



España: hacia un clima extremo

Riesgos de no frenar
el cambio climático
y la destrucción del
Ártico

Salvar el Ártico es salvar mucho más

Abril 2014

GREENPEACE

Contenido

1	Introducción “Salvar el Ártico es salvar mucho más”	5
2	El Ártico y el cambio climático	11
	2.1 El cambio climático deshiela el Ártico	11
	2.2 El deshielo del Ártico agrava el cambio climático y sus consecuencias	12
3	El Ártico en España. Impactos de su deshielo y del cambio climático	17
	3.1 Sectores socioeconómicos	18
	3.1.1 Turismo de interior	18
	3.1.2 Turismo de montaña	19
	3.1.3 La industria del vino	20
	3.2 Escenarios de riesgo:	21
	3.2.1 Supertemporales: olas de frío y de calor	23
	3.2.2 Subida del nivel del mar	24
	3.2.3 Los incendios del futuro	25
	3.2.4 Mosquitos tropicales e enfermedades infecciosas	25
	Testimonios	28
	Galería fotográfica: prospecciones de futuro	30
5	Propuestas de Greenpeace para el Ártico	39
	5.1 Santuario: Mecanismo político y bloqueos de progreso	39
	5.2 Contexto geopolítico: el Consejo Ártico	39
	¿Se puede proteger el Ártico como pasó con la Antártida?	40
	Cuatro claves para lograr el apoyo político al santuario	41
	5.3 Once éxitos de Greenpeace para salvar el Ártico	42
	Referencias	46

Foto

© Greenpeace/ Pedro Armestre y Mario Gómez

Publicado en abril de 2014 por **Greenpeace**
San Bernardo 107 1ª planta, 28015 Madrid
greenpeace.es

Introducción: “Salvar el Ártico es salvar mucho más”

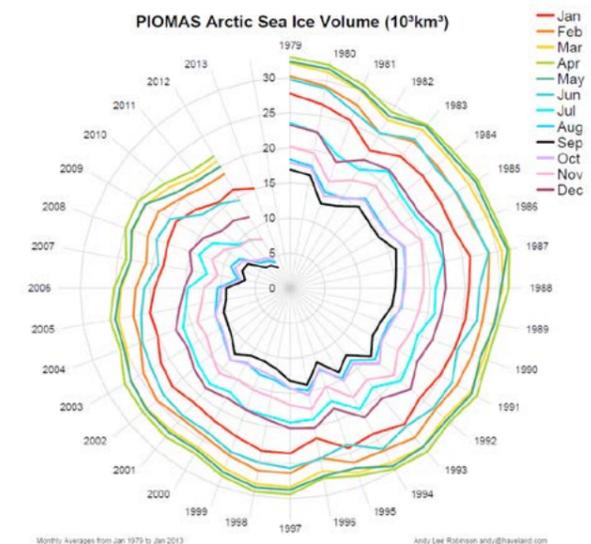
El Ártico está en peligro. La denominada “última frontera” se encuentra amenazada por las prospecciones de petróleo, la pesca industrial, el tráfico marítimo y los conflictos. La importancia de este ecosistema único va más allá de sus fronteras y su desaparición no solo afectaría a los cuatro millones de personas que lo habitan, a su fauna y flora, también tendría dramáticas consecuencias en todos los puntos del planeta, incluido España.

A través del análisis de los últimos datos del Panel Intergubernamental de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (IPCC) y estudios científicos recientes, Greenpeace ha analizado la importancia del Ártico a nivel global y sus repercusiones en España. En 2013 ya alertó de los efectos que la destrucción del Ártico tendría en nuestro país: subidas del nivel del mar; temporales; incendios de gran intensidad; nuevas epidemias y plagas que tendrían un impacto inmediato en determinados sectores estratégicos, como el turismo o el sector vitivinícola.

Ahora, con este nuevo informe, Greenpeace quiere dar un paso más y mostrar de manera visual algunos de estos impactos. Por ello, se han seleccionado cuatro puntos emblemáticos y se ha proyectado fotográficamente, cómo podrían llegar a ser esos puntos si el Ártico desapareciera y no se frenase el cambio climático. Benidorm, Marbella, la playa de la Concha de Donosti y los viñedos de España, a pesar de su lejanía del Ártico, dejarían de existir tal y como los conocemos.

Es un hecho: el cambio climático está sucediendo ahora y está causado por la actividad del ser humano, tal y como ya reconoce, con un 95% de certeza, la comunidad científica a través del IPCC¹. Su principal causa son las enormes cantidades de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Uno de los impactos de este cambio climático es la pérdida de hielo en el Ártico, un hecho que, a su vez, potencia el calentamiento global puesto que el Ártico actúa como un sistema de refrigeración natural para el planeta.

Los cambios en el Ártico están yendo más deprisa de lo previsto. Durante las dos últimas décadas, esta región se ha calentado el doble de rápido que el resto del planeta. En los más de 30 años desde que se tienen registros satélite de la zona, a partir de 1979, la extensión de hielo ha mantenido una tendencia negativa. Si se tiene en cuenta los últimos datos, la extensión de superficie helada durante el mínimo de hielo ártico ha descendido un 13,7% por década². Según los datos³ de la National Snow and Sea Ice Center (NSIDC), la reducción de la extensión de hielo marino durante el mínimo de hielo ártico, que tiene lugar en septiembre, fue del 26% entre 1979 y 2013. Sin embargo, según los datos de volumen calculados por el Polar Science Center, la reducción es más dramática. En 2013, el volumen del mínimo de hielo ártico fue un 68% menor que el mínimo de hielo ártico en 1979, desde que se tienen datos por satélite (1979)⁴.



Monthly averages from Jan 1979 to Jan 2013. Andy Lee Robinson and@shavland.com

A pesar de que los datos de 2013 son algo mejores que los mínimos históricos que se alcanzaron en 2012, no se puede hablar de recuperación. Lamentablemente, los datos de 2013 confirman una tendencia negativa y avala lo que ya muchos llaman “espiral mortal” (del inglés *death spiral*, en alusión a la desaparición del hielo ártico)⁵.

Según los expertos, en los próximos años el Ártico podría quedar completamente libre de hielo marino durante algunos días de verano. Este fenómeno es uno de los que (además de facilitar el desarrollo de actividades perjudiciales en la zona) está agravando el cambio climático, ya que la sustitución de lo que antes era superficie blanca por el azul oscuro del océano aumenta el potencial de absorción del calor de los rayos solares en la superficie de la tierra. Un aumento de la temperatura global que, de llegar a provocar el derretimiento del hielo milenario asentado sobre Rusia o Groenlandia, provocaría a su vez una subida global alarmante del nivel del mar y una ingente liberación de gases de efecto invernadero que incrementaría los efectos del cambio climático en todo el mundo.

Según el IPCC⁶, de seguir con el escenario “tendencial” en el que no existe una reducción de emisiones, aumentarán las temperaturas casi 5 °C en 2100 respecto a los niveles preindustriales, lo que implica riesgos altos o muy altos para el planeta y la sociedad. Sin embargo, para evitar los impactos más catastróficos del cambio climático, es necesario mantener el aumento de la temperatura global tan lejos de los 2 °C como sea posible. De hecho, cada vez son más los expertos que recomiendan fijar en 1,5 °C este límite de seguridad. Lo contrario implica aceptar un escenario de derretimiento del hielo del Ártico que tendría graves consecuencias globales. ¿Qué pasaría en cada rincón del planeta? ¿Qué pasaría en España?

A pesar de que el Ártico está a miles de kilómetros, su desaparición tendría consecuencias catastróficas para España. La subida del nivel del mar, los cambios meteorológicos que la comunidad científica internacional pronostica, el incremento de temperaturas y el aumento de los eventos climáticos extremos son las más destacables.

El informe del IPCC del Grupo de Trabajo I, presentado en septiembre de 2013, concluía que las temperaturas máximas en España subirán entre 5 y 8 °C a lo largo de este siglo y prevé una disminución de las precipitaciones y la humedad en la zona mediterránea a causa del cambio climático⁷. Estos cambios repercutirán inevitablemente en muchos sectores económicos. Respecto al turismo, se pronostica para finales del siglo XXI un deterioro generalizado del confort climático durante el verano en España, donde el 30% del territorio tendrá condiciones desfavorables para el desarrollo turístico.

Por otro lado, la calidad de los vinos españoles está en riesgo por el cambio climático ya que las características de los grandes vinos se deben a la combinación de suelo y a las condiciones climáticas. Los cambios en el clima ya plantean y plantearán en el futuro serios retos de adaptación para el sector vitivinícola.

Así mismo, los pronósticos climáticos nos obligarán a adaptarnos a nuevas situaciones de riesgo hasta ahora no conocidas. Las tendencias climáticas que pronostican los informes del IPCC vaticinan un aumento de las condiciones de riesgo de incendio forestal: incremento de la temperatura máxima, disminución de las precipitaciones y de la humedad relativa durante el período estival. Además del riesgo, estas circunstancias también modificarán la intensidad, la peligrosidad y la dificultad en las tareas de la extinción de los fuegos.

Pero no solo el medio ambiente sufrirá los efectos del cambio climático y la destrucción del Ártico. Desde una perspectiva sanitaria, las nuevas condiciones meteorológicas serán más favorables para el asentamiento de especies que puedan ser vectores de propagación de enfermedades infecciosas, como el mosquito tigre (*Aedes albopictus*). A pesar de que en España no existen las enfermedades que este insecto propaga (fiebre amarilla, el dengue o algunas encefalitis) no se puede descartar que en un futuro aparezcan.

Además, el deshielo ártico, y su consiguiente subida del nivel del mar traerá consigo gastos extraordinarios. Según el último informe del Grupo de Trabajo II del IPCC, los costes directos por la subida del nivel del mar para 27 países de Unión Europea sin medidas de adaptación (todos excepto Croacia, de la que no se tienen datos) podrían alcanzar los 17.000 millones de euros anuales en 2100. Los países más afectados serán: España, Holanda, Alemania, Francia, Bélgica, Dinamarca e Italia⁸.

Todos estos pronósticos ya se están haciendo visibles para quienes han de adaptarse a sus consecuencias. En este informe se recogen testimonios de personas que tienen que aceptar nuevos y mayores costes en su negocio o nuevos y mayores riesgos en su trabajo como consecuencia de esta deriva climática. Son los casos de Mónica San Martín, una bombera forestal que tiene que asumir el riesgo de enfrentarse a incendios cada vez más frecuentes y más peligrosos y Jerónimo López, geólogo de la Universidad Autónoma de Madrid que resalta la importancia global de las zonas polares.

El cambio climático es el principal desafío de este siglo, de lo que se haga ahora dependerá el futuro de nuestro planeta. Es necesario poner fin a la dependencia de las energías sucias y peligrosas, como el petróleo, y desarrollar las energías renovables, única fuente capaz de combatir el cambio climático y de poner fin a las emisiones de gases de efecto invernadero. Por eso, los yacimientos de combustibles fósiles que aún no han sido explotados deben permanecer en el subsuelo como única vía factible de seguir las recomendaciones de la propia Agencia Internacional de la Energía⁹.

Declarar un santuario global en el alto Ártico es imprescindible para conservar este ecosistema único y frágil. El deshielo del Ártico no puede ser visto como una oportunidad para extraer sus recursos. Es necesaria una legislación que regule este área y garantice su protección medioambiental, la de las poblaciones que habitan la región ártica y la de toda la sociedad, puesto que lo que sucede en el Ártico nos afecta globalmente.

Más de cinco millones de personas ya han firmado la petición para conseguir un santuario global en el Ártico¹⁰. La movilización y el impulso social son muy importantes para lograr esta declaración, pero también lo son las actitudes y acciones políticas. Con la creación de un santuario global en el Ártico, Greenpeace quiere que se garantice la protección de sus aguas internacionales, se establezca una moratoria a la extracción de hidrocarburos, se prohíba la pesca industrial y se establezca una regulación muy estricta para el tráfico marítimo. De todos depende la salud del Ártico. Salva el Ártico.

Nuevos datos del IPCC

Que el cambio climático sigue avanzando y que el deshielo del Ártico se acelera ya es una constante de todos los informes de evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC). No podía ser diferente en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC.

Este Quinto Informe de Evaluación está siendo publicado en cuatro partes durante 2013 y 2014. La primera, Bases Físicas¹¹ (septiembre 2013), reafirmó que el cambio climático está ocurriendo, que está causado por las actividades humanas y que se está acelerando rápidamente.

En septiembre, el IPCC alertaba de que los datos de temperatura de la superficie terrestre y oceánica mostraban un calentamiento de 0,85 °C desde la época preindustrial. Además, para el sur de Europa y el área mediterránea pronosticaban que las temperaturas continuarían aumentando durante todo el siglo XXI, principalmente en el verano. Además de la duración, la frecuencia y la intensidad de las olas de calor también se incrementarán en la región las sequías y probablemente disminuirán las precipitaciones¹².

La segunda parte, publicada el 31 de marzo de 2014 por el Grupo de Trabajo II, analiza los impactos del cambio climático, la vulnerabilidad y adaptación¹³. En él se pronostican los impactos en función de diferentes escenarios de emisiones y, en consecuencia, de diferentes aumentos de las temperaturas y hace un análisis de los principales riesgos clave por regiones. El informe subraya que permanecer por debajo de los 2 °C de aumento de temperatura, junto con medidas de adaptación, protegería de riesgos altos o muy altos de seguir el escenario tendencial¹⁴. Aún así, el grupo de expertos de cambio climático confirma que algunos riesgos permanecerán altos incluso con medidas de actuación como lo son todos los riesgos clave relativos a las regiones polares, que se enfrentan a desafíos particulares.

Concluye que los principales ecosistemas, las especies, la seguridad alimentaria, del agua, los modos de vida y la salud de las personas ya se ven afectados y se exponen a mayores riesgos a medida que continúa el calentamiento y recuerda que la mala planificación, la visión a corto plazo y la percepción sesgada de los riesgos puede conducir a una mala adaptación.

El mensaje del Grupo III del IPCC en su último informe del 13 abril de 2014 sobre mitigación del cambio climático es claro: para que no se alcance un aumento de las temperaturas globales superior a los 2 °C, las políticas climáticas deben orientarse a regular una reducción importante de las emisiones. El informe ha concluido también que la prevención de un cambio climático catastrófico requiere una transformación urgente y fundamental de los sistemas energéticos en todo el mundo^{14b}.

Para evitar los peores impactos del cambio climático hay que alcanzar el pico de emisiones en la próxima década, eliminar el uso de combustibles fósiles y dirigirse al cero neto en emisiones.

En la Cumbre Climática de Cancún de 2010¹⁵, los gobiernos acordaron reducir las emisiones para limitar el aumento de temperaturas por debajo de los 2 °C respecto a los valores preindustriales¹⁶, pero con las tendencias actuales de emisiones el calentamiento podría ser de más de 4 °C para finales de siglo lo que hará realidad los peores pronósticos de la comunidad científica.

El Ártico y el cambio climático

Las emisiones de gases de efecto invernadero son las principales causantes del cambio climático. Y la quema de combustibles fósiles, en concreto, la principal consecuencia de la emisión de estos gases a la atmósfera. Según las recomendaciones del IPCC, las emisiones deben alcanzar su punto máximo y comenzar a disminuir rápidamente en esta década si se quiere evitar una subida de 2 °C de temperatura¹⁷. No queda mucho “espacio” más en la atmósfera para seguir emitiendo sin tener que hacer frente a los peores impactos del cambio climático.

En mayo de 2013, las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) atmosféricas alcanzaron la cifra de 400 ppm (partes por millón) por primera vez en la historia de la humanidad¹⁸. Se estima que la última vez que el planeta tuvo tal concentración de CO₂ fue durante el Plioceno, hace entre tres y cinco millones de años, cuando la temperatura media global era entre 3 y 4 °C más alta que ahora y más de 10 °C más alta en los polos. El nivel del mar se encontraba entre 5 y 40 metros más elevado que actualmente¹⁹.

