfocadas a repoblaciones de especies vegetales serán distintas según el área de que se trate y sus características. En el caso de los bosques de coníferas, una medida de adaptación posible se centra

en realizar plantaciones de varias especies mejor adaptadas a las nuevas condiciones climáticas. Cuando se lleven a cabo reforestaciones, es importante evitar los monocultivos de alto riesgo.

Es igualmente importante desarrollar programas de sensibilización dirigidas a la sociedad y, sobre todo, a las comunidades particularmente interesadas en el sector forestal. La divulgación de información sobre la importancia de preservar nuestros bosques, sobre su valor ecológico y los servicios que prestan al medioambiente y a la sociedad, es un camino esencial para progresar en las políticas de adaptación.

### **3.4.2. Preservación y mejora del medio forestal**

Llevar a cabo una política de reducción de la degradación forestal es una medida de adaptación necesaria. Mantener nuestros bosques en buen estado —de cara a que sean más resistentes a enfermedades y plagas, así como a otros efectos del cambio climático, como el estrés hídrico o temperaturas más altas— tiene que ser una prioridad de las administraciones públicas locales, regionales y central. Estas acciones se enmarcan dentro de una política de gestión sostenible de los bosques que, entre otros, persiga un aumento de la cubierta vegetal a través de acciones de aforestación —plantación de bosques donde no los hubo— y reforestación de especies adecuadas al entorno. De forma adicional, la conversión de cultivos improductivos a superficie forestal es otra herramienta de mejora de la gestión del territorio.

### **3.4.3. Fomento del desarrollo tecnológico e introducción de técnicas de mejora**

El mayor riesgo de incendios en un escenario de cambio climático es otro problema que acecha especialmente a España, debido a las condiciones de aridez y sequedad del terreno en gran parte del país. Los incendios forestales han sido tradicionalmente un reto al que se enfrenta nuestro territorio y que causa serios daños medioambientales, sociales y económicos, afectando a grandes extensiones de masa forestal todos los años, especialmente durante la época estival. La prevista prolongación de la duración del verano y de mayores temperaturas, así como de menores precipitaciones (incluyendo las tradicionales tormentas veraniegas que, ya en la actualidad, escasean en muchas zonas de nuestro país) aumentará el riesgo de incendios. La mayor sequedad de la tierra y menor humedad en el ambiente, producidas por las modificaciones climáticas, pondrán en peligro a muchas especies vegetales y las harán más vulnerables al fuego. Mejorar las políticas y medidas de prevención de incendios es otro elemento clave de las políticas de adaptación en el sector forestal español. La incorporación de nuevas tecnologías, como las ya existentes de aviso temprano de la llegada de olas de calor o períodos de fuertes sequías, la mejora de los sistemas de vigilancia y control de los bosques, el desarrollo de inventarios de la masa forestal y de la evolución de su salud, así como el reemplazo de especies vegetales altamente inflamables por otras más resistentes al fuego, son ejemplos de acciones que pueden llevarse a cabo como medidas de adaptación.

Por otro lado, el desarrollo de la gestión forestal y su certificación, siguiendo los criterios sostenibles del *Forest Stewardship Council* (FSC), son elementos clave dentro de las políticas de adaptación. El sistema FSC, promovido por WWF, asegura que los productos forestales se obtienen a través de una forma responsable bajo estándares sociales y medioambientales adecuados.

Otra actividad enmarcarle en una estrategia de adaptación de los bosques se centra en el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio que pongan de relieve los beneficios prestados por los ecosistemas de montaña y por la biodiversidad que contienen. Estas empresas supondrían llevar a cabo una valoración monetaria de estos servicios ecológicos e implicar, como en cualquier otro negocio, el pago por estos servicios ambientales a través de una fiscalidad más justa con los

recursos naturales y los medios de vida que los mantienen. El fomento de actividades como el turismo ecológico también podría ser beneficioso en determinados espacios para la conservación paisajística y su mayor valoración por la sociedad.

Se han expuesto en este apartado ejemplos de estrategias de adaptación en sectores representativos en cuanto a su vulnerabilidad frente al cambio climático. Las acciones de adaptación tendrán que formar parte de las políticas desarrolladas en amplios ámbitos de actuación por las distintas administraciones, ya que los efectos del cambio climático se van a dejar ver en la mayor parte de las actividades económicas.

## 4. Conclusiones

El presente informe da a conocer los testimonios directos de distintos profesionales, dentro del territorio español, que están observando cambios en su entorno debidos al cambio climático y las repercusiones que estas alteraciones tienen sobre el medio y su actividad.

