

El papel de los océanos en el contexto de un clima cambiante

por Hans-Otto Pörtner, Instituto Alfred Wegener de Investigaciones Polares y Marinas, Bremerhaven (Alemania); copresidente del Grupo de Trabajo II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)¹

La totalidad de la vida en la Tierra depende directa o indirectamente del océano y la criosfera (criosfera es el término empleado para referirse a la parte de la Tierra donde el agua está congelada). El océano y la criosfera sustentan hábitats únicos y están interconectados con otros componentes del sistema Tierra a través del intercambio global de agua, energía y carbono. Frente a las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero y al calentamiento global inducido por el ser humano se prevé que el océano y la criosfera respondan en forma de retroalimentaciones climáticas, cambios durante décadas a milenios que no se pueden evitar, umbrales de cambio abrupto e irreversibilidad. Teniendo en cuenta estas proyecciones, los gobiernos solicitaron en 2016 que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) preparara un informe especial sobre el océano y la criosfera en el contexto de un clima cambiante.

El papel del IPCC

El IPCC es el organismo de las Naciones Unidas encargado de evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático. Fue creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y aprobado ese mismo año por la Asamblea General de las Naciones Unidas. La Secretaría del IPCC está alojada en la OMM, en Ginebra, con el Secretario del IPCC designado y financiado por la OMM y el Secretario Adjunto designado y financiado por el PNUMA.

El IPCC prepara evaluaciones integrales del estado del conocimiento científico del cambio climático y los impactos ecológicos, sociales y económicos asociados, así

como las posibles estrategias de respuesta. El IPCC fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz en 2007 junto con Albert Gore "por sus esfuerzos para construir y difundir un mayor conocimiento sobre el cambio climático provocado por el ser humano y para sentar las bases de las medidas necesarias para contrarrestar dicho cambio".

Desde sus inicios, el IPCC ha elaborado cinco informes de evaluación (AR) y ahora está trabajando en el sexto. Los informes del IPCC contribuyeron a la creación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que es responsable de las negociaciones climáticas anuales. El Quinto Informe de Evaluación (AR5) aportó contribuciones científicas a las negociaciones de la CMNUCC que llevaron al Acuerdo de París en 2015. Además, el IPCC ha elaborado informes metodológicos e informes especiales, así como documentos técnicos en respuesta a solicitudes de la CMNUCC, gobiernos y organizaciones internacionales.

Cada informe del IPCC se basa en la experiencia de cientos de autores de todo el mundo, y una cantidad aún mayor de expertos contribuye a los informes a través de comentarios en las etapas formales de revisión. El Resumen para responsables de políticas se finaliza en una reunión de aprobación del IPCC con representantes gubernamentales y autores que trabajan en el texto para garantizar su coherencia con la evaluación completa. Los informes del IPCC obtienen la autoridad de este respaldo por parte de las instancias normativas y la comunidad científica.

El océano y la criosfera en un clima cambiante

El IPCC acordó en 2016 preparar el informe especial solicitado sobre el océano y la criosfera como parte de su programa de trabajo del AR6. El correspondiente Informe especial del IPCC sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante (SROCC) se publicó en septiembre de 2019. Más de 100 autores de 36 países evaluaron

1 Descargo de responsabilidad: el autor contribuyó a este artículo a título personal. Los puntos de vista y opiniones expresados en este artículo son del autor y no representan los del IPCC

la literatura científica más reciente para el informe, referenciando alrededor de 7 000 publicaciones científicas y teniendo en cuenta más de 31 000 comentarios de revisión de expertos y gobiernos.

Esta fue una contribución de referencia para la comprensión global del océano, el tiempo y el clima, y centró la atención en la Conferencia "Azul" de las Partes (CP25) de la CMNUCC celebrada en Madrid (España), en diciembre de 2019. El SROCC destacó la necesidad de priorizar las iniciativas sólidamente coordinadas para reducir los riesgos de los cambios en el océano. También subrayó los beneficios de combinar los conocimientos científicos con los locales o autóctonos para desarrollar opciones adecuadas para gestionar los riesgos del cambio climático y mejorar la resiliencia.