Si se quieren evitar los peores impactos del cambio climático es urgente reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero. La gravedad de esta cuestión no pasa desapercibida a la clase política que, año tras año, se reúne en la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático para negociar y constatar los compromisos de reducción de emisiones. Prueba de ello, es la cumbre convocada por el secretario general de Naciones Unidas, Ban Ki-moon, para el próximo septiembre en Nueva York, como parte de un esfuerzo global para movilizar a la acción y aumentar la ambición en materia de cambio climático, dado que los compromisos que están actualmente sobre la mesa son claramente insuficientes.

En la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2011, celebrada en Durban (Sudáfrica), se llegó al acuerdo de aumentar los compromisos de reducción de emisiones para alinearlos con las recomendaciones científicas y de firmar un acuerdo global en 2015 que permita mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2 °C (o incluso de 1,5 °C), en comparación con los registros preindustriales. A pesar de ello, en la última Cumbre Climática de 2013, que tuvo lugar en Varsovia (Polonia), no se avanzó en los compromisos necesarios para la reducción de emisiones, mientras que la industria del carbón y del petróleo jugaron un papel muy importante marcando el ritmo de la negociación climática internacional²⁰.

2.1 El cambio climático deshiela el Ártico

Según el informe del IPCC de septiembre de 2013²¹, en los dos últimos decenios, la capa de hielo de Groenlandia y la Antártida ha ido perdiendo masa. Los glaciares han continuado menguando en casi todo el mundo y la extensión del hielo del Ártico y del manto de nieve en primavera en el hemisferio norte han seguido reduciéndose.

Además, el hielo del océano Ártico está desapareciendo más rápido de lo que pronosticaba en 2007 el IPCC²² en su Cuarto Informe de Evaluación²³.

La temperatura media está aumentando en todo el planeta. Pero su subida es más rápida en los polos que en cualquier otra parte del globo, lo que provoca que el hielo retroceda a gran velocidad (este fenómeno se conoce como Arctic amplification). De hecho, los datos revelan que el Ártico se ha estado calentando por lo menos dos veces más rápido que el promedio mundial²⁴.

El informe de 2013 del IPCC afirma que en las tres últimas décadas el retroceso del hielo marino ártico de verano y el aumento la temperatura de la superficie, posiblemente, no tenga precedentes en los últimos 1.450 años²⁵.

Según los últimos datos del National Snow and Ice Data Center (NSIDC), la reducción de la extensión de hielo en el Ártico es del 13,7% por década desde que se tienen registros²⁶. Durante 2013, el mínimo de hielo anual en extensión fue el sexto menor desde 1979, aunque fue en septiembre de 2012 cuando se documentó el mínimo histórico en la extensión de la capa de hielo ártico²⁷. Si se atiende a la pérdida de volumen del hielo ártico, las cifras son aún más dramáticas ya que, según datos recopilados por el Polar Science Center, en los últimos 30 años se han perdido alrededor tres cuartas partes del volumen del hielo en el Ártico (68% entre 1979 y 2013 y 78% entre 1979 y 2012, cuando se alcanzaron los datos más bajos desde que se tienen registros), durante el mínimo de hielo ártico anual, que ocurre en septiembre²⁸.

En 2012, el mínimo volumen de la cobertura de hielo ártica fue de 3.673 km³, muy alejado del volumen mínimo de 1979: 16.855 km³. El dato de 2013 es, en volumen, el cuarto menor desde que se tiene registros

Sin embargo, la mejora de datos de 2013 no significa que se esté hablando de recuperación. Todo lo contrario, estos números confirman la tendencia negativa. De hecho, los datos de extensión de los últimos siete años son los más bajos desde que se tienen registros satélite, desde 1979. Además en los últimos 12 años, se han batido cuatro nuevos récord de mínima extensión de hielo ártico (2002, 2005, 2007 y 2012)²⁹. Lo mismo ocurre con los datos de volumen durante el período estival, los últimos siete años recogen los datos más bajos de los últimos 30 años.

Los datos más recientes del NSIDC muestran en los primeros meses de 2014 una cobertura de hielo inferior a la de 2012 en las mismas fechas³⁰. El hielo del océano Ártico desaparece a gran velocidad. Tanto es así, que la comunidad científica predice que de aquí a una década³¹ el polo norte podría estar libre de hielo marino en verano, algo que no había ocurrido desde hace centenares de miles de años³². Incluso algunas estimaciones recientes, adelantan este hecho a 2015³³ ó 2016³⁴.

Estos datos de deshielo avanzan de manera paralela a los de las temperaturas máximas. El año 2013 ha sido el sexto más caluroso desde 1850 (desde que se tienen registros) y ha sido durante este siglo cuando han tenido lugar 13 de los 14 registros anuales más cálidos, según ha confirmado la propia Organización Meteorológica Mundial³⁵.

2. 2. El deshielo del Ártico agrava el cambio climático y sus consecuencias

El cambio climático es un fenómeno global que provoca impactos locales diferentes en todas las partes del planeta. Los estudios científicos muestran cómo el calentamiento global y sus efectos físicos causan alteraciones en los ecosistemas del Ártico central.

Sin embargo, el sistema ártico está interconectado con todos los ecosistemas a través de las corrientes oceánicas y la atmósfera. Por esta razón, no solo el cambio climático afecta al Ártico sino que además el deshielo del Ártico contribuye al aumento de la temperatura, un círculo vicioso que retroalimenta el cambio climático.

Aparte de la influencia que la temperatura del Ártico tiene en las corrientes atmosféricas y oceánicas, a medida que el hielo y la nieve se derriten, el océano y la tierra que quedan expuestos absorben mayor radiación solar, lo que incrementa la temperatura en la zona ártica.

Se podría decir que el hielo ártico provisiona al planeta de un efecto “sombrija.” La pérdida de la capas de hielo ártico permite la mayor absorción de los rayos del sol que inciden sobre esta zona. Las aguas del océano, al ser más oscuras que el hielo, absorben más radiación lo que da lugar a un aumento de las temperaturas del océano. Un reciente estudio científico ha calculado la evolución del albedo en el ártico. El albedo es el porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre la misma. Este estudio revela que la superficie ártica se está oscureciendo, lo que ha provocado una caída del albedo del 52 al 48% entre 1979 y 2011,³⁶ como consecuencia de la pérdida del mar helado. Esta desaparición de las capas de hielo implica una menor capacidad para reflejar los rayos del sol y hace la superficie del océano absorba los rayos del sol contribuyendo al aumento del calentamiento global.

Otra de las consecuencias de la desaparición del hielo es la liberación de gases de efecto invernadero (metano) que contribuyen a agravar los efectos del cambio climático. Por un lado, existen acumulaciones de metano en el fondo marino, en forma de hidratos de metano y la desaparición de la capa de hielo puede provocar que estas moléculas se liberen a la atmósfera. Por otro lado, el deshielo del *permafrost* (la superficie helada continental) contiene a menudo grandes cantidades de carbono orgánico, que proviene en su mayoría de los restos de las plantas acumulados durante miles de años y puede generar zonas encharcadas que propicien la actividad biológica y microbiana con la consecuente liberación de gases de efecto invernadero. El metano es un potente gas de efecto invernadero, que se filtra en forma de gas a través de la debilitada capa de hielo ártico, lo que representa un riesgo climático.

Un estudio reciente publicado en la revista Nature³⁷ sostiene que una importante liberación de metano podría generar un coste de 60.000 millones de dólares, además de desencadenar un cambio climático catastrófico³⁸.

El deshielo ártico influye también en las corrientes oceánicas. El hielo marino afecta a la circulación del océano: el agua más salada y más densa se hunde al llegar al Ártico y se enfría debido a la temperatura del agua en la profundidad. Después este flujo de agua, más fría, es transportada hacia latitudes más al sur en una especie de cinta transportadora oceánica denominada circulación termohalina³⁹. Este flujo oceánico regula el clima global⁴⁰. La fuerza de la corriente termohalina depende de la cantidad de hielo y su desaparición podría interrumpir el normal funcionamiento de las corrientes marinas e impactar en las condiciones atmosféricas⁴¹.

Además, cuando el hielo marino se derrite a causa del calentamiento global, este aporta agua más dulce al mar (el agua marina pierde salinidad cuando se congela). Puesto que menor salinidad significa menor densidad, el agua derretida del mar helado flota, en vez de hundirse como lo haría un agua salada en la que no se ha derretido hielo marino y esto puede alterar el flujo de circulación termohalina.

Algunas investigaciones han señalado que existe una relación entre el calentamiento del Ártico y los cambios en la corriente en chorro o jet stream ártica (corriente de aire rápido a gran altitud) que contribuyen a fenómenos meteorológicos extremos sin precedentes en los últimos años. Un estudio recientemente publicado en Environment Research Letters concluye que la pérdida de hielo marino mueve la jet stream más al sur provocando un aumento de lluvias durante el verano en el noroeste de Europa⁴².

Otro estudio señala igualmente que la dramática pérdida de hielo marino estival en el Ártico durante la última década puede hacer que las corrientes de viento de altura se desplacen hacia el sur, lo que supondrá un clima más húmedo en los veranos de Gran Bretaña y el noroeste de Europa. Este comportamiento climático no se sale de lo normal, lo que este estudio señala como extraordinario es que se haya repetido seis años seguidos, entre 2007 y 2012, los que no había ocurrido durante los 34 años de estudio, desde 1979⁴³.

Otra consecuencia del derretimiento de la capa de hielo ártica es la subida del nivel del mar. A diferencia de lo que sucede con el derretimiento del hielo marino, el derretimiento de la nieve y el hielo continental ártico añade nuevos volúmenes de agua al océano lo que contribuye a una subida global del nivel del mar, según los registros más recientes.

La mayor preocupación de cómo influye el deshielo del Ártico en la subida del nivel del mar se encuentra en Groenlandia. Este territorio se encuentra cubierto por hielo de hasta 3 kilómetros de espesor, un volumen que, de derretirse, podría elevar el nivel medio del mar hasta 7 metros⁴⁴.

El aumento de CO₂ en la atmósfera hace que aumenten las temperaturas, pero también hay una parte que es absorbida por los océanos y que hace que estos sean más ácidos, provocando un efecto de acidificación de los océanos. Este efecto, se intensifica en aguas árticas por estar más frías, pero también en las zonas del océano que antes estaban aisladas por la capa de hielo marino⁴⁵. Este cambio es importante porque la acidez influye fuertemente en muchos procesos químicos y biológicos importantes para las plantas, los animales y el ser humano. La composición química del agua de mar actual es muy diferente a la de hace solo dos siglos o incluso a la de hace dos décadas. De hecho, según los últimos datos del IPCC⁴⁶, la tasa actual de acidificación de los océanos no tiene precedente en los últimos 65 millones de años, e incluso en los últimos 300 millones de años, lo que plantea riesgos para los ecosistemas, especialmente los polares y los de arrecife, así como para las pesquerías y los medios de vida.

Aunque la comunidad científica se basa en modelos cada vez más precisos, en los que se tienen en cuenta más variables y el conocimiento es cada vez mayor, es difícil predecir con exactitud las consecuencias de la retroalimentación entre cambio climático y deshielo ártico.

Todavía no se tiene plena consciencia de cuáles son las graves implicaciones que la pérdida de la cubierta boreal helada del globo tendrá sobre nuestras vidas. Es fácil percibir el deterioro de los ecosistemas del Ártico y los riesgos para su fauna (osos polares, morsas, orcas, belugas y aves). Pero más allá de esto, los polos también actúan como reguladores del clima y de las corrientes atmosféricas y oceánicas a nivel global y su pérdida incrementa por tanto los efectos del cambio climático, lo que implica a su vez el aumento de impactos, entre los que se encuentran la mayor proliferación e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos⁴⁷.

Las empresas petroleras y los gobiernos no han de ver en el deshielo del Ártico una oportunidad para extraer nuevos recursos de hidrocarburos cuya quema va a intensificar el cambio climático. Por eso es necesario proteger el Ártico, no explotarlo.

CIFRAS DE LA DESTRUCCIÓN DEL ÁRTICO

- **En los últimos 12 años, se han batido cuatro nuevos récord de mínima extensión de hielo ártico.**
- **En los últimos 30 años se han perdido alrededor tres cuartas partes del volumen del hielo en el Ártico.**
- **Los siete veranos con menos extensión de hielo marino ártico han ocurrido en los últimos siete años.**
- **En menos de diez años el polo norte podría estar libre de hielo en verano.**
- **2013 ha sido el sexto año más cálido desde 1850.**
- **El Ártico se ha estado calentando por lo menos dos veces más rápido que el promedio mundial.**
- **Entre 2004 y 2008 se perdieron 1,54 millones de kilómetros cuadrados de superficie de mar helado en el Ártico, es decir, unas tres veces el tamaño de España.**

El Ártico en España. Impactos de su deshielo y del cambio climático

La pérdida de hielo marino no solo tiene un efecto sobre el medio ambiente y la vida silvestre del Ártico. También tiene consecuencias de largo alcance para quienes viven lejos de este amenazado ecosistema. Las regiones polares terrestres (el Ártico y la Antártida) se encuentran a miles de kilómetros de España, pero no por ello se debe dejar de prestarle atención. El Ártico es importante para España por múltiples motivos porque, lo que pasa en el Ártico, tiene consecuencias directas aquí.

Si se mantiene la tendencia actual, se calcula que la total desaparición de hielo marino ártico se podría producir en los próximos años. Este hecho y, con ello, el agravamiento del cambio climático va a repercutir inevitablemente en todos los puntos del globo. Son muchos los procesos que ocurren en los polos y que extienden sus efectos al conjunto del planeta⁴⁸, incluida España.

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC⁴⁹ confirma los pronósticos climáticos para España en las próximas décadas de un aumento generalizado de las temperaturas y una reducción de las precipitaciones. También se pronostica un incremento en la intensidad y frecuencia de las olas de calor, en toda Europa pero especialmente en el sur del continente. Y es que el sur de Europa es especialmente vulnerable al cambio climático lo que afectará negativamente a múltiples sectores (el turismo, la agricultura, la silvicultura, las infraestructuras, la energía y la salud de la población). Otro aspecto destacable es la degradación del suelo que ya es intensa en algunas zonas del Mediterráneo y que, junto con los períodos de sequía prolongados y los incendios, está contribuyendo a un mayor riesgo de desertificación en el futuro.

Para comprender cómo podrían ser esas consecuencias a nivel planetario, la comunidad científica ha trabajado en el desarrollo de diferentes modelos que, según los distintos escenarios de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), permiten proyectar los impactos del cambio climático que se podrían sufrir a lo largo del siglo XXI en cada uno de los contextos.

A pesar de las incertidumbres asociadas a estos pronósticos, los modelos climáticos constituyen la mejor herramienta actualmente disponible para hacer una proyección sobre los cambios del clima. Estos modelos son también válidos a pequeña escala a través de unas técnicas de regionalización que permiten adaptar el modelo global mediante la inclusión de características regionales o locales propias del área a analizar, como la orografía o el uso del suelo.

La realidad de los cambios ocurridos en el Ártico en la últimas tres décadas y las expectativas apuntadas para los próximos años por los modelos predictivos configuran un panorama con grandes implicaciones ambientales y socioeconómicas, con impacto en nuestro país. Efectos como el aumento del nivel del mar, la mayor frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos o los cambios en la intensidad y dirección del oleaje y las mareas que erosionan la costa y disminuyen la superficie de playa, causan daños también a los bienes y a las personas y alteran la actividad socioeconómica de la zona costera.

Los impactos del cambio climático no solo afectan a los ecosistemas, sectores primarios como la agricultura o la ganadería están experimentando ya algunos de los efectos del cambio climático y están haciendo esfuerzos por adaptarse. La agricultura sufre ya el aumento de las temperaturas. Se evidencia por el déficit de agua y la mayor proliferación y supervivencia de determinadas plagas. Las ramas más avanzadas del sector ya disponen de amplios estudios y prácticas sobre las mejores formas de adaptarse artificialmente para combatir los impactos del cambio climático. Pero la agricultura es solo uno más de las sectores económicos afectados.