Las experiencias recogidas ponen de relieve la necesidad de una actuación urgente frente al cambio climático en nuestro país, aunque sus efectos todavía no se perciben con la máxima intensidad. Las voces de nuestros testigos del clima son una llamada a la acción inmediata dirigida a los gobiernos, tanto a nivel nacional y regional como local.

Sectores como el agrícola, el pesquero, el forestal, el turismo, la restauración, así como actividades más concretas —como el montañismo, la paleoecología, la apicultura y la acuicultura— muestran signos de sufrir los efectos del cambio en el clima, algo también corroborado por personas como Francisca Pardo, Anaclara Zara e Isabel García, que han constatado cambios en su entorno cotidiano ligados a modificaciones climáticas. Todos los testimonios mencionados en este documento coinciden en resaltar unos patrones similares en el comportamiento del clima actual: una distinción menos clara de las estaciones, veranos más secos y largos, inviernos menos fríos y menos lluviosos, y un cambio en el régimen de lluvias hacia unas precipitaciones más torrenciales y concentradas en un menor lapso de tiempo; son algunos ejemplos de las conclusiones que se derivan de los testimonios considerados. Estos cambios, que con una alta probabilidad podrían tender a acentuarse en el futuro, ponen de manifiesto la urgencia de actuación por parte de los distintos gobiernos.

La necesidad de desarrollar políticas de adaptación y su integración en las políticas gubernamentales es algo prioritario en nuestros días. Ya no se puede obviar la realidad del cambio



climático, ni las consecuencias negativas que éste puede tener sobre la economía. Por su posición geográfica en la cuenca mediterránea, España es un país que sufrirá de forma más intensa los impactos negativos del calentamiento global. Por ello, cuanto antes desarrollemos una respuesta adecuada a la realidad del cambio climático menor será su impacto sobre nuestro medio natural y nuestros sectores económicos.

Además de las políticas de mitigación, que tienen como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la puesta en marcha de estrategias nacionales de adaptación adecuadas a cada sector y área específica es otra herramienta crucial para afrontar los efectos del calentamiento global.

La lucha contra el cambio climático tiene que ser efectiva e integrarse dentro

de las políticas gubernamentales, así como estar presente en las empresas y en las pautas de consumo y el comportamiento de la población.

## **5. Recomendaciones de WWF sobre estrategias de adaptación**

WWF hace las siguientes recomendaciones sobre estrategias de adaptación con el objetivo de llevar a cabo una lucha efectiva contra el cambio climático:

### **5.1. Integración de las acciones de adaptación en políticas de desarrollo sostenible**

Las acciones de adaptación tienen que integrarse en las políticas de desarrollo sostenible e involucrar a todos los agentes interesados. El desarrollo sostenible debe ser la senda futura a seguir por parte de los gobiernos, integrando e incorporando medidas sostenibles en los distintos sectores. Las acciones de adaptación forman parte de estas medidas de sostenibilidad, ya que buscan mejorar la efectividad de la respuesta de las distintas actividades económicas frente a las amenazas del cambio climático. Las políticas de adaptación, por su propia naturaleza, recogen elementos de mejora tecnológica, mayor eficiencia, respeto por el medio ambiente y respuesta a cambios en el entorno. Por lo tanto, estas políticas y el desarrollo sostenible tienen que desarrollarse de forma conjunta, complementándose entre sí. En este sentido, es necesario incluir en la planificación territorial criterios de cambio climático que incorporen medidas de mitigación y de adaptación. Conjugar las estrategias de adaptación con la política de desarrollo sostenible implica considerar de forma conjunta no sólo los impactos del cambio climático sino también los cambios sociales y económicos, que cada vez estarán más interrelacionados.

### **5.2. Difusión de medidas de adaptación y participación de agentes interesados**

La formación y diseminación de información en diversos sectores es un paso esencial dentro de las estrategias de adaptación. Incorporar los avances del conocimiento en todas las actividades afectadas por el cambio climático es un reto clave para elaborar estrategias de adaptación adecuadas. Todos los agentes interesados tienen que ser conscientes de la necesidad de integrar estrategias de adaptación en sus negocios, con el objetivo de aumentar la competitividad futura de sus actividades y/o no sufrir pérdidas en la misma. El desarrollo, por parte de los distintos gobiernos, de campañas de sensibilización y de formación técnica de profesionales, y en su caso del público en general, es otra herramienta indispensable de las políticas de adaptación. Los cambios de ciertos patrones de gestión empresarial y de consumo son un elemento integrante de las estrategias de adaptación, que permitirán aumentar la flexibilidad de los agentes económicos frente a los impactos del cambio climático.