El océano ha absorbido más del 90 % del exceso de calor en el sistema climático. En 2100, el océano habrá absorbido de dos a cuatro veces más calor que en los últimos 50 años si el calentamiento global se limita a 2 °C, y hasta cuatro a siete veces más si las emisiones son más altas. En las aguas oceánicas más cálidas se reduce la mezcla entre las capas de agua y, con ella, el suministro de oxígeno y nutrientes para la vida marina. Además, el océano ha absorbido entre el 20 % y el 30 % de las emisiones antropógenas de dióxido de carbono durante los últimos 40 años, lo que ha provocado la acidificación de los océanos. El calentamiento de estos, la pérdida de oxígeno y la acidificación, y los cambios en el suministro de nutrientes ya están influyendo en la distribución y abundancia de la vida marina en las zonas costeras, en el océano abierto y en el fondo del mar.

Existe una abrumadora evidencia científica de que esto tendrá consecuencias importantes tanto para los ecosistemas como para la sociedad y las economías. El calentamiento de los océanos y los cambios en la química oceánica ya están alterando la red trófica del océano, con impactos en los ecosistemas marinos y en las personas que dependen de ellos. Las comunidades vinculadas en gran medida a los productos del mar pueden afrontar riesgos en el futuro para la salud nutricional y la seguridad alimentaria.

El nivel del mar ha aumentado unos 15 cm durante el siglo XX. El aumento del nivel del mar se debe al agua de deshielo de los glaciares, a la expansión del agua del mar que se calienta y a las crecientes entradas de agua de deshielo de las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida. La contribución cada vez mayor de estas capas de hielo está acelerando el ritmo de aumento del nivel del mar, que actualmente es de 3,6 mm/año.

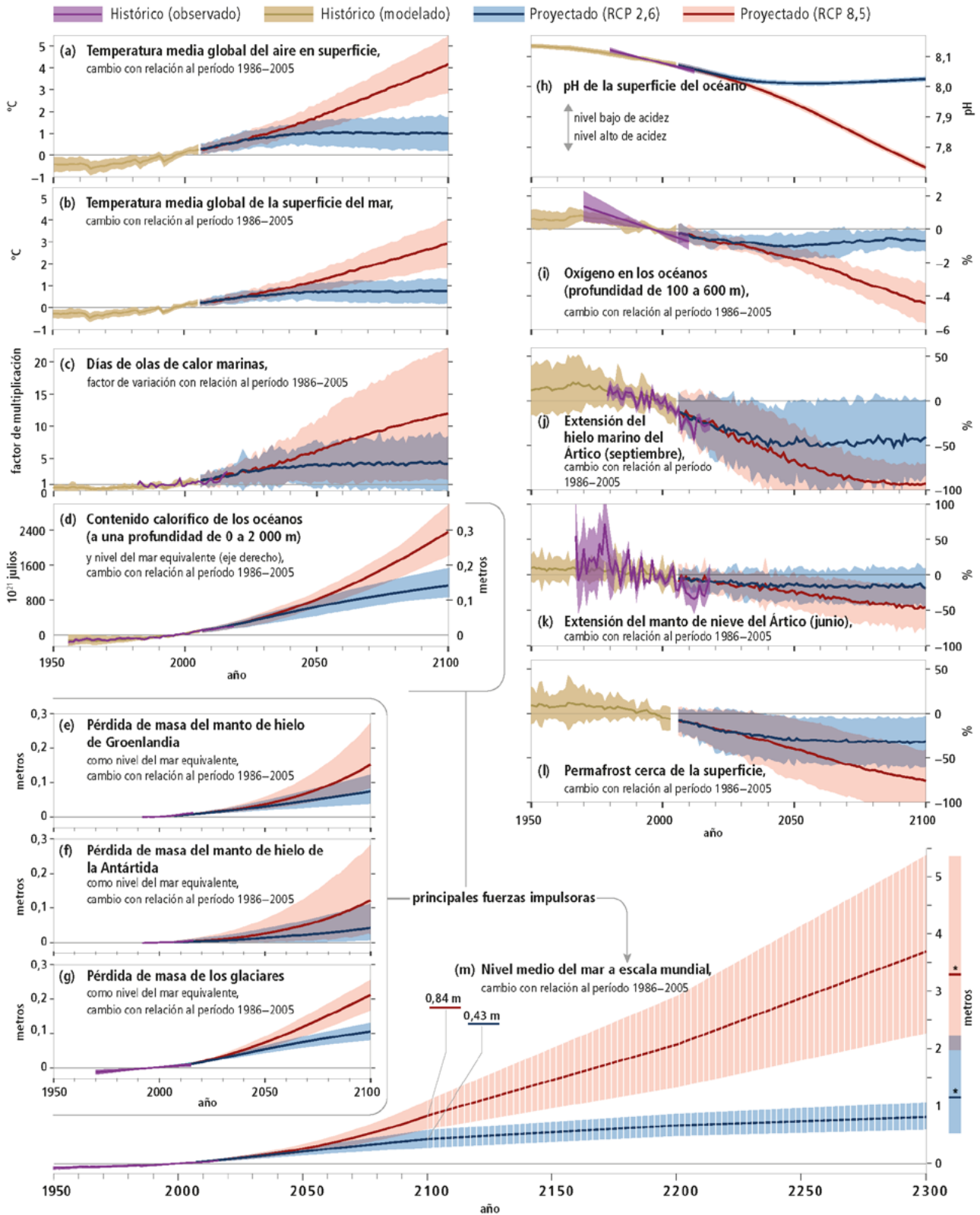
El nivel del mar seguirá subiendo durante los próximos siglos. Las proyecciones ponen de manifiesto que el aumento del nivel del mar puede alcanzar alrededor de 30 cm a 60 cm para 2100, incluso si las emisiones de gases de efecto invernadero se reducen drásticamente y el calentamiento global se limita a muy por debajo de 2 °C. Sin embargo, si las citadas emisiones continúan sin cesar, el aumento será de entre 60 cm y 110 cm para 2100 y llegará mucho más lejos a lo largo de los siglos. El aumento del nivel del mar no es uniforme a escala mundial, pero varía regionalmente; los procesos no impulsados por el cambio climático reciente pueden exacerbar el aumento del nivel del mar a escala regional.