Una reciente publicación⁵⁰ del Banco Mundial desvelaba que las pérdidas por los desastres naturales alcanzan los 3,8 billones de dólares entre 1980 y 2012. Además calculaba los eventos climáticos extremos eran los responsables del 87% de estos desastres, del 74% de las pérdidas económicas y del 61% de las vidas perdidas.

Pero no solo están las pérdidas económicas vinculadas a los fenómenos climáticos extremos, también hay un impacto económico importante debido a los efectos del cambio climático por el aumento de temperatura, las olas de calor o las inundaciones, que repercute también en España.

Acceso al agua

En el sur de Europa la cantidad de agua subterránea disminuirá, las condiciones de saturación y el drenaje serán cada vez más inusuales y estará limitado a períodos de invierno y primavera. La acumulación de nieve y el deshielo también se verán afectados, especialmente en las zonas de media montaña. Por esto, la recarga de acuíferos y/o el nivel freático en las cuencas hidrográficas españolas se reducirán considerablemente a finales del siglo en un escenario sin reducción de emisiones. Por ello, el IPCC pronostica que tendrá que fortalecerse la gestión del agua y las políticas de reutilización y de precios, con el fin de asegurar el adecuado suministro de agua y evitar tensiones entre los usuarios en el futuro.

Energía

El Grupo de Trabajo II del IPCC en su último informe, en el capítulo de Europa, indica que en un escenario con un incremento de la temperatura de 3,7 °C para 2100 (en relación con la época preindustrial) los cambios estacionales afectarán a la demanda de electricidad, con picos de verano en aumento incluso en países con veranos suaves. En en la mayor parte del Mediterráneo la necesidad de energía para refrigeración (cooling degree days) aumentará y como consecuencia se incrementará el coste anual de generación eléctrica en estos países. La eficiencia energética (tanto en edificación como en los sistemas de refrigeración) y la gestión de la demanda se recomiendan como opciones muy eficaces para la adaptación.

Greenpeace en su estudio Energía 3.0⁵¹ muestra cómo se puede alcanzar en 2050 un modelo energético basado 100% renovable basado en la eficiencia y gestión de la demanda.

3.1 Impactos en determinados sectores económicos

3.1.1 Turismo de interior

A partir de 2050, el IPCC⁵² pronostica un decrecimiento del turismo en el sur de Europa. Para el Mediterráneo se espera que las condiciones climáticas para desarrollar actividades turísticas al aire libre se deterioren en verano, sobre todo en la segunda mitad de siglo. Aunque este aumento de temperatura puede mejorar las condiciones en la primavera y el otoño. Por eso, a finales de siglo el turismo se puede desplazar más al norte de Europa a expensas de destinos turísticos del sur.

España es uno de los países europeos más afectados por el cambio climático. A pesar de la recomendación científica de mantener el calentamiento global lo más lejos posible de los 2 °C (o incluso por debajo de 1,5 °C) está la realidad de que el aumento de la temperatura media global es ya de 0,85 °C, alcanzando en Europa los 0,9 °C y en España 1,5°C⁵³.

Además, el reciente informe del IPCC presentado en septiembre de 2013, concluía que las temperaturas máximas en España subirán entre 5 y 8 °C a lo largo de este siglo y prevé una disminución de la nubosidad y la humedad en la zona mediterránea a causa del cambio climático⁵⁴. Estos cambios en el clima tendrán consecuencias negativas en diversos sectores socio económicos, como el turismo de interior.

Dentro de la pujante industria turística (que en 2012 aportó casi el 11 % del Producto Interior Bruto (PIB)⁵⁵ y que en 2013 generó 22.394 empleos⁵⁶), el turismo de interior constituye una parte muy importante y atrae millones de visitantes cada año. Las grandes ciudades y los entornos de interior se presentan como destinos turísticos emergentes con un elevado potencial de crecimiento⁵⁷.

El impulso el turismo de interior en España dependerá de las condiciones meteorológicas. No cabe duda de que los impactos del cambio climático pueden llegar a perjudicar el desarrollo del turismo. Los expertos climáticos predicen para Europa mayores riesgos de inundaciones, de disponibilidad de agua dulce y de aumento de la frecuencia de olas de calor, que serán más graves y frecuentes cuanto más cerca se esté del ascenso de 2 °C de las temperaturas.

Un estudio⁵⁸ publicado recientemente en una revista científica afirmaba que el aumento de la frecuencia de las olas de calor “extremas” y “sin precedentes” en la segunda mitad de este siglo dependerá del escenario de emisiones y de las medidas de mitigación del cambio climático que se adopten. Sin embargo, lo que ya es inevitable es un aumento en la frecuencia de olas de calor extremo en un futuro cercano, hacia 2040. Las olas de calor extremo de los periodos estivales, como la que azotó los valles del Guadiana y Guadalquivir el año pasado,⁵⁹ serán cada vez más recurrentes.

Todo ello puede desviar el turismo hacia áreas con climas más moderados. Como señalaba un informe de la Universidad de Maastricht⁶⁰, que en 2010 analizaba la tendencia de los índices de idoneidad climática turística en España, se pronostica para finales del siglo XXI un deterioro generalizado del confort climático durante el verano. Esta estación se caracterizará por la aparición de grandes áreas con condiciones desfavorables (más del 30% del territorio) no solo en todo el cuadrante suroccidental, sino en otras regiones del interior principalmente de Aragón y también de Cataluña.

3.1.2 Turismo de montaña

El IPCC⁶¹ señala que el cambio climático podría mejorar las condiciones del turismo de montaña en verano. Pero, por otro lado, prevé efectos negativos para el turismo de nieve, incluso antes de 2050, en altitudes bajas y estaciones que no existan o tengan limitadas las medidas de adaptación, como la fabricación de nieve artificial. La fabricación de nieve artificial tiene limitaciones físicas, especialmente en las estaciones de esquí de baja altitud, y con mayores temperaturas, pero también económicas ya que aumenta el consumo de agua y energía.

En la mayor parte de zonas montañosas del mundo se está produciendo ya un retroceso en la línea de nieve y en la extensión de los glaciares como consecuencia del cambio climático. La biodiversidad se verá muy afectada y se estima que a finales de siglo pueden llegar a perderse el 60% de las especies vegetales de montaña⁶².

En España, la regresión de los glaciares del Pirineo español ha sido casi el 90% desde comienzos del siglo XX⁶³, el 40% solo en la última década. En los Pirineos, de las 3.300 hectáreas de hielo que cubrían la cordillera a comienzos del siglo XX, solo perduran 390. Los cambios del clima han provocado la extinción de 18 de los 34 glaciares descritos en 1982, cuando comenzaron las mediciones. La transformación de estos sistemas en glaciares rocosos y heleros (formas regresivas del glaciar en las que el hielo ya no se mueve) suponen el paso previo a su extinción.

En España existe un potencial de crecimiento en el turismo de los destinos de montaña que busca actividades de naturaleza y senderismo en lugares como Picos de Europa, el Pirineo catalán o el Pirineo aragonés⁶⁴. Existen oportunidades tanto en el turismo de invierno como en el turismo de verano donde el clima juega un papel determinante en el número de visitantes⁶⁵. Por eso, el aumento de temperaturas perjudicará gravemente al turismo alpino, al turismo de esquí y al turismo rural de montaña.

Según el estudio⁶⁶ de la Universidad de Maastricht sobre el turismo y el cambio climático en España, se observa que a medida que avanza el siglo, se produce un cambio en las estaciones con condiciones más desfavorables en el periodo invernal para la zona norte y el Sistema Central.

El cambio climático es la causa principal de la pérdida de los glaciares pirenaicos. Durante este siglo, la temperatura media en los Pirineos subirá entre 2,8 y 4 °C y disminuirán las precipitaciones entre un 10,7 y 14,8%. Estos efectos serán, además, más pronunciados para la parte española de los Pirineos⁶⁷.

Una de las consecuencias de esa variación será un ascenso en la cota esquiable, que actualmente se sitúa en los 1.500 metros de altura y que pasará a ser en torno a los 2.000 metros, lo que dejará por debajo de la línea de nieve buena parte de las pistas pirenaicas⁶⁸.

Las estaciones de esquí españolas ya están sufriendo las consecuencias del calentamiento global y llevan varios años adaptándose a la variabilidad de la capa de nieve para que las temporadas sean rentables. La Organización Internacional de Turismo afirma que el impacto del cambio climático sobre la industria del turismo de nieve es potencialmente grave⁶⁹. Las previsiones supondrán que no se pueda mantener la oferta de nieve dentro de unos años y el cierre de algunas estaciones.

3.1.3 La industria del vino

El Grupo de Trabajo II del IPCC en su último informe⁷⁰ pronostica que el aumento de temperaturas, la reducción en las precipitaciones y el aumento de la frecuencia de los fenómenos extremos podrían dar lugar a la disminución de la productividad agrícola en el sur de Europa a finales del siglo XXI. De hecho, de darse un aumento de 5,4 °C de temperatura respecto a la de la época preindustrial, el IPCC pronostica un rendimiento 25% menor en 2080 y un mayor riesgo de pérdida de las cosechas de secano durante el verano. Bajo este escenario, se vaticina una pérdida del 1% del PIB en los países del sur de Europa por esta causa.

En el caso concreto del vino, el cambio climático cambiará la distribución geográfica de las variedades de uva de vinificación lo que reduciría el valor de los productos vitivinícolas y los medios de subsistencia de las comunidades locales en los países del sur de Europa.

Además de los efectos sobre el rendimiento de la vid, también se espera que las temperaturas más altas afecten a la calidad del vino en algunas regiones y variedades de uva cambiando la relación entre el azúcar y los ácidos. Ya se están llevando a cabo algunas medidas de adaptación (de gestión, tecnológicas, de control de la producción y también, en menor medida, de reubicación de los viñedos). El IPCC señala que los viñedos pueden desplazarse geográficamente más allá de sus límites tradicionales y los productores de vino pueden adaptarse a este problema mediante el cultivo de variedades de uva que son más adecuadas para los climas más cálidos. Sin embargo, también señala que este tipo de soluciones técnicas no tienen en consideración las características exclusivas de las culturas de producción vinícola y la percepción de los consumidores sobre la calidad de los vinos, lo que es determinante para establecer los precios de los mejores vinos. Los consumidores podrían no estar dispuestos a pagar los precios actuales por vinos tintos producidos de otras variedades de uva en una región que tradicionalmente estaba unida a una variedad concreta. Una barrera adicional para la adaptación es la rigidez geográfica de los marcos normativos de las denominaciones de origen.

El vino español tiene una gran importancia a nivel económico y es uno de los productos más reconocidos en el mercado internacional⁷¹. En 2012 España produjo el 12% del vino a nivel mundial, lo que le coloca como tercer país tanto en producción como en exportación, detrás de Italia y Francia⁷².

Según datos de la Organización Internacional del la Viña y el Vino (OIV, en sus siglas en inglés), en 2012 el 18%⁷³ de la superficie mundial de viñedos estaba en España. Durante el 36º Congreso de la OIV, celebrado en 2013, se preveía una reducción de esta superficie. El Observatorio Español del Mercado del Vino (OEMV) afirma que hubo una caída del 0,2%⁷⁴ de la superficie dedicada a estos cultivos (951.693 hectáreas). Aun así la producción se incrementó en 2013.

El viñedo desempeña un papel importante en el paisaje mediterráneo, gracias a su buena adaptación al clima, sobre todo a las condiciones semiáridas, lo que ayuda a explicar las grandes extensiones en toda España. Por tanto, supone un sector fundamental para el desarrollo socioeconómico de zonas rurales, así como para los valores culturales y gastronómicos que se promocionan nacional e internacionalmente, en lo que ya se conoce como la “marca España”⁷⁵.

El clima tiene una importancia clave en la vid. La calidad de la uva depende de las variables que se den en los distintos períodos de crecimiento y estados vegetativos⁷⁶.

En 2013 la organización Conservation International, en colaboración con personal de la comunidad científica de Chile y China, publicó un informe⁷⁷ sobre cómo afecta el cambio climático en la producción del vino a las principales regiones productoras. Según los resultados el 25% (en áreas de clima mediterráneo) de la superficie actual para viñedos no será apta para este cultivo en 2050. El estudio presenta un mapa mundial futuro de producción de vino en el que se evidencia cómo Europa es una de las zonas más afectadas y cómo las superficies aptas están desplazando a las regiones del norte.

En España se reduciría la superficie apta para las viñas y se incrementaría el potencial en el norte de la península, con lo que desaparecerían muchas zonas tradicionales y conocidas denominaciones de origen⁷⁸. Se plantean problemas graves para las regiones que ya están produciendo vinos de la mejor calidad como es el caso de muchas regiones vitivinícolas de España.

Otros informes confirman la vulnerabilidad de las regiones vitivinícolas del centro y sur de la península. Un estudio⁷⁹ evaluó la respuesta de tres zonas de viñedos (Córdoba, Murcia y Logroño) con diferentes condiciones climáticas a los pronósticos de variación de precipitaciones y temperatura derivados del cambio climático. El resultado indicaba que eran las zonas más calurosas las que sufrirían las peores consecuencias. Así, Córdoba podría ver reducida su producción hasta el 60%, frente a la Región de Murcia que no se vería tan afectada, mientras que Logroño podría aumentar la producción en el futuro con unas condiciones más cálidas.

Sin embargo, el estudio concluye que estos mayores rendimientos no garantizan la estabilidad de la calidad⁸⁰. Por esta razón, y con la idea de aplacar los efectos del cambio climático en la calidad de los vinos españoles, nació el proyecto Cení-Démeter⁸¹ en el que han participado 26 empresas y 31 equipos de investigación para fomentar el estudio de adaptación vitícola y enológica ante las consecuencias del cambio climático.

La calidad de los vinos españoles está en riesgo por el cambio climático que, además de estar planteando serios retos de adaptación, está haciendo que compañías españolas se planteen la compra de tierras de cultivo en otros países más al norte. El sector es consciente del problema, por ello han nacido iniciativas como la Declaración de Barcelona Wineries for Climate Change, a la que se han unido 300 empresas para manifestar su responsabilidad con la sostenibilidad vitivinícola⁸².

3.2 Escenarios de riesgo

3.2.1 Supertemporales: olas de frío y de calor

Vientos huracanados, lluvia, olas gigantes, más lluvia, mar de fondo, nieve... El invierno de 2014 ha sido uno de los más duros de los últimos años en algunos de los sectores de la península Ibérica. No obstante, estos fenómenos atmosféricos entran dentro de la normalidad. Quizás la diferencia es la amplia variabilidad de los últimos años en los que se han encontrado situaciones de lluvias persistentes, seguidas de periodos secos y entradas de frío inesperadas. En 2013, hubo nieves en cotas muy bajas a mediados de marzo⁸³ que algunos expertos señalaron que eran efecto del deshielo del Ártico⁸⁴, como consecuencia del acelerado aumento de temperaturas que sufre esta región. El clima del invierno 2013-2014 está siendo “raro” en gran parte del hemisferio norte. Tormentas sin precedentes en Europa. grandes sequías en California, calor récord en determinadas partes del Ártico (incluyendo Alaska y Escandinavia), pero también récord de aire frío polar en Canadá y Estados Unidos⁸⁵.

Aunque existen diferentes modelos de predicción y sobre ellos se aplican diversos escenarios de emisiones, en todos los casos las proyecciones más actualizadas para España durante este siglo sugieren que se está dando un incremento de las temperaturas, un descenso de las precipitaciones y un aumento (tanto en proliferación como en intensidad) de fenómenos climáticos extremos⁸⁶. Estos fenómenos conllevan elevados impactos económicos en España. En general, el análisis de estas proyecciones regionales muestran una tendencia hacia condiciones de aumento de la aridez en la mayor parte de la península Ibérica. Los estudios indican, además, que se puede producir un aumento de los eventos extremos asociados a la precipitación, tanto en lo que se refiere a períodos secos, como a eventos de precipitaciones intensas. También se muestra un claro aumento de olas de calor (por encima de 30 °C) durante un mayor número de días, especialmente en la zona sur de la península Ibérica⁸⁷. Estas proyecciones regionalizadas de cambio climático sobre España están especialmente pensadas para su utilización como base en el análisis de impactos y adaptación al cambio climático.