### **5.3. Incorporación de avances tecnológicos en las acciones de adaptación**

El desarrollo de nuevas tecnologías, así como la cooperación y transferencia tecnológica, es un elemento crucial dentro de las políticas de adaptación. La adaptación al cambio climático no puede gestionarse de forma adecuada si no se incorporan los progresos tecnológicos en las distintas actividades económicas. Los avances tecnológicos y las nuevas técnicas permiten aumentar la resistencia de ciertos entornos a los impactos del calentamiento global, su capacidad de adaptación al mismo o minimizar los daños ocasionados. La incorporación de nuevas tecnologías puede

permitir gestionar de una forma más efectiva los riesgos existentes frente a los efectos del cambio climático y, en ocasiones, minimizarlos o eliminarlos.

#### **5.4. Diseño específico de las acciones de adaptación según las condiciones locales**

Una característica de las estrategias de adaptación es su necesario enfoque sobre zonas concretas y áreas localizadas, ya que cada una de ellas tiene sus particularidades y vulnerabilidades específicas. Uno de los pasos a seguir en el desarrollo de acciones de adaptación es la elaboración de escenarios regionales bajo los impactos previsibles del cambio climático, en distintos sectores y según diversos aumentos posibles de la temperatura. Cada zona objetivo tendrá unos impactos concretos y unas posibilidades específicas de adaptación. El único rasgo común para todas las regiones es que las posibilidades de éxito de las medidas de adaptación irán disminuyendo a medida que aumente el calentamiento global y los impactos asociados al mismo. Sin embargo, las características individuales de cada área y de los sectores económicos hacen que las políticas de adaptación tengan que considerar distintos elementos de partida, y soluciones diversas según la actividad y el entorno en el que se desarrollen.

#### **5.5. Disminución de la presión ejercida por otras amenazas locales para apoyar el adecuado desarrollo de las acciones de adaptación**

Existe otro tipo de presiones sobre el medio que no están relacionadas con el calentamiento global pero que pueden contribuir a que éste tenga un mayor impacto y consecuencias más severas. Problemas como la contaminación del aire y del agua, la desertización, la erosión del suelo por malas prácticas agrícolas, la deforestación, el agotamiento de recursos naturales y la extinción de especies, entre otros, agravarán los efectos negativos del cambio climático sobre el medio ambiente y las actividades económicas; aumentarán la vulnerabilidad de los ecosistemas y disminuirán su capacidad de respuesta y de adaptación. Por ello, las estrategias de adaptación tienen que integrarse con otro tipo de políticas encaminadas a la protección de áreas y/o actividades específicas que se enfrentan a otros peligros distintos del cambio climático.

Las políticas de adaptación tienen que constituirse como un elemento integrado dentro de otras políticas, así como acciones complementarias a otras que, de forma conjunta, permitan una lucha más eficaz frente a los impactos del calentamiento global. Las estrategias de adaptación tienen que formar parte de las políticas de desarrollo sostenible, ya que son indispensables en el contexto actual en el que nos encontramos y son un eslabón más de la cadena de medidas de lucha contra el cambio climático.

## 6. Bibliografía

- IPCC (2007). *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change - Summary for Policymakers*. 22 págs.  
<http://www1.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm.pdf>
- IPCC (2007). *Impacts, Adaptation and Vulnerability: Europe*. IPCC Fourth Assessment Report -Working Group II Report. Chapter 12. 37 págs.  
<http://www1.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter12.pdf>
- La Casa Encendida. (2009). *La Biodiversidad en España ante el cambio climático: buenas prácticas y recursos para la Adaptación*. Obra Social Caja Madrid. 21 págs.
- Ministerio de Medio Ambiente, Oficina Española de Cambio Climático (2005). *Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*. 39 págs.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2008). *Plan Nacional de Adaptación al cambio climático*. 20 págs.  
[http://www.marm.es/portal/secciones/cambio\\_climatico/areas\\_tematicas/impactos\\_cc/pnacc.htm](http://www.marm.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/pnacc.htm)
- United Nations System Chief Executives Board for Coordination. (2009). *Advancing work on adaptation to climate change —A UN system perspective — Policy Brief*. 19 págs.
- WWF España. (2009). *Bosques españoles. Los bosques que nos quedan y propuestas de WWF para su restauración*. 24 págs.
- WWF España. (2009). *Manual de buenas prácticas de riego. Propuestas de WWF para un uso eficiente del agua en la agricultura*. 32 págs.

WWF trabaja por un planeta vivo y su misión es detener la degradación ambiental de la Tierra y construir un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza:

- Conservando la diversidad biológica mundial
- Asegurando que el uso de los recursos naturales renovables sea sostenible
- Promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido

**WWF España**

Gran Vía de San Francisco, 8-D

28005 Madrid

Tel.: 91 354 05 78

Fax: 91 365 63 36

info@wwf.

www.wwf.es



**WWF**

***por un planeta vivo***



Fundación Biodiversidad