El aumento del nivel del mar y los episodios de tempestades más intensas también incrementarán la frecuencia de fenómenos extremos relativos al nivel del mar que tienen lugar durante las mareas altas, con riesgos cada vez mayores para muchas ciudades costeras de baja altitud e islas pequeñas. Además, los aumentos en la intensidad de las precipitaciones y de los vientos asociados a los ciclones tropicales están exacerbando los episodios extremos del nivel del mar y los peligros costeros como las mareas de tempestad. Si no se producen grandes inversiones en materia de adaptación, las regiones bajas estarán expuestas a un mayor riesgo de inundaciones y algunas, incluidas las naciones insulares, probablemente se volverán inhabitables debido a los cambios en los océanos y en la criosfera relacionados con el clima. Resulta difícil evaluar cuándo ocurrirá esto en muchas regiones. Si el ritmo y la intensidad de cambio en los océanos y en la criosfera fuesen más bajos, se contaría con un mayor margen para las oportunidades de adaptación.

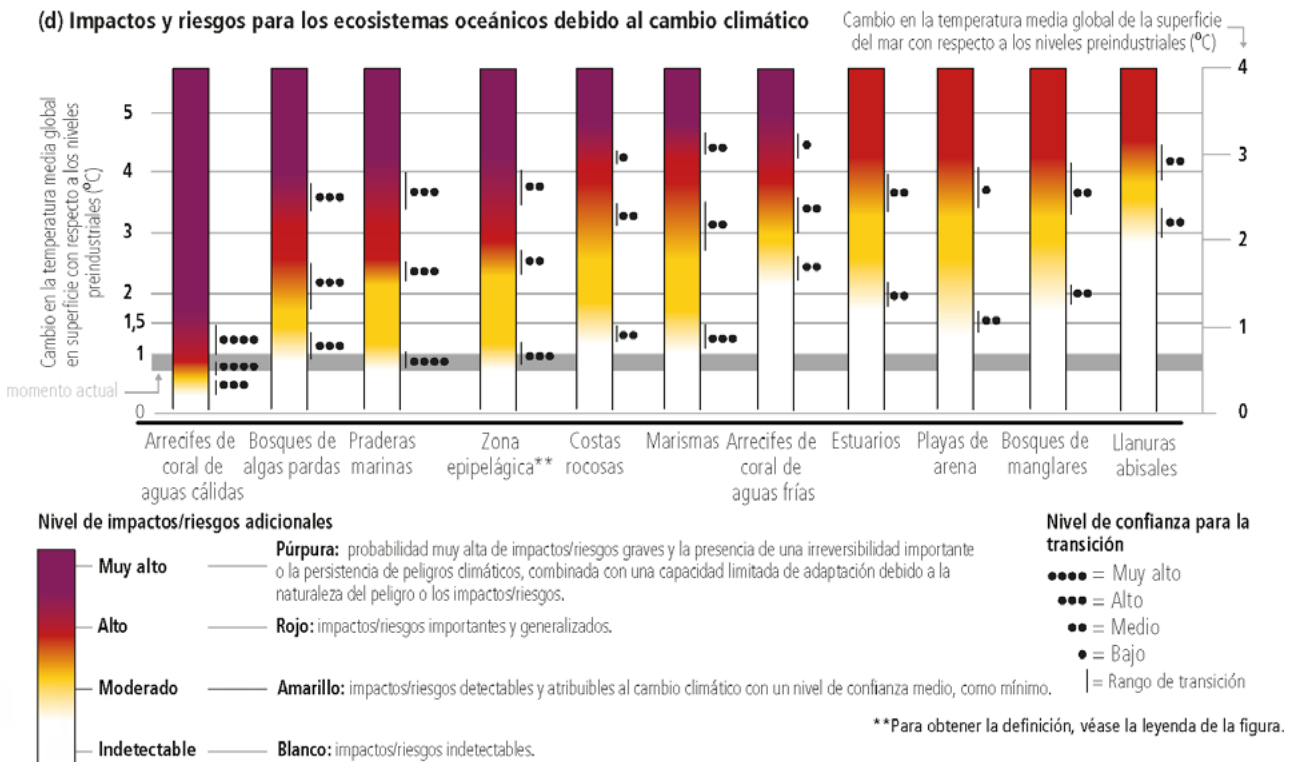
Otro tipo de fenómeno extremo, las olas de calor marinas (períodos con temperaturas extremadamente cálidas cerca de la superficie del mar, que persisten durante días o meses y que pueden ocupar una extensión de hasta miles de kilómetros) se han vuelto más frecuentes e intensas desde principios de la década de 1980. En condiciones de un calentamiento antropógeno futuro, se prevé que las olas de calor marinas aumenten aún más en duración, intensidad, frecuencia y extensión espacial. Las proyecciones muestran que las frecuencias de las olas de calor marinas serán 20 veces más altas con un calentamiento de 2 °C en comparación con los niveles preindustriales. Entre los impactos de un calentamiento promedio y extremo figuran la mortalidad masiva de especies costeras y el blanqueamiento a gran escala de los arrecifes de coral, así como modificaciones en las poblaciones de peces que darán lugar a una disminución de las capturas de pesca.