Más adelante, se tratará el efecto del deshielo en el volumen de masa de aguas y la subida del nivel del mar, en esta parte del documento ponemos la atención en el efecto que el albedo o la diferencia de temperatura entre latitudes árticas podría tener en España. Aunque se necesita más trabajo de investigación para comprender en detalle la implicación global de la retroalimentación entre el cambio climático y los efectos del deshielo marino del Ártico, es innegable que el calentamiento global es más intenso de lo esperado. A la espera de series temporales más extensas que ratifiquen lo que está pasando y que sean estadísticamente significativas, se relatan algunos de los posibles efectos que el deshielo del Ártico está provocando en el cambio de la corriente termohalina o en fenómenos meteorológicos cada vez más extremos.

En 2012 un estudio⁸⁸ identificaba algunas características atmosféricas que parecen vincular el calentamiento del Ártico con fenómenos meteorológicos extremos en latitudes medias del planeta. Desde entonces, cuando patrones climáticos persistentes que provocan olas de calor o repetidas invasiones de aire frío en zonas que por lo general pasan inviernos suaves, cada vez miramos más hacia el Ártico.

Jet stream (corriente en chorro)

La corriente en chorro o jet stream son corrientes de vientos fuertes en la atmósfera alta, alrededor de la altura a la que vuelan los aviones, y que dirigen los sistemas climáticos y su lluvia. Como se ha explicado al inicio de este informe, el hecho de que la temperatura está aumentando más rápido en las latitudes polares que en el ecuador y los trópicos, provoca que la diferencia de temperatura entre los polos y el ecuador disminuya. Al disminuir esta diferencia, la corriente en chorro, que separa las masas de aire cálido subtropical de las masas de aire frío de origen polar, se “destensa” (como en un río que al ralentizarse la corriente, sus meandros son más pronunciados). Esta corriente en chorro o corriente de vientos de gran altitud deposita las tormentas y sirve como una barrera atmosférica para el frío del Ártico. Normalmente, la corriente en chorro pasa en verano al norte de Gran Bretaña y, cuando se desplaza al sur, trae lluvia fuera de temporada a Gran Bretaña y el noroeste de Europa causando estragos en el turismo y la agricultura⁸⁹.

Desde la Universidad de Exeter⁹⁰, vinculan la disminución del hielo ártico con los inviernos fríos que han tenido por ejemplo norteamérica y Europa, los veranos lluviosos en Europa, las precipitaciones extremas en el Mediterráneo o el comportamiento del monzón en Asia Oriental.

Según este estudio de la Universidad de Exeter, al realizar un modelo informático sobre cómo la retirada de hielo en el Ártico influye en el clima de verano en Europa, se detecta que el derretimiento del Ártico provoca un cambio en la posición de la corriente en chorro.

En España se puede vislumbrar lo que ya está sucediendo como consecuencia del deshielo ártico y el cambio climático aunque no es posible aseverar aún sus consecuencias definitivas hasta que estos drásticos cambios en la superficie de hielo y el aumento de temperaturas en el Ártico dispongan de series temporales más amplias. El jet stream ha sido este año inusualmente más persistente hacia el sur del Atlántico y ha enviado más de 30 tormentas, muchas de ellas más grandes y más intensas de lo normal, que se han estrellado contra la costa atlántica en los últimos tres meses⁹¹. Estas tormentas se han visto acompañadas de fuertes vientos e intensas lluvias casi todos los días⁹² y de super-olas que han batido récords^{93, 94}.

Que el tiempo “está loco” es un elemento que sin duda está en la agenda política (aunque no se estén tomando acciones en consonancia con la gravedad del asunto) y el *jet stream* es probable que sea un elemento a considerar. Los inviernos están cambiando y se están volviendo extremos en todos los sentidos. El aumento de las sequías o inviernos más cálidos de lo normal está dentro de los efectos que los científicos esperan del calentamiento global. Pero aún queda mucho por conocer. Por ejemplo, cuáles son las causas de las cada vez más frecuentes penetraciones de frío ártico en España o, como señala un nuevo estudio⁹⁵, porqué los eventos fríos que se han hecho más frecuentes en los últimos 10 a 20 años.

3.2.2 Subida del nivel del mar

Ciertos modelos recientes de predicción climática señalan que podría llegar a producirse una pérdida de entre el 10 y el 30% de los glaciares del Ártico para finales del siglo XXI. Es evidente que la fusión de los glaciares contribuye al aumento del nivel del mar, sin embargo resulta difícil efectuar estimaciones precisas al respecto. El hielo existente en Groenlandia es equivalente a una subida del nivel del mar de más de 6 metros⁹⁶. Se ha calculado que el deshielo del Ártico es causante de 3,1 milímetros anuales de subida del nivel del mar desde el año 2003. Los modelos predicen que la contribución aumentará a finales de siglo, cuando podría llegarse a valores de 1,5 metros de incremento acumulado.

La costa europea sufrirá un aumento de las marejadas ciclónicas⁹⁷ y una subida del nivel del mar, lo que aumentará los riesgos de vivir en la costa, sobre todo en la segunda mitad de este siglo. El IPCC⁹⁸ señala que España será de los principales afectados en Europa y que tendrá que reforzar sus defensas costeras.

Por otro lado, pronostica que la combinación de defensas marítimas, el desarrollo de infraestructuras y la erosión costera puede llevar a un “estrechamiento” de las zonas costeras y a la desaparición de algunos sistemas dunares. Entre las zonas de mayor riesgo se encuentran el mar del Norte, la costa de la península Ibérica y la Bahía de Vizcaya.

También señala que aunque la adaptación de los edificios y la mejora de las defensas costeras puede reducir significativamente los impactos negativos de la subida del nivel del mar y los temporales, no pueden eliminar estos riesgos. Por eso, en algunos lugares, probablemente se convierta en una respuesta necesaria la retirada de infraestructuras y viviendas de la costa.

Sin medidas de adaptación, el número de personas afectadas al año por inundaciones costeras en la UE⁹⁹ aumentará entre 775.000 y 5,5 millones en la década de 2080. Los costes directos podrían alcanzar 17.000 millones de euros al año a final de siglo. Entre los países que asumirán los mayores costes está España.

La mejora de las defensas costeras reduciría sustancialmente los impactos y los costes asociados a los daños. Sin embargo, la costa y las poblaciones que necesitan protegerse está aumentando, por lo tanto, la magnitud de las pérdidas cuando se producen las inundaciones también se incrementará, según el último informe del IPCC, lo que implica la necesidad de prepararse para desastres muy grandes de inundaciones en el futuro.

El aumento, lento pero inexorable del nivel del mar en España está documentado desde los años 70 por diferentes observatorios del litoral como el de Santander¹⁰⁰ o el de Málaga¹⁰¹. En una de las primeras proyecciones¹⁰² sobre los impactos del cambio climático en las zonas costeras se avanzaba esta conclusión y se alertaba de que “para finales de siglo es razonable esperar un aumento de 50 cm en el nivel del mar, con un metro como escenario más pesimista”. Este fenómeno podrá causar pérdidas de un número importante de playas, sobre todo en el Cantábrico y en el resto de playas confinadas, que podrían llegar a perder gran parte de la arena si se tiene en cuenta que “por cada centímetro de aumento del nivel del mar hay que esperar un retroceso costero de un metro”¹⁰³. Buena parte de las zonas bajas costeras se inundarán (delta del Ebro y del Llobregat, Manga del Mar Menor, costa de Doñana), parte de las cuales pueden estar construidas.

Un estudio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas¹⁰⁴ ha analizado los impactos de las crecidas extremas en la costa de Bizkaia, al margen de la subida del nivel del mar media que también acompaña al cambio climático. Los resultados han pronosticado que, durante la segunda mitad del siglo XXI, hasta 202 hectáreas de terreno se encontrarán en riesgo de inundación en la costa vasca. De esta extensión, la mitad corresponde a terrenos urbanizados, tanto zonas industriales como residenciales. Esto implica triplicar la zona de riesgo a las subidas extremas del nivel del mar actuales.

El impacto económico de la subida del nivel del mar no es despreciable. Una nueva investigación predice que las regiones costeras podrían enfrentar aumentos masivos de los daños causados por la subida del nivel del mar en el siglo XXI¹⁰⁵. De acuerdo con el estudio publicado en Proceedings of the National Academy of Sciences¹⁰⁶, la media de daños provocados por mareas de tempestad¹⁰⁷ en todo el mundo podría aumentar de los 10 a 40 millones de dólares al año actuales, hasta los 100.000 millones anuales a finales de siglo, si no se toman las medidas de adaptación adecuadas. Por ello, no se puede seguir ignorando la gravedad del problema y continuar con políticas de uso de suelo costero irresponsables, amparados con instrumentos legales como con la nueva Ley de Costas que olvida estos efectos.

3.3.3 Los incendios del futuro

El fuego es un fenómeno natural que modela el paisaje con vegetación adaptada con estrategias rebrotadoras o de germinación tras el incendio. Sin embargo, el régimen natural de incendios está cambiando. Sin olvidar que el 93%¹⁰⁸ de los incendios son provocados por el ser humano, los incendios están modificando su fenología (su comportamiento estacional en función del clima) y su distribución debido al calentamiento global. El cambio climático no explica las causas de los incendios, pero sí su intensidad, peligrosidad y la dificultad en las tareas de la extinción.

En el último informe el IPCC señala que la frecuencia de incendios y la extensión quemada ha aumentado desde 1970 debido a la acumulación de materia combustible, al cambio climático y a los fenómenos meteorológicos extremos en el sur de Europa. Además, pronostica un mayor riesgo de incendios en el futuro con un aumento en el número de días de peligro alto de incendios y de la duración de la temporada de incendios. También se prevé que, de seguir la tendencia de emisiones actual, en 2100, el área quemada anual haya aumentado entre 3 y 5 veces en comparación con la actual.

Un estudio en el área mediterránea¹⁰⁹ determinó un incremento general en el riesgo de incendio basado en variables como el número de años con riesgo de incendio, la duración de la temporada de incendios y el número de episodios de riesgo extremo durante este periodo. Este aumento general en el riesgo de incendio tendrá un impacto mucho mayor en zonas más altas, especialmente para los bosques pirenaicos. Otro informe del Ministerio de Medio Ambiente también señalaba que los índices de peligro aumentan de oeste y norte a este y sur, y con ello la probabilidad de que estos incendios sean más grandes¹¹⁰.

Galicia es una región especialmente castigada por los incendios. Ha llegado a sufrir 305 siniestros activos de forma simultánea en un mismo día¹¹¹. Por ejemplo, en 2012 el 51,25% de los siniestros fueron en el noroeste peninsular¹¹². En colaboración con MeteoGalicia, nace el proyecto CLIGAL¹¹³ que estudia las evidencias del cambio climático y sus consecuencias en esta comunidad autónoma. El estudio realizó una serie de simulaciones climáticas para el periodo 2000-2060 y concluye que Galicia se enfrenta a una situación de riesgo grave de incendios en el futuro con un incremento acusado de la frecuencia y de la superficie quemada.

La recuperación post-incendio también se ve alterada también por el cambio climático. Las fases de germinación y crecimiento dependen de variables meteorológicas y climáticas. Por tanto la composición y distribución relativa de las especies tras el fuego sufrirán cambios importantes, tal y como concluye un informe del Proyecto FUME¹¹⁴ publicado en la Revista Montes del Colegio de Ingenieros de Montes¹¹⁵.

Los mayores riesgos de incendios forestales son consecuencia directa del aumento de la temperatura máxima y de la disminución de las precipitaciones y la humedad relativa durante el periodo estival, que ocasionan una mayor desecación de la materia vegetal e incrementa su inflamabilidad como combustible en caso de incendio. Estas condiciones favorecen la propagación cuando se inicia un incendio forestal. Los índices de peligro de incendio, basados en variables meteorológicas, aumentarán así como las temporadas de peligro serán más prolongadas.

En un ejercicio para cuantificar las alteraciones esperadas en la actividad de incendios en la península Ibérica, un estudio científico¹¹⁶ aplicó unos modelos para calcular el aumento en su número, el área de superficie forestal quemada y la superficie forestal arbolada quemada. El número de incendios a final de siglo XXI (2071-2100) frente al período de control (1961-90), en el peor y mejor escenario de emisiones, se encontraban entre 2,5 y 2 veces por encima. Para el área de superficie forestal quemada entre 4,6 y 3,4; y entre 3,9 y 3 para la superficie forestal arbolada quemada. Otro estudio para el noreste peninsular pronostica que la superficie quemada podría incluso llegar a incrementarse para algunas de las zonas estudiadas hasta ocho veces debido a una combinación de acumulación de combustible y el clima severo, lo que tendría como resultado un período de incendios inusualmente grandes.¹¹⁷

Junto al cambio climático, el aumento de la superficie forestal (fruto del abandono del medio rural y de los aprovechamientos forestales) produce un aumento de las masas forestales jóvenes, inestables, y con poca o nula gestión. Este cóctel ha traído una nueva generación de incendios que tiene consecuencias sociales económicas y ambientales desconocidas. Cada vez más, los incendios forestales superiores a 500 hectáreas (denominados GIF, Grandes Incendios Forestales) suponen un porcentaje más alto de la superficie total quemada anualmente. En 2013, el 38,5%¹¹⁸ de la superficie quemada correspondía a GIF. Otros años, como el fatídico 2012, la cifra se incrementó hasta el 64% aunque se trataba tan solo del 0,24% siniestros¹¹⁹.

Los incendios pueden derivar en lo que se denomina Incendios de Alta Intensidad, que se desarrollan en condiciones de alta temperatura, viento y baja humedad. Son extremadamente dañinos y peligrosos y exceden a cualquier método de extinción. Es decir, su control es imposible si no cambian las condiciones meteorológicas reinantes¹²⁰. Y cada vez más se producen en zonas urbanizadas inmersas en áreas forestales¹²¹ con el consecuente riesgo de la población civil y sus bienes. En 2012 más de personas 30.000 fueron desalojadas de sus casas y hubo diez víctimas mortales de los incendios forestales¹²².

Algunos de los incendios más graves que se han vivido en la Península se han dado en días de olas de calor. Es el ejemplo del incendio de Guadalajara en Ribas de Saelices, donde fallecieron once personas y se quemaron 13.000 hectáreas. En el informe "Impactos del Cambio Climático en Castilla la Mancha" se describe como, el día que comenzó el incendio, los índices relacionados con peligro de incendio eran altísimos unidos a condiciones desecantes de la vegetación, velocidad de viento y una topografía adversa, lo que hizo que el incendio tomará una naturaleza extrema, denominado "fuego explosivo"¹²³. Otros recientes incendios trágicos, como los ocurridos en 2012 en los municipios valencianos de Andilla (20.000 ha) y Corte de Pallás (29.000 ha), también tuvieron como escenario olas de calor con temperaturas próximas a los 40 °C, con el cuarto mes de junio más cálido desde 1960¹²⁴.

3.4.4 Mosquitos e enfermedades infecciosas

Algunas de las transformaciones más espectaculares del cambio climático en las plagas y las enfermedades de los animales probablemente se observarán en los artrópodos, como los mosquitos, las mosquillas, las garrapatas, las pulgas y las pulgas de la arena, así como en los virus de los cuales son portadores. Debido al cambio de las temperaturas y la humedad, las poblaciones de estos insectos pueden extender la zona geográfica donde viven y exponer a los animales y las personas a enfermedades contra las cuales no tienen inmunidad natural¹²⁵.

Según el último informe del IPCC¹²⁶, la evidencia sobre los riesgos futuros del cambio climático con respecto a las enfermedades infecciosas sigue siendo limitada. El cambio climático puede cambiar la distribución y el patrón estacional de algunas infecciones humanas, incluidas las transmitidas por artrópodos y podría aumentar el riesgo de la introducción de nuevas enfermedades infecciosas.

Este informe destaca la presencia del mosquito tigre asiático, *Aedes albopictus*, aunque establece como muy bajo el riesgo de introducción de enfermedades para lo que se requeriría la ausencia de medidas eficaces de control de vectores. Este insecto es un vector de propagación de enfermedades infecciosas, como la fiebre amarilla, el dengue o algunas encefalitis. A pesar de que en España no existan estas enfermedades o agentes patógenos, no se puede descartar que en un futuro aparezcan y entonces sean propagadas por este vector, y más teniendo en cuenta que las condiciones ambientales cada vez son más idóneas. Pues el aumento de la temperatura es un elemento crucial en la propagación de estas enfermedades por dos razones fundamentales: influye en el ciclo de vida del mosquito lo que podría hacer su presencia tangible durante mucho más tiempo¹²⁷ y porque puede multiplicar la capacidad vectorial del mosquito hasta tres veces.

De esta forma, una subida de la temperatura incrementaría el riesgo de transmisión, lo que podría desencadenar un aumento de casos de meningitis y encefalitis víricas en las poblaciones de áreas de riesgo del territorio español¹²⁸.

Desde su detección en España en el año 2004, concretamente en la localidad barcelonesa de Sant Cugat del Vallès, la ampliación de su distribución en provincias mediterráneas del país ha sido constante. La reciente captura de mosquito tigre en el municipio de Torrevieja, supone la confirmación del establecimiento de la especie en el sur de Alicante. Este hecho no es un dato más, implica además el asentamiento en el área donde las estimaciones por parte del Centro Europeo de Control de Enfermedades (ECDC, en sus siglas inglesas) prevén que la especie puede presentar un mayor periodo de actividad intranual de toda Europa, una 46 semanas al año¹²⁹. En 2013, ya se detectaron ejemplares de mosquito tigre en varias localidades del litoral valenciano¹³⁰.

Otro vector, como el mosquito de la fiebre amarilla (*Aedes aegypti*), encontraba hasta ahora barreras climáticas para establecerse en España. Sin embargo, el cambio climático puede propiciar escenarios favorables para el asentamiento de esta especie tropical en nuestro territorio. Por supuesto, es necesaria la llegada de la especie, que está prácticamente asegurada debido al fenómeno de la globalización, tal y como ya se ha evidenciado en múltiples países de nuestro entorno europeo¹³¹.

Respecto a la malaria, el último informe del IPCC¹³² señala que el cambio climático mejorará las condiciones para el establecimiento del mosquito del género Anopheles en España pero que hay muchos más factores determinantes para la reaparición de la enfermedad, como la introducción de una gran población de personas infectadas o mosquitos, altos niveles de contacto de personas con vectores, como resultado de los cambios significativos en el uso del suelo y el cambio climático.

Se sabe que dos variables climáticas, la temperatura y las precipitaciones, afectan especialmente a la epidemiología del paludismo o malaria¹³³. Existen evidencias de que el cambio climático produce situaciones que afectan al desarrollo del vector y a la transmisión y distribución geográfica actual de la enfermedad¹³⁴. En España, en 2010, ya se ha notificado el primer caso de paludismo autóctono debido a *Plasmodium vivax*¹³⁵, 50 años después de que se registrara el último caso de malaria autóctono, en mayo de 1961, con certificado oficial de erradicación en 1964¹³⁶.

El delta del Ebro es considerado históricamente una zona endémica para esta enfermedad y, de hecho, en la actualidad existe una especie de mosquito anófeles en el delta que no es portador de la malaria porque la enfermedad no es endémica en España. Sin embargo, las condiciones climáticas que se pronostican en un futuro son determinantes para la abundancia y supervivencia de esta especie y podrían incluso repercutir en un aumento de las temporadas favorables para el desarrollo del vector y la transmisión de la enfermedad. Un estudio científico¹³⁷ concluye, además, que el delta del Ebro en la actualidad presenta características ecológicas favorables para la reaparición de la malaria si se introdujera una cepa de malaria apropiada. Además, el período de transmisión habría aumentado en comparación con el siglo pasado cuando la malaria sí era endémica.

Testimonios

Mónica San Martín Molina. Bombera forestal

En mis años de profesión he notado un cambio en el comportamiento de los incendios, cada vez son más agresivos y virulentos. Todos los veranos sufrimos más olas de calor subsaharianas, también en otras zonas secas extremas, demasiados días de viento seco.

Cada año nos encontramos con más incendios de interfaz (muy violentos y normalmente de grandes dimensiones por su complejidad a la hora de abordar un ataque efectivo sobre el incendio) incendios que se producen en zona de terreno forestal que entra en contacto con las zonas construidas... muchas "urbanizaciones" o casas en medio de los montes sin ningún tipo de equilibrio entre construcción y zona forestal.

En muy pocos años he visto como montes, bosques de inmensa vegetación ahora son zonas totalmente áridas donde no queda nada más que piedras, he visto como han ido desapareciendo especies de animales, algunos como gatos monteses que me los encontraba al salir de casa y ahora ya ni existen. Como sigamos tapándonos los ojos y oídos sobre el cambio climático, en unos pocos años nos encontraremos con una destrucción masiva de la madre naturaleza y cada vez los desastres medios ambientales, sequías, inundaciones, tifones, tsunamis, etc o fenómenos como "El Niño" o "La Niña", van a ser más desoladores y más virulentos. No habrá zona en el mundo ni rica ni pobre que se libere de ellos. O espabilamos ya o difícil futuro nos espera.

Jerónimo López. Geólogo, Universidad Autónoma de Madrid

Importancia global de las zonas polares

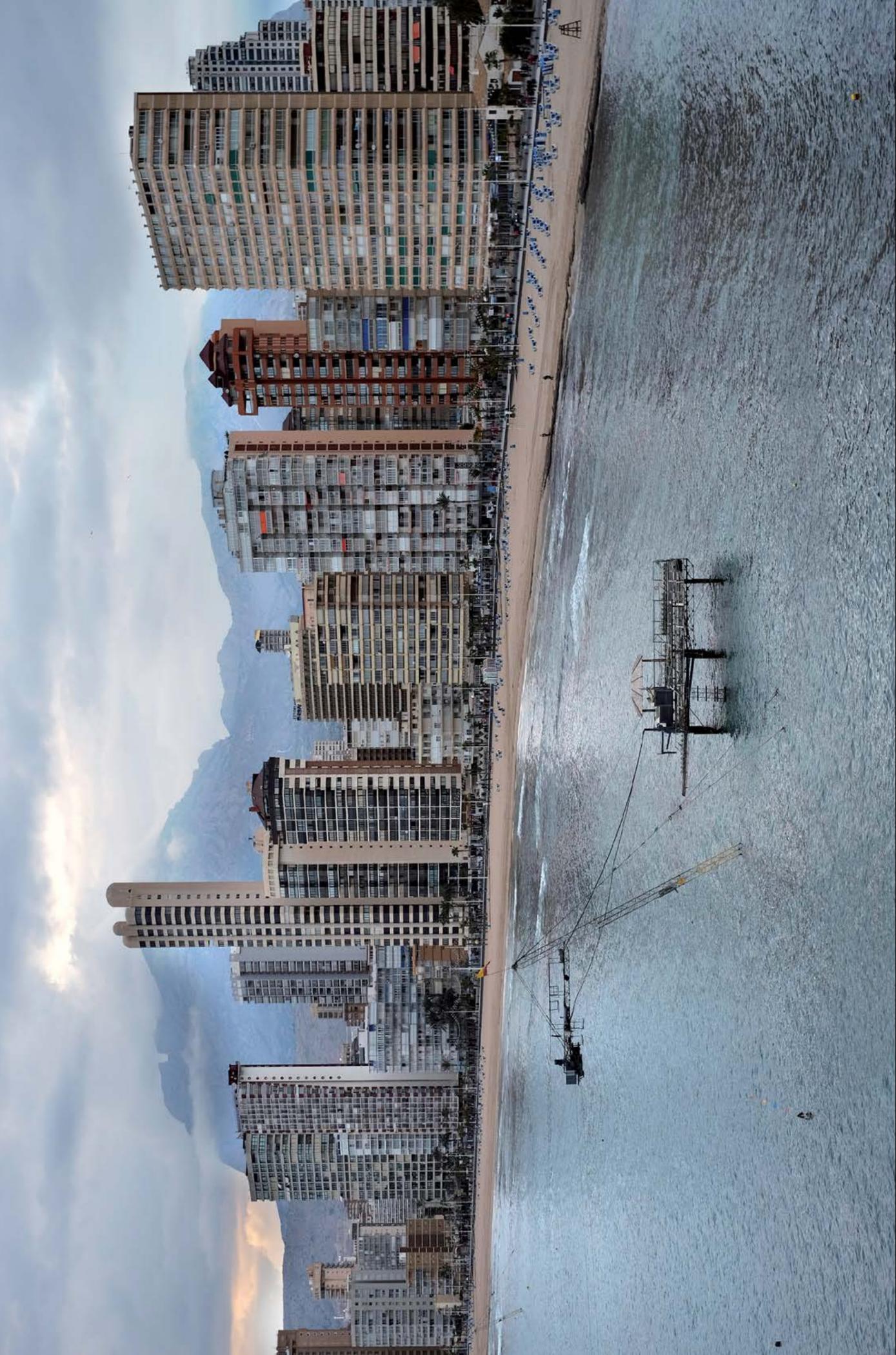
El calentamiento del planeta en las últimas décadas y el especial aumento que ha experimentado la temperatura en ciertos sectores de las zonas polares, son hoy evidencias claramente reconocidas.

Allí donde hay hielo o nieve, las consecuencias del calentamiento adquieren particular relevancia y alcance. Su fusión debido al aumento de la temperatura provoca una disminución del albedo o reflexión de la radiación recibida del sol. Con ello la superficie se calienta, tanto si es sólida como líquida, y el calor absorbido afecta a las corrientes, a la fusión en los suelos helados y se transmite al aire.

En los últimos años los procesos mencionados están siendo particularmente importantes en el Ártico. La disminución de la superficie helada marina en verano, precisamente cuando se recibe una gran cantidad de radiación solar, llega a ser de cerca del 50% desde 1980, a lo que se une una muy importante reducción de grosor y de presencia de hielo plurianual. Por otra parte, son notables los efectos de la degradación del permafrost, con aumento de la erosión en las costas, hundimientos y encharcamientos del terreno y activación de emisiones de gases desde suelos que han dejado de estar congelados. Además, la fusión del hielo situado sobre áreas rocosas (como es el caso de la Antártida y el Ártico, sobre todo de Groenlandia) contribuye al aumento del nivel del mar en el planeta y favorece la desestabilización progresiva de los casquetes glaciares.

Son procesos que se retroalimentan entre sí, por lo que con frecuencia se ven superadas ciertas predicciones proporcionadas por los modelos. Además, afectan a millones de kilómetros cuadrados de superficie, con lo que las consecuencias son de tal magnitud que alcanzan más allá de los límites polares y pueden llegar a ser de trascendencia global.

De ahí la importancia de hacer un seguimiento apropiado de lo que está ocurriendo, de identificar las causas y las posibles consecuencias y de difundirlo. Los datos fiables y el conocimiento científico son la mejor base para guiar las actuaciones y comportamientos sobre los que podemos actuar los humanos. Investigar en zonas tan remotas como los polos ofrece numerosas oportunidades para avanzar en muchos campos del conocimiento y resulta imprescindible para entender las variaciones del clima y sus consecuencias.



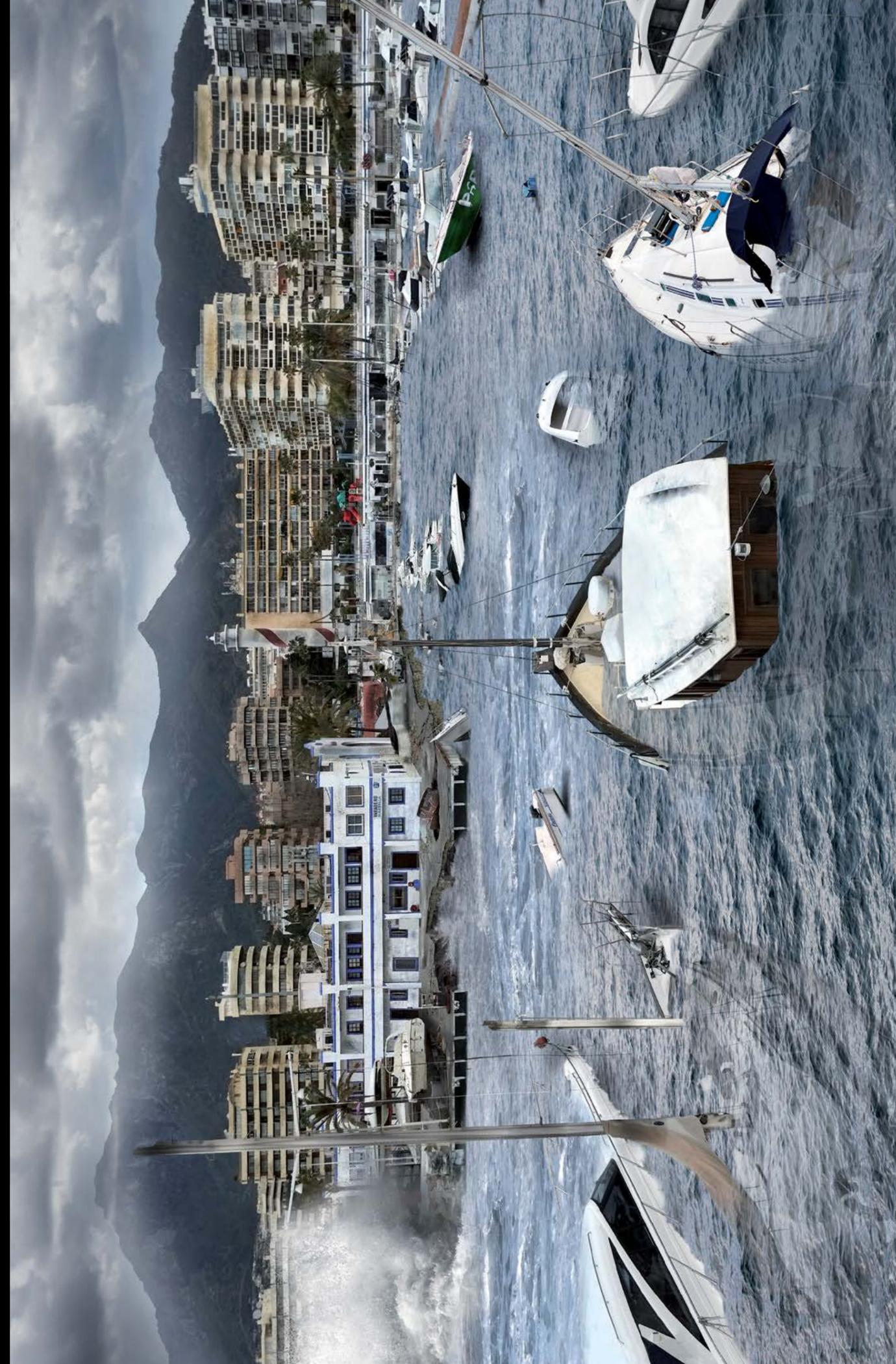
Benidorm 2014



El sur de Europa es especialmente vulnerable al cambio climático lo que afectará negativamente a múltiples sectores como el turismo o las infraestructuras.