Cambios pasados y futuros en los océanos y la criosfera

Cambios históricos (observados y modelados) y proyecciones en el marco de la RCP 2,6 y la RCP 8,5 para los principales indicadores



Cambios históricos observados y modelados en los océanos y la criosfera desde 1950, y cambios futuros proyectados en escenarios de bajas (RCP 2,6) y altas (RCP 8,5) emisiones de gases de efecto invernadero. Para acceder a la leyenda completa, consulte la [figura RRP.1](#).



Evaluación de riesgos para los ecosistemas costeros y de mar abierto a partir de los impactos climáticos observados y previstos en la estructura, el funcionamiento y la biodiversidad de los ecosistemas. Se muestran los impactos y riesgos en relación con los cambios en la temperatura media global en superficie con respecto al nivel preindustrial. Dado que las evaluaciones de riesgos e impactos se basan en la temperatura de la superficie del mar (TSM) media global, se muestran los niveles correspondientes de TSM. Para acceder a la leyenda completa, consulte la [figura RRP.3d](#).

Conocimiento y acción

La evaluación del SROCC pone de relieve los beneficios de una mitigación ambiciosa y una adaptación eficaz para el desarrollo sostenible y, a la inversa, los costos y riesgos crecientes de una acción retrasada. El conocimiento y la acción pueden marcar la diferencia. El océano del que depende toda la sociedad puede contar con el apoyo de acciones paralelas: una fuerte reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero acompañada de respuestas integradas, entre ellas la restauración de los hábitats oceánicos costeros degradados y la gestión cuidadosa de los recursos oceánicos.

La promoción de la alfabetización climática y el aprovechamiento de los sistemas de conocimientos locales, indígenas y científicos facilitan la sensibilización de la opinión pública y su comprensión y aprendizaje social

sobre el riesgo específico de una localidad y su potencial de respuesta. La vigilancia continuada a largo plazo, el intercambio de datos, información y conocimientos, y los pronósticos mejorados en contextos específicos (como los sistemas de alerta temprana para predecir los episodios más extremos de El Niño o La Niña, ciclones tropicales y olas de calor marinas), ayudan a gestionar los efectos negativos de los cambios oceánicos.

El próximo Sexto Informe de Evaluación del IPCC proporcionará los conocimientos más recientes sobre el océano en el Grupo de Trabajo I (Bases físicas) y el Grupo de Trabajo II (Impacto, adaptación y vulnerabilidad).

Las referencias están disponibles en la versión en línea