Marbella 2014



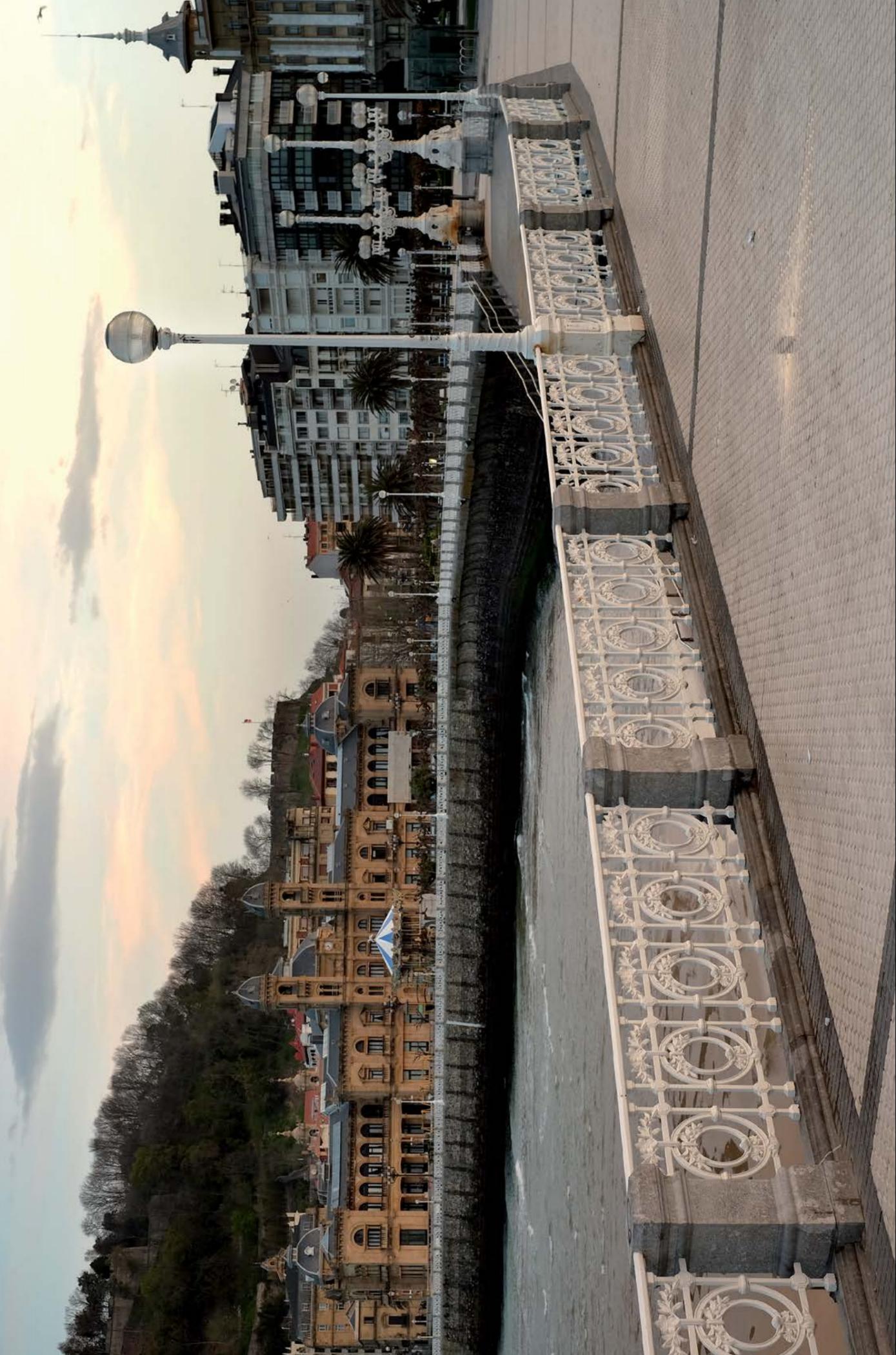
Los terrenos ganados al mar, como en el caso de los puertos deportivos, podrían sufrir especialmente las consecuencias del cambio climático y el deshielo del Ártico.



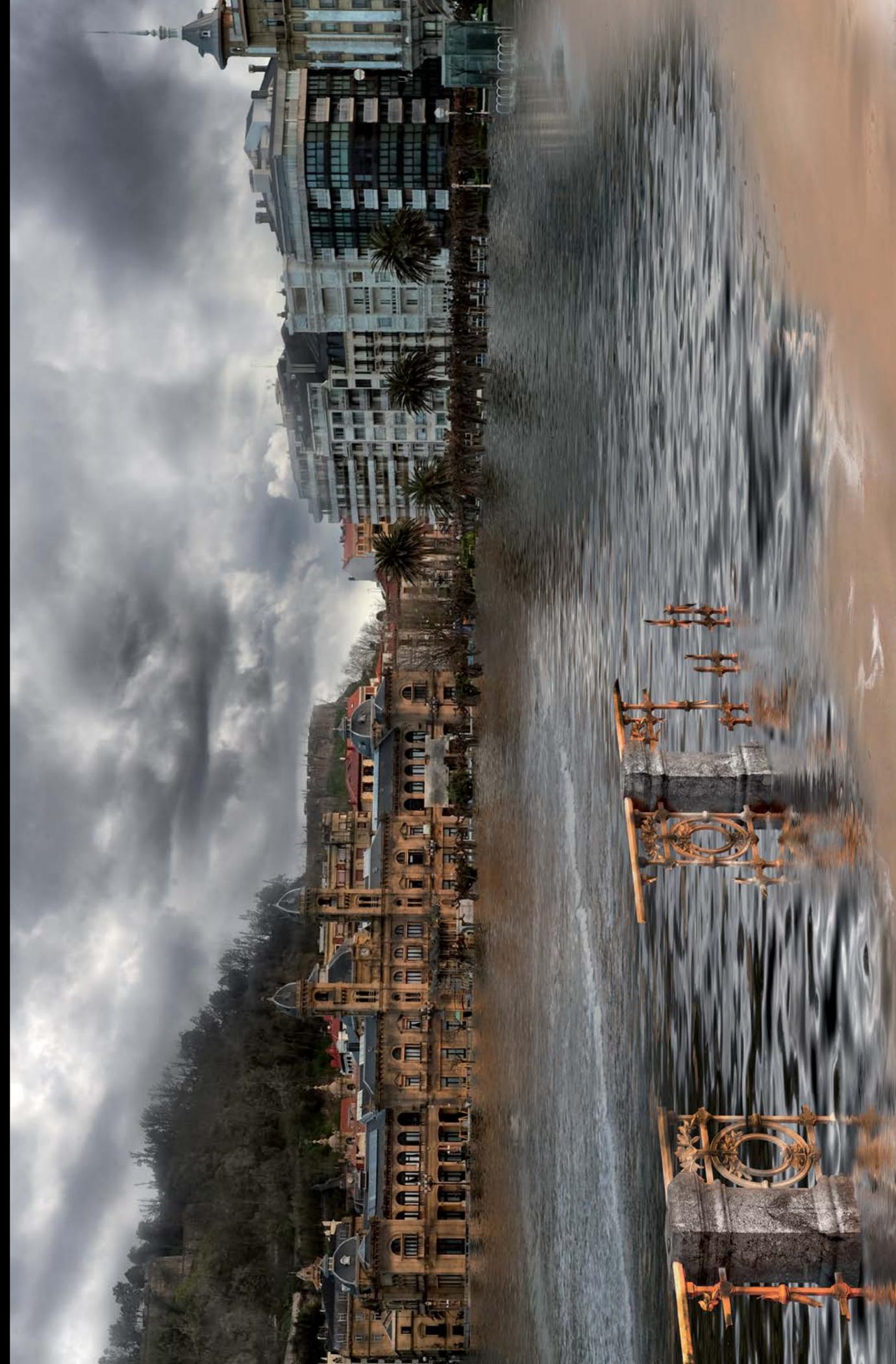
Viñedos 2014



El cambio climático cambiará la distribución geográfica de las variedades de uvas por el aumento de temperatura y el déficit de agua en sus regiones tradicionales.



Donosti 2014



En las playas del norte de la Península serán especialmente graves los efectos de la subida del nivel del mar y el aumento de la energía del oleaje.



Propuestas de Greenpeace para el Ártico

5.1 Santuario: mecanismo político y bloqueos de progreso

La campaña de Greenpeace “Salvar el Ártico” ha logrado niveles de movilización históricos. Cinco millones de personas en todo el mundo reclaman la protección del Ártico y que se cree un santuario en sus aguas internacionales. Greenpeace, junto a estos millones de “embajadores” del Ártico de todo el mundo, continúa en su lucha contra la ambición de países y empresas que simplemente ven en el deshielo del Ártico una oportunidad para hacer dinero.

Existen una serie de intereses políticos, económicos y de seguridad que hacen necesaria la protección de esta zona. Sin embargo, solo algunos Estados del Ártico son conscientes de ello. Para un conseguir el giro político necesario para salvar el Ártico esta percepción tendría que ser compartida por todos los países árticos, ya que no existen mecanismos por los cuales la comunidad internacional pueda imponer a estos poderes regionales una vía de desarrollo alternativo que no incluya la destrucción del Ártico.

La acción política es clave para la victoria de la campaña. La ciudadanía de todo el mundo pide que se proteja el área alrededor del polo norte y que esta área protegida sea una realidad. Finlandia es la primera nación del Ártico que ha declarado públicamente¹³⁹ la necesidad de proteger el santuario. Al ejemplo de Finlandia se deben unir el resto de naciones árticas, país tras país, motivadas por cinco millones de personas.

5.2. Contexto geopolítico: el Consejo Ártico

La Declaración de Ottawa de 1996 estableció formalmente el Consejo Ártico como un foro intergubernamental para proveer un medio de fomentar la cooperación, coordinación e interacción entre los estados árticos, junto con la participación de las Comunidades Indígenas. Nombró ocho miembros: Canadá, Rusia, Noruega, Dinamarca, Islandia, Estados Unidos, Suecia y Finlandia¹³⁹.

En mayo 2013, se estableció que seis estados (Italia, China, Japón, Corea del Sur, India y Singapur) entrarán como nuevos miembros observadores permanentes. Y se rechazó el acceso como observadores a otros, como la Unión Europea o Greenpeace. Además de estos países, España, Francia, Alemania, Países Bajos, Polonia, y Reino Unido ya eran observadores anteriormente. Este largo listado de observadores que da una idea del elevado interés en la región. Pues, aunque carecen de poder de voto, el estatus de observador puede garantizar las actividades del país en la región.

Once organizaciones no gubernamentales son observadoras: el Grupo Internacional de Trabajo sobre Asuntos Indígenas (IWGIA, en sus siglas inglesas) o el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) son miembros con el estatus de observador; junto a nueve organizaciones intergubernamentales e Interparlamentarias como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) o el Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas (UNEP). La solicitud de Greenpeace de formar parte de los observadores se rechazó en 2013. Sin embargo, se ha pospuesto su incorporación hasta la próxima reunión ministerial del Consejo en 2015¹⁴⁰.

España fue admitida¹⁴¹ en 2006 como país observador en el Consejo Ártico. Según se señaló en aquel entonces: “facilitará la incorporación de nuestros grupos de investigadores a los trabajos en ambas regiones polares de tanto interés en el momento actual para la investigación científica”. Pero sin duda, el interés de España va más allá, tal y como declaró en 2012¹⁴² el embajador para Asuntos Polares y Oceánicos, Marco Gómez Martínez, que aseguró que el potencial del transporte marítimo en el Ártico es una de las áreas de interés de España en la región. Igualmente, el embajador para Asuntos Polares, expresó los intereses de España en la pesca y la explotación de los recursos naturales, un campo en el que la empresa Repsol ya ha firmado acuerdos con empresas rusas para operar en la región. España, al ser país observador, tiene mayor capacidad de influir para incrementar la transparencia e igualdad en los temas relacionados con la región ártica. Recibir el estatus de observador muestra que las actividades y opiniones de España respecto a la región han sido reconocidas por todos los países miembros.

El Consejo Ártico, como está constituido actualmente, es un “club” con dos reglas no escritas: a ningún país más de los “ocho del Ártico” se les permite unirse en los términos que les darían una participación significativa en la toma de decisiones del Ártico y los miembros del Consejo Ártico no van a hacer ninguna acción que pongan en peligro su poder.

Este proteccionismo regional se manifiesta en una férrea defensa del Consejo Ártico como el único foro legítimo para la toma de decisiones, junto con el acuerdo entre las naciones del Ártico para extender su plataforma continental bajo la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS, en sus siglas en inglés). Este reclamo solo lo realizan cinco de los “ocho del Ártico”, los países que tienen costa en el océano Ártico. Estos reclamos de extensión del territorio se realizan de forma pacífica, aunque sorprende que a la vez algunos de estos países están aumentando e impulsando la capacidad militar en la región.

La cooperación regional entre estos ocho Estados ribereños del Ártico está diseñada, en una gran parte, para garantizar el rápido acceso de esos países a los recursos naturales. Recursos, por otro lado, cada vez más accesibles como resultado del cambio climático. Sin embargo, al mismo tiempo, esta cerrada cooperación evita la presencia de otros actores internacionales que puedan retrasar ese acceso a los recursos o puedan influir en el reparto del “trozo del pastel ártico”.

Hasta ahora, los ocho países miembros del Consejo Ártico no han demostrado ninguna inclinación significativa por abordar las amenazas medioambientales y por asegurar el bienestar de las poblaciones. Por tanto, ni han abordado los riesgos de vertido ni las implicaciones que la extracción de hidrocarburos tendrá sobre el cambio climático y las aguas del Ártico. Después de casi 20 años, comienzan a analizar diferentes enfoques para la creación de una red de Áreas Marinas Protegidas.

¿SE PUEDE PROTEGER EL ÁRTICO COMO PASÓ CON LA ANTÁRTIDA?

Las dos zonas polares del planeta tienen algunas características en común: condiciones climáticas extremas. Pero también tienen elementos distintivos. El principal es su estatus legal. A diferencia del Ártico, la Antártida tiene un régimen específico, el denominado Sistema del Tratado Antártico, adoptado en 1959, con el fin de garantizar el uso de la Antártida exclusivamente para fines pacíficos, la no militarización de la zona la preservación del ecosistema, entre otros. Desde su entrada en vigor en 1961, 49 países lo han firmado¹⁴³. La existencia de este tratado previo facilitó que en 1991 se firmase en Madrid, el Protocolo sobre la Protección del Medio Ambiente, que entró en vigor en 1998 y que puso el broche final a la campaña que Greenpeace inició en 1982 con este objetivo. El protocolo regula el establecimiento de Áreas Marinas Protegidas o las evaluaciones de impacto ambiental y prohíbe toda actividad relacionada con la extracción de recursos minerales, excepto aquellas que son científicas.

Sin duda, la ausencia de un tratado en el Ártico dificulta sobremanera su protección. Además, y desde un punto de vista estratégico, la región ártica está situada en el territorio de las tradicionales grandes superpotencias (Estados Unidos y Rusia), que han manifestado sus interés prioritario hacia la región. No solo eso, la retirada del hielo permite a los estados ribereños abrir la puerta a nuevas reclamaciones soberanas, como es el caso de la petición de extensión de sus plataformas continentales en cumplimiento de las previsiones del artículo 76 de la Ley del Mar de Naciones Unidas. En 2007 Rusia plantaba una bandera nacional de titanio en el lecho marino del Ártico para reclamar como suyo el polo norte¹⁴⁴.

Asimismo, mientras que la Antártida es un espacio terrestre, el Ártico es un océano o, mejor dicho, un conjunto de mares helados y, por tanto, el régimen predominante para el reparto de las competencias soberanas de los Estados en este espacio es el Derecho del Mar.

Pero quizás la diferencia más significativa es la presencia en el Ártico del oro negro, el petróleo. Un análisis⁶³ llevado a cabo en 2009 por el Instituto Americano de Estudios Geológicos estima que un tercio de las reservas recuperables de hidrocarburos podrían estar situadas al norte del círculo polar ártico, lo que explica el interés de los Estados ribereños por extender su plataforma continental y abarcar el máximo de territorio marino.

Pero el deshielo no solo facilita el acceso a los recursos energéticos y minerales, también se abren nuevas rutas marítimas para el comercio internacional, de forma que se abaratan considerablemente los costes de transporte de mercancías. El valor económico y comercial de la apertura de la ruta de navegación del denominado “Paso del Noroeste” acortaría en 7.000 kilómetros la ruta entre Europa y Extremo Oriente respecto a del canal de Panamá.

Además, el deshielo está provocando un creciente interés de las pesquerías por acceder a nuevos caladeros ya que, de momento, solo un 5%¹⁴⁶, del total de capturas comercializadas en todo el mundo, corresponden al Ártico. Cada uno de estos factores; delimitación de fronteras; tráfico marítimo; recursos energéticos y pesqueros tienen su propia comisión u organismos de gestión bajo el amparo de Naciones Unidas o el Consejo Ártico, que hay que recordar que no es legalmente vinculante. Todo esto hace que nos encontremos ante una situación mucho más compleja que la que llevó a crear en la Antártida un santuario en los años 90.

Sin duda, el gran reto para salvar el Ártico y crear un santuario en las aguas internacionales es llegar a un punto de encuentro jurídico con el establecimiento de un régimen especial para la zona bajo el amparo del Derecho Internacional del Mar. Si la campaña de Greenpeace en la Antártida supuso un trabajo que se inició en 1982 y terminó con éxito en 1991, sin duda, Salvar el Ártico será una batalla de muchos años y gran recorrido.

CUATRO CLAVES PARA LOGRAR EL APOYO POLÍTICO AL SANTUARIO

1 Crear presión para que el Ártico sea un asunto internacional, de manera que la sociedad civil y las coaliciones internacionales exijan medidas para proteger el Ártico.

2 Cambiar la mentalidad en los grupos claves del Ártico, de forma que el apoyo público y político interno de los países del Ártico generen intereses y narrativas alternativas más allá de los intereses de la industria del petróleo y que se cree una causa común con los Pueblos Indígenas.

3 Mostrar como el Consejo Ártico no logra defender el medio ambiente de forma adecuada.

4 Lograr cambios regulatorios específicos, es decir, cambios normativos que permitan una gestión ambiental legalmente vinculante de elementos tales como las aguas internacionales o las pesquerías.

5.3 Once éxitos de Greenpeace para Salvar el Ártico

El Parlamento Europeo respalda la protección del Ártico

El 12 de marzo de 2014, el Parlamento Europeo aprueba una resolución¹⁴⁷ que promueve la protección estricta del Ártico a través de la creación de un santuario en las aguas internacionales del Alto Ártico, una moratoria en la pesca y mayor control en las prospecciones petrolíferas.

Sin duda es un primer paso, pero muy importante, para la protección del Ártico y tiene implicaciones directas en la manera que la política europea se desarrollará en esta región. La resolución pide un acuerdo vinculante para prevenir la contaminación desde buques y plataformas petrolíferas y alude a un “enfoque de precaución” sobre la explotación de los recursos energéticos en la zona.

La Resolución del Parlamento Europeo es muy importante, pero claramente no es el final. Los ministros de Exteriores de la Unión Europea tienen todavía mucho trabajo por hacer hasta que se logre un reconocimiento mundial para la protección del Ártico.

La protección del Ártico llega a la Casa Blanca

La campaña de Greenpeace por la protección del Ártico llegó¹⁴⁸ hasta la Casa Blanca. El presidente de Estados Unidos, Barack Obama, respondió al músico Alejandro Sanz (embajador del Ártico con Greenpeace), en noviembre de 2013, a la petición para que Estados Unidos lidere la creación de un santuario en el Ártico. Obama afirma, en una carta dirigida al músico, que “*el Ártico juega un papel crítico en nuestros esfuerzos para tomar medidas contra el cambio climático*” y reconoce que “*todos tenemos parte de responsabilidad en la protección del Ártico*”¹⁴⁹.

Shell fuera del Ártico, de momento

La petrolera Shell cada vez lo tiene más difícil para explotar petróleo en el Ártico y año a año ha ido anunciado la cancelación de sus actividades.

En enero de 2014 el nuevo director de Shell, Ben van Beurden, anunciaba¹⁵⁰, por tercer año consecutivo, la renuncia a la búsqueda de petróleo en el Ártico en Alaska durante ese año. La decisión esta vez es consecuencia de una reciente sentencia judicial en EE. UU., que exige la entrega de información más detallada a la propia administración norteamericana, a raíz de una demanda legal de un conjunto de organizaciones conservacionistas e indígenas. Al varapalo que supone esta sentencia, se suman las firmas recogidas por Greenpeace, más de 150.000 personas¹⁵¹ en solo un mes, exigiéndole al nuevo director de la compañía que frene sus temerarios planes para explotar el Ártico.

En 2013 Shell también anunció¹⁵² el abandono de sus intentos de exploración y explotación en aguas abiertas del Ártico durante ese año. Tomaba esta decisión tras los últimos accidentes que causaron y que supusieron miles de millones de euros en pérdidas para la compañía. Y tras la presión mundial de la campaña de Greenpeace #SalvaeelArtico.

En 2012, tras seis meses de presión a Shell para que se retirara del Ártico y acabase con sus proyectos de extracción de petróleo, los responsables de la petrolera anunciaron¹⁵³ que desistían del plan de perforación que tenían para ese año. Con los ojos de dos millones de personas sobre ellos, que era el número de personas que ya apoyaban la campaña, los ejecutivos de Shell se dieron cuenta de que cualquier error que cometiesen no iba a pasar por alto. Una bóveda especial que fue diseñada para limpiar en caso de derrame, fue dañada tras un temporal en el Ártico lo que significaba el final del proyecto para ese año.

Una victoria para la gente de Komi

Lukoil, una de las compañías rusas de petróleo que está detrás de la mayoría de los derrames en la región de Komi, fue condenada a principios de 2014¹⁵⁴, por un tribunal ruso, a pagar una multa de 20 millones de dólares por la destrucción que habían causado sus derrames. Las comunidades indígenas de la República de Komi, situada en el extremo norte de Rusia, se vieron seriamente afectadas por los vertidos de petróleo, que originaron la contaminación de sus tierras y, en consecuencia, del agotamiento de sus fuentes naturales de alimento. Los derrames fueron investigados e identificados¹⁵⁵ por Greenpeace y después confirmados por un fiscal local de protección de la naturaleza. Lukoil es responsable de un gran desastre ambiental. Mientras que las cifras oficiales estimaron el vertido de 585.000 barriles de crudo (alrededor de 90 millones de litros), las estimaciones de fuentes independientes señalaron que fueron más de 2 millones de barriles (alrededor de 320 millones de litros) los que se filtraron a la tundra de los Komi en 1994¹⁵⁶.

La multa no soluciona el problema, pero sin duda es un gran paso en la en la defensa del medio ambiente y para los pueblos de Komi que, durante mucho tiempo, han sido ignorados u olvidados por el Gobierno ruso.

Finlandia, primer país en apoyar la protección del Ártico

En agosto de 2013, el Gobierno de Finlandia aprobaba¹⁵⁷ la Estrategia¹⁵⁸ para proteger el Ártico. De esta forma, se convertía en el primer Estado dentro del círculo polar que rodea al polo norte en apoyar la protección del Ártico.

Nueva legislación europea para limitar la extracción de petróleo en el Ártico en condiciones extremas

En mayo de 2013, el Parlamento Europeo daba luz verde a una nueva legislación¹⁵⁹ que impone importantes limitaciones a las petroleras las aguas árticas europeas. Las empresas se ven obligadas así a asumir la total responsabilidad de los daños ambientales que produzcan, evaluar con antelación los riesgos y demostrar que tienen medios para hacer frente a las posibles emergencias. Esto puede ayudar a limitar la perforación en condiciones extremas (como son las del Ártico). También se les exige que hagan públicos los incidentes que sufran, como liberación de gases, de petróleo, o pérdida de control de pozos. La legislación insta además a los Estados miembros de la UE en el Consejo del Ártico a promover los más altos estándares de operación.

El Gobierno de Groenlandia echa por tierra los planes de petroleras como Shell o Statoil

La primera ministra de Groenlandia decidió en 2013 detener cautelarmente la emisión de nuevas licencias para perforaciones petrolíferas, incluyendo aquellas en las alejadas y heladas aguas del este de Groenlandia¹⁶⁰. En 2014 ninguna compañía ha pedido al Gobierno groenlandés permisos para nuevas licencias, por lo que supone el tercer año consecutivo que no se extraerá petróleo de las tierras árticas del este y norte de Groenlandia.

En enero de 2014, Cairn Energy anunciaba que no incluía el territorio del Ártico en su programa de exploración de petróleo y gas para ese año. A pesar de que en 2013, la compañía, con sede en Edimburgo, afirmó que planeaba perforar en Groenlandia en 2014.

Cairn Energy se ha limitado a decir que está madurando los planes para el bloque de Pitu, en el noroeste de Groenlandia, junto a la noruega Statoil. Aunque, un portavoz de la compañía afirmó que aún ven potencial significativo en Groenlandia¹⁶¹, lo que demuestra que aún queda mucho trabajo para detener definitivamente la extracción de petróleo en el Ártico.

Los Pueblos Indígenas se unen por la protección del Ártico

En agosto de 2012, veintidós representantes y organizaciones indígenas firmaron la Declaración Conjunta de Solidaridad Indígena para la Protección del Ártico durante la primera conferencia anual del Ártico de los Pueblos Indígenas, que se celebró en Usinsk (Rusia). En mayo de 2013¹⁶², otros quince grupos indígenas se unieron a la declaración, rechazando la explotación de petróleo en el Ártico. La coalición incluye las principales organizaciones indígenas de todos los Estados del Ártico, entre ellos dos organizaciones que son participantes permanentes en el Consejo Ártico.

Estas adhesiones a la Declaración Indígena demuestran que hay una creciente oposición a la extracción de petróleo del Ártico entre las comunidades Indígenas que se verán más afectadas por la industrialización de sus territorios y por los impactos de un posible vertido de petróleo.

Greenpeace gana la batalla judicial a Cairn Energy

En abril de 2013, un tribunal escocés¹⁶³ denegaba a Cairn Energy (petrolera que se dejó mil millones de dólares en su intento fallido de encontrar petróleo frente a la costa de Groenlandia) una orden judicial permanente contra Greenpeace Internacional que la empresa había pedido a raíz de una protesta pacífica de Greenpeace Reino Unido, en la sede de Cairn en julio de 2011. Cairn requirió en los tribunales que emitiera una orden permanente contra Greenpeace Internacional para evitar futuras protestas que pudieran interrumpir sus operaciones. El tribunal frenó así el intento de Cairn de detener las campañas de Greenpeace para proteger el Ártico.

Greenpeace gana a Shell y la justicia avala el derecho a la protesta

En octubre de 2012, un juez otorgaba¹⁶⁴ a Greenpeace el derecho a protestar frente a las propiedades de Shell, después de que la petrolera pidiera multas de un millón de euros por cada acción que la organización llevase a cabo en alguna de sus infraestructuras. Las palabras del juez fueron claras y esperanzadoras tras declarar que “una empresa como Shell, que está tomando medidas o planes para tomar acciones que son controvertidas para la sociedad y con las que mucha gente va a objetar, puede y debe esperar este tipo de acciones que se tomarán para tratar de cambiar su forma de pensar”. El tribunal recordaba además que la desobediencia civil es un derecho democrático, incluso cuando el negocio de Shell se vea afectado.

Movilización mundial para salvar el Ártico

Cinco millones de personas ya han firmado la petición de salvar el Ártico¹⁶⁵. Unas 14.000 personas pedalearon en el día de acción global con Greenpeace, un evento denominado “Ice Ride” donde montados en sus bicicletas miles de personas anónimas se unieron para defender el Ártico¹⁶⁶. Alrededor de 17.000 personas formaron cientos de corazones¹⁶⁷ alrededor del mundo antes de la celebración de la reunión del Consejo Ártico. Además, numerosas personalidades¹⁶⁸ reconocidas han mostrado ya su apoyo a la campaña de Greenpeace para salvar el Ártico.

Referencias

1 ONU: certeza del 95% de que el hombre es responsable del cambio climático, BBC, 27 de septiembre de 2013. http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas_noticias/2013/09/130927_ultnot_ipcc_informe_cambio_climatico.shtml

2 Página web del National Snow and Ice Data Center. State of the cryosphere: Sea Ice. http://nsidc.org/cryosphere/sotc/sea_ice.html Comprobado el 10 de abril de 2014.

3 Cálculo realizado con los datos del National Snow & Sea Ice (NSIDC). Acceso en: http://nsidc.org/data/seaice_index/archives.html

ftp://sidads.colorado.edu/DATASETS/NOAA/G02135/north/daily/data/NH_seaice_extent_final.csv

4 Cálculo realizado con los datos de PIOMAS Arctic Sea Ice Anomaly. Acceso en la página web de Polar Science Center: http://psc.apl.washington.edu/wordpress/research/projects/arctic-sea-ice-volume-anomaly/data/

5 Romm, J., Arctic Death Spiral: CryoSat reveals decline in Arctic sea ice volume continues, Climate Progress, 11 de septiembre de 2013. http://thinkprogress.org/climate/2013/09/11/2603711/arctic%2%ADdeath%2%ADspiral/

6 Greenpeace España, 2013 ¿Qué dice el informe del IPCC 2013? http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/image/Banner/Qu%C3%A9%20dice%20el%20IPCC.pdf

7 El cambio climático elevará entre 5 y 8 °C las temperaturas en España hasta 2100, Diario ABC, 1 de Octubre de 2013. Comprobado el 10 de abril de 2014: http://www.abc.es/sociedad/20130930/abci-espana-cambio-climatico-201309301210.html

8 IPCC, 2014. Quinto Informe de Evaluación: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

9 Kahya, D., Five charts on why the IEA thinks most of the world’s oil needs to stay in the ground, Energy Desk de Greenpeace, 12 de noviembre de 2013. http://www.greenpeace.org.uk/newsdesk/energy/data/iea-five-charts-explain-why-74-worlds-untapped-oil-must-stay-untapped

10 Página web de Greenpeace. Salva el Ártico. http:// www.savethearctic.org/es

11 Greenpeace España, 2013 ¿Qué dice el informe del IPCC 2013? http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/image/Banner/Qu%C3%A9%20dice%20el%20IPCC.pdf

12 IPCC, 2013. Climate Phenomena and their Relevance for Future Regional Climate Change, capítulo 14, Quinto Informe de Evaluación: Climate Change 2013. The Physical Science Basis. http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_Chapter14_FINAL.pdf

13 IPCC, 2014. Quinto Informe de Evaluación: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

14 Greenpeace. Análisis del Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Impactos, adaptación y vulnerabilidad del cambio climático. 31 de marzo de 2014. http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2014/Report/cambio-climatico/Resultados%20clave%20del%20GTII%20IPCC%282%29.pdf

14b IPCC, 2014 Quinto informe de Evaluación: Cambio climático 2014. Mitigación del cambio climático. 13 de abril de 2014. http://report.mitigation2014.org/spm/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers_approved.pdf

15 The Cancun Agreements. Significance of the key agreements reached at Cancún. 2010. Comprobado el 29 de marzo 2014: http://cancun.unfccc.int/cancun-agreements/significance-of-the-key-agreements-reached-at-cancun/

16 Portal de la Labor del Sistema de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Mitigación. http://www.un.org/es/climatechange/reduction.shtml Comprobado 10 de abril de 2014.

17 United Nations Environment Programme, 2013. UNEP Year Book: Emerging issues in our global environment. http://www.unep.org/pdf/uyb_2013_new.pdf

18 Earth System Research Laboratory de la National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA), mayo 2013, Carbon Dioxide at NOAA’s Mauna Loa Observatory reaches new milestone: Tops 400 ppm. http://www.esrl.noaa.gov/news/2013/CO2400.html Comprobado 10 de abril de 2014.

19 The Keeling Curve de Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, diciembre de 2013, What does 400 ppm look like?. http://keelingcurve.ucsd.edu/what-does-400-ppm-look-like/ Comprobado 10 de abril de 2014.

20 Open letter to Christiana Figueres (8 de Noviembre de 2013) Comprobado el 10 de abril de 2014: http://www.greenpeace.org/international/Global/international/briefings/climate/COP19/Open-Letter-Christiana-Figueres.pdf

21 IPCC, 2013. Quinto Informe de Evaluación. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers http://ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf

22 Harte, M.H, Climate Change This Week: Arctic Death Spiral, Faith Groups Voting Bloc, and More...”, Huffington Post, 24 de septiembre de 2012. http://www.huffingtonpost.com/mary-ellen-harte/climate-change-this-week-_21_b_1908157.html

23 IPCC, 2007. Assessing Key Vulnerabilities and the Risk from Climate Change, capítulo 19, Cuarto Informe de Evaluación. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch19.html

24 Arndt, D.S. et al, 2012, State of the Climate in 2011. Special Supplement. Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 93, Nº 7. http://polarmet.osu.edu/PMG_publications/sotc_2011.pdf

25 IPCC, 2013. Quinto Informe de Evaluación. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers http://ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf

26 Página web del National Snow and Ice Data Center. State of the cryosphere: Sea Ice. http://nsidc.org/cryosphere/sotc/sea_ice.html Comprobado el 10 de abril de 2014.

27 Página web del National Snow and Ice Data Center. State of the cryosphere: Sea Ice. http://nsidc.org/cryosphere/sotc/sea_ice.html Comprobado el 10 de abril de 2014.

28 Cálculo realizado con los datos de PIOMAS Arctic Sea Ice Anomaly. Acceso en la página web de Polar Science Center: http://psc.apl.washington.edu/wordpress/research/projects/arctic-sea-ice-volume-anomaly/data/

29 Página web del National Snow and Ice Data Center. State of the cryosphere: Sea Ice. http://nsidc.org/cryosphere/sotc/sea_ice.html Comprobado el 10 de abril de 2014.

30 Página web del National Snow and Ice Data Center. Charctic Interactive Sea Ice Graph. http://nsidc.org/arcticseaicenews/charctic-interactive-sea-ice-graph/ Comprobado el 10 de abril de 2014.

31 Wadhams, P. 2012. Presentation by Peter Wadhams, Professor of Ocean Physics at Cambridge University, of an analysis drawing on data and modelling from the PIOMAS ice volume project at the University of Washington in Seattle. En: United Nations Environment Programme (2013). UNEP Year Book. Emerging issues in our Global environment. http://www.unep.org/pdf/uyb_2013.pdf

32 Has the Arctic Ocean always had ice in summer? National Snow & Sea Ice (NSIDC). Comprobado el 20 de marzo de 2014: http://nsidc.org/arcticseaicenews/faq/#summer_ice

33 Página web de The Arctic Institute, Arctic Ice Extent and Volume. Comprobado 26 de marzo de 2014 http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_983_en.html

34 Ahmed, N., US Navy predicts summer ice free Arctic by 2016. The Guardian, 9 de diciembre de 2013. http://www.theguardian.com/environment/earth-insight/2013/dec/09/us-navy-arctic-sea-ice-2016-melt

Referencias

35 World Meteorological Organization. Comunicado de Prensa: Among Top Ten Warmest on Record. 5 de febrero de 2014 http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_983_en.html

36 Scripps Institution of Oceanography de la Universidad de California, San Diego Satellite data reveal the rapid darkening of the Arctic, 17 de febrero de 2014. https://scripps.ucsd.edu/news/satellite-data-reveal-rapid-darkening-arctic

37 Gail Whiteman et al. 2013. Climate science: Vast costs of Arctic change. Nature. http://dx.doi.org/10.1038/499401a

38 Una liberación parcial de metano en el Ártico costaría el equivalente al PIB mundial. Europa Press. 7 de Julio de 2013 http://www.europapress.es/ciencia/noticia-liberacion-parcial-metano-artico-costaria-equivalente-pib-mundial-20130724191730.html

39 Página web de National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NESDIS) del National Oceanic and Atmospheric Administration. Thermohaline Circulation. Comprobado el 10 de Marzo de 2014: http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/ctl/thc.html

40 Página web del National Snow and Ice Data Center. All about sea ice. Environment: Global Climate. http://nsidc.org/cryosphere/seaice/environment/global_climate.html

41 Página web del National Snow and Ice Data Center. All about sea ice. Environment: Global Climate http://nsidc.org/cryosphere/seaice/environment/global_climate.html

42 Screen J.A , 2013, Influence of Arctic sea ice on European summer precipitation. Environmental Research Letter. http://cdn.20minutos.es/adj/2013/10/29/2474.pdf

43 Connor, S, Melting Arctic sea ice means it’s only going to get wetter for northern Europe, The Independent, 29 de octubre de 2013. http://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/melting-arctic-sea-ice-meansits-only-going-to-get-wetter-for-northern-europe-8909587.html

44 Dahl-Jensen, D. et al., 2009, The Greenland Ice Sheet in a Changing Climate, Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA): Climate Change and the Cryosphere. http://www.amap.no/documents/doc/snow-water-ice-and-permafrost-in-the-arctic-swipa-climate-change-and-the-cryosphere/743

45 Página web de U.S Geological Survey (11/09/2013) "Unprecedented Rate and Scale of Ocean Acidification Found in the Arctic" http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=3686#.UyhntFRBPYD

46 IPCC, 2014. Quinto Informe de Evaluación: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

47 McLendon R., Are hurricanes linked to global warming? Mother nature network, 13 de septiembre 2012.

48 Jerónimo López Martínez, 2013, El Ártico, cambios ambientales recientes y perspectivas de variaciones futuras, Parte Tercera Capítulo 1., Documentos de Seguridad y Defensa 58. Energía y clima en el área de la seguridad y la defensa. Escuela de Altos Estudios de la Defensa. http://www.defensa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/docSegyDef/ficheros/058_ENERGIA_Y_CLIMA_EN_EL_AREA_DE_LA_SEGURIDAD_Y_LA_DEFENSA.pdf

49 IPCC, 2014. Quinto Informe de Evaluación: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

50 The World Bank. 2013. Building Resilience: Integrating Climate and Disaster Risk into Development http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/11/14/000456286_20131114153130/Rendered/PDF/826480WP0v10Bu0130Box37986200UO090.pdf

51 Greenpeace, septiembre 2011,Energía 3.0. Un sistema energético basado en inteligencia, eficiencia y renovables 100%. http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Revolucion-Energetica/Energia-30-/

Referencias

52 IPCC, 2014. Quinto Informe de Evaluación: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

53 Greenpeace España, 2013, El Ártico y los efectos del Cambio Climático en España. Salvar el Ártico es salvar mucho más. www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/Artico/articoespana.pdf

54 El cambio climático elevará entre 5 y 8°C las temperaturas en España hasta 2100. Diario ABC, 1 de Octubre de 2013 http://www.abc.es/sociedad/20130930/abci-espana-cambio-climatico-201309301210.html

55 Marca España. 2013. España potencia turística mundial. Comprobado el 11 de Marzo de 2014: http://marcaespana.es/es/economia-empresa/turismo/destacados/94/espanya-potencia-turistica-mundial

56 La actividad turística en España creció un 0,6 % en 2013 y generó 22.394 empleos, Diario 20 Minutos, 15 de enero de 2014. http://www.20minutos.es/noticia/2029705/0/turismo-actividad/turistica-crecio-2013/genero-empleos-empleo/

57 Plan del turismo Español Horizonte 2020. 2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. http://www.tourspain.es/es-es/VDE/Documentos%20Vision%20Destino%20Espaa/Plan_Turismo_Espa%C3%B1ol_Horizonte_2020.pdf

58 Environmental Research Letters. 2013. Historic and future increase in the global land area affected by monthly heat extremes. Comprobado el 10 de febrero de 2014: http://iopscience.iop.org/1748-9326/8/3/034018/article

59 Una ola de calor africano dejará desde el miércoles hasta el fin de semana máximas de hasta 43°C, Diario 20 Minutos, 30 de julio de 2013 http://www.20minutos.es/noticia/1884114/0/ola-calor-africano/desdemiercoles/maximas-43-grados-centigrados/

60 Álvaro Moreno. International Centre for Integrated Assessment and Sustainable Development. 2010. Turismo y cambio climático en España. Evaluación de la vulnerabilidad del turismo de interior frente a los impactos del cambio climático http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/informe_turismo_tcm7-197792.pdf

61 IPCC, 2014. Quinto Informe de Evaluación: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

62 Página web del Observatorio Pirenaico del Cambio Climático. El Cambio Climático en los Pirineos, Impactos sobre los recursos de agua y la biodiversidad. http://www.opcc-ctp.org/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=37&lang=es

63 Evidencias del cambio climático y sus efectos en España. 2012. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/CC_Efectos_evidencias_tcm7-204411.pdf

64 Presentación de Gonzalo Ceballos en el Austrian Workshop. Espacio Económico Alpino, 2010, Estudio sobre el turismo de montaña en España. Comprobado el 26 de Febrero de 2014. http://www.evalia.biz/austrianworkshop/images/ponencias/Turespana_Gonzalo_Ceballos_Turismo_Montana_ES.pdf

65 Álvaro Moreno. International Centre for Integrated Assessment and Sustainable Development. 2010. Turismo y cambio climático en España. Evaluación de la vulnerabilidad del turismo de interior frente a los impactos del cambio climático http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/informe_turismo_tcm7-197792.pdf

66 Álvaro Moreno. International Centre for Integrated Assessment and Sustainable Development. 2010. Turismo y cambio climático en España. Evaluación de la vulnerabilidad del turismo de interior frente a los impactos del cambio climático http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/informe_turismo_tcm7-197792.pdf

67 López-Moreno JI et al., 2008 Climate change prediction over complex areas: spatial variability of uncertainties and expected changes over the Pyrenees from a set of regional climate models. Int J Climatol 28(11):1535–

^[1] Greenpeace: España: hacia un clima extremo Riesgos de no frenar el cambio climático y la destrucción del Ártico

139 Estados Miembros del Consejo Ártico: <http://www.arctic-council.org/index.php/en/about-us/member-states>

140 Jervell, E. E., MacDonald, A., Six Nations Win Seats on Arctic Council, The Wall Street Journal, 15 de mayo de 2013. <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424127887324767004578484621098493056>

141 España, admitida como país observador en el Consejo Ártico, Diario El Mundo, 27 de octubre de 2006. <http://www.elmundo.es/elmundo/2006/10/27/ciencia/1161938223.html>

142 España respalda un Consejo Ártico con mayor número de observadores. Canal EFE VERDE, 18 de enero de 2012. <https://www.youtube.com/watch?v=z3klDg4SxjQ>

143 Elena Conde Pérez, 2013, El Derecho Internacional ante el proceso de cambio climático en el Ártico. Especial referencia al Derecho del Mar, Parte Tercera Capítulo 2 . Documentos de Seguridad y Defensa 58. Energía y clima en el área de la seguridad y la defensa. Escuela de Altos Estudios de la Defensa. http://www.defensa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/docSegyDef/ficheros/058_ENERGIA_Y_CLIMA_EN_EL_AREA_DE_LA_SEGURIDAD_Y_LA_DEFENSA.pdf

144 Parfitt, T. Russia plants flag on North Pole seabed, The Guardian, 2 de agosto de 2007 <http://www.theguardian.com/world/2007/aug/02/russia.arctic>

145 Donald L. Gautier et al., 2009, Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic, 2009, Science 29 May 2009: Vol. 324 no. 5931 pp. 1175-1179. <http://www.sciencemag.org/content/324/5931/1175.abstract?ijkey=uhqo1jv8QmWt.&keytype=ref&siteid=sci>

146 Elena Conde Pérez, 2013, El Derecho Internacional ante el proceso de cambio climático en el Ártico. Especial referencia al Derecho del Mar, Parte Tercera Capítulo 2 . Documentos de Seguridad y Defensa 58. Energía y clima en el área de la seguridad y la defensa. Escuela de Altos Estudios de la Defensa. http://www.defensa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/docSegyDef/ficheros/058_ENERGIA_Y_CLIMA_EN_EL_AREA_DE_LA_SEGURIDAD_Y_LA_DEFENSA.pdf

147 Parlamento Europeo. (2014). Resolución del Parlamento Europeo sobre la estrategia de la UE para el Ártico. Comprobado el 11 de abril de 2014 <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+MOTION+B7-2014-0228+0+DOC+XML+V0//ES>

148 Greenpeace España, 2014. Obama responde a Alejandro Sanz: “todos tenemos una parte de responsabilidad en la protección del Ártico”. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/obama-responde-a-alejandro-sanz-todos-tenemos/blog/48081/>

149 Greenpeace España, 2014. Traducción de la carta de Barack Obama a Alejandro Sanz. <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/Artico/cartaobamaalejandrosanpol.pdf>

150 Greenpeace España, 2014. Shell abandona sus planes de explotación petrolífera en el Ártico en 2014. <http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2014/Enero/Shell-abandona-sus-planes-de-explotacion-petrolifera-en-el-Artico-en-2014/>

151 Greenpeace España, 2013. Pide al director de Shell que frene el inicio de la explotación petrolífera en el Ártico. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Que-puedes-hacer-tu/Ser-ciberactivista/director-shell-artico/>

152 Greenpeace España, 2013. Shell Abandona su idea de perforar el Ártico... de momento. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/shell-abandona-su-idea-de-perforar-el-rticod/blog/44138/>

153 Greenpeace España, 2012. ¡Victoria! Shell abandona la perforación de petróleo en el Ártico para este año. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/shell-abandona-laperforacin-de-petroleo-en-el/blog/42146/>

154 Greenpeace España, 2014. Una pequeña victoria para el Ártico, un gran paso para la gente de Komi. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/una-pequea-victoria-para-el-rtico-un-gran-pas/blog/47967/>

155 Greenpeace Internacional. Black Ice. Russia's ongoing oil spill crisis. <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/arctic-impacts/The-dangers-of-Arctic-oil/Black-ice--Russian-oil-spill-disaster/>

156 Bachman, J. Special Report: Oil and ice: worse than the Gulf spill?, Reuters edition U.S., 8 de noviembre de 2010. Comprobado el 11 de abril de 2014 <http://www.reuters.com/article/2010/11/08/us-russia-oil-idUSTRE6A71IL20101108>

157 Greenpeace España, 2013. ¡Buenas noticias! Finlandia el primer país en apoyar la protección del Ártico. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/buenas-noticias-finlandia-el-primer-pas-en-ap/blog/46388/>

158 Prime Minister's Office Publications. 2013. Finland's Strategy for the Arctic Region 2013. Comprobado el 11 de abril de 2014. <http://vnk.fi/julkaisukansio/2013/j-14-arktinen-15-arktiska-16-arctic-17-saame/PDF/en.pdf>

159 Greenpeace EU Unit, 2013. EU sets limits on oil drilling under extreme conditions. <http://www.greenpeace.org/eu-unit/en/News/2013/EU-sets-limits-on-oil-drilling-under-extreme-conditions/>

160 Greenpeace España, 2013. Dos buenas noticias que nos acercan al Ártico. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/dos-buenas-noticias-que-nos-acercan-al-rtico/blog/44606/>

161 Williamson, M., Cairn Energy outlines plans for exploration, Herald Scotland, 22 de enero de 2014. Comprobado el 11 de abril de 2014 <http://www.heraldsotland.com/business/company-news/cairn-energy-outlines-plans-for-exploration.23238728>

162 Greenpeace Internacional, 2013. Indigenous Peoples put Arctic Council on alert on eve of foreign ministers meeting. <http://www.greenpeace.org/international/en/press/releases/Indigenous-Peoples-put-Arctic-Council-on-alert-on-eve-of-foreign-ministers-meeting/>

163 Greenpeace España, 2013. Dos buenas noticias que nos acercan al Ártico. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/dos-buenas-noticias-que-nos-acercan-al-rtico/blog/44606/>

164 Greenpeace España, 2012. Ártico/ ¡Seguimos con buenas noticias en nuestra campaña más boreal! <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/rtico-seguimos-con-buenas-noticias-en-nuestra/blog/42679/>

165 Página web de Greenpeace, Salva el Ártico. <http://www.savethearctic.org/es>

166 Greenpeace España, 2012. El día en el que el mundo se unió para defender el Ártico. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/el-da-en-el-que-el-mundo-se-uni-para-defender/blog/46615/>

167 Greenpeace España, 2012. El amor por el Ártico llega a Kiruna. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Blog/rtico-seguimos-con-buenas-noticias-en-nuestra/blog/42679/>

168 Watts, J., Macalister, T., Greenpeace and A-list celebrities call for Arctic 'sanctuary', The Guardian, 21 de junio de 2012. Comprobado el 11 de abril de 2014. <http://www.theguardian.com/world/2012/jun/21/greenpeace-paul-mccartney-penelope-cruz-arctic>

