

COP Y SUSTANCIAS QUÍMICAS DE PREOCUPACIÓN EMERGENTE EN EL ÁRTICO: INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS

PROGRAMA DE MONITORIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL ÁRTICO



ARCTIC COUNCIL

AMAP

RESUMEN DE LOS RESULTADOS CLAVE

El cambio climático impacta directa e indirectamente sobre las fuentes, vías de transporte y destino de los contaminantes orgánicos persistentes (COP) y los productos químicos de preocupación emergente en el Ártico (CEAC, por sus siglas en inglés). A su vez influye en la exposición a estos contaminantes y posee efectos potenciales sobre la vida salvaje y la biota del Ártico, así como sobre las poblaciones humanas.



1



Estudios recientes confirman que algunas predicciones de los impactos del cambio climático sobre las fuentes, vías y destino de los COP en el Ártico están ya ocurriendo.

Las nuevas observaciones incluyen la liberación de COP inducida por el calentamiento del permafrost, la fusión de la nieve y el hielo y la redistribución entre el agua, sedimentos, nieve y aire. Sin embargo, hasta la fecha existen sólo un número limitado de estudios sobre unas pocas ubicaciones árticas específicas y se desconoce todavía si dichos impactos son generalizados en toda la región.



2



Los cambios asociados al clima en las redes tróficas del Ártico influyen en la exposición a los COP de los depredadores de los niveles superiores, como osos polares y ciertas aves marinas.

Estos cambios incluyen el movimiento hacia el norte de especies dentro y hacia el Ártico, así como modificaciones en la dieta y en la red trófica asociadas por ejemplo a la pérdida de hielo marino. Sin embargo, no se puede generalizar el grado y la dirección de los cambios en la exposición a los contaminantes debido a diferencias entre sus tipos, especies y ubicaciones.



3



Con base en proyecciones de modelos climáticos y de emisiones, los niveles en el Ártico de la mayoría de los COP incluidos en el Convenio de Estocolmo seguirán estando principalmente influenciados por las emisiones globales de fuentes primarias en lugar de por los efectos del cambio climático sobre fuentes secundarias como por ejemplo las (re) emisiones de suelos, glaciares o permafrost.

Peter Prokosh



4



El cambio climático puede estar contribuyendo que los niveles de algunos COP, incluidos los bifenilos policlorados (PCB), ya no disminuyen en el Ártico en la medida en la que se esperaba dadas las reducciones reportadas en sus emisiones procedentes de fuentes primarias. En general, la tendencia de los COP muestra una disminución en el Ártico debido a las medidas introducidas tanto antes como después del establecimiento del Convenio de Estocolmo, orientado a reducir las emisiones y liberaciones de estas sustancias. Sin embargo, algunas muestran un estancamiento, e incluso apuntan a tendencias ascendentes en el aire y la biota en los últimos años, pudiendo estar el cambio climático detrás de ello.

Pernilla Nizzetto



5



Estudios de COP en el aire del Ártico y la biota han revelado asociaciones entre las tendencias temporales observadas en ubicaciones específicas y en parámetros relacionados con el clima. Esta información puede ser útil para procesos que utilizan datos de tendencias temporales con objeto de evaluar la eficacia de las reguladoras para reducir las emisiones y liberaciones de los COP, como por ejemplo la evaluación de la efectividad en la aplicación del Convenio de Estocolmo.

Matt Howard



6



Quedan muchas lagunas de conocimiento con respecto a los impactos del cambio climático en los COP y los CEAC en el Ártico, tanto los ya observados como los proyectados. Estos incluyen el grado en el que las fuentes primarias de estos contaminantes en el Ártico, así como los efectos secundarios del cambio climático, contribuirán a la contaminación a escala local y regional. El potencial del cambio climático para influir en las vías y el destino de algunos CEAC puede inferirse de las propiedades físico-químicas de éstos pero son necesarios estudios de campo y de modelización, en particular para los CEAC que puedan considerarse incluidos en la aplicación del Convenio de Estocolmo. Falta asimismo conocimiento acerca de los posibles cambios en los ecosistemas del Ártico y en las redes tróficas que puedan alterar las vías hacia la vida salvaje y la exposición humana a los contaminantes.

SÍMBOLOS CLAVE:



OBSERVADO



PROYECTADO



NUEVO HALLAZGO



ACTUALIZACIÓN



LAGUNA DE CONOCIMIENTO



MENSAJE REFORZADO

CONTEXTO Y ALCANCE: EL DESTINO DE LOS CONTAMINANTES EN UN ÁRTICO QUE CAMBIA RÁPIDAMENTE

Los paisajes y ecosistemas árticos se están transformando rápidamente a causa del cambio climático. La pérdida de nieve y hielo marino, el aumento de la temperatura del agua del mar, el deshielo del permafrost y la aparición de incendios forestales y los fenómenos meteorológicos extremos continúan intensificándose y, en algunos casos, se están acelerando. Las alteraciones en el entorno físico están impulsando modificaciones en la abundancia, distribución y comportamiento de la biota ártica, alterando las redes tróficas y provocando un aumento de la actividad humana en la región. Si bien son importantes en sí mismos, estos cambios relacionados con el clima también tienen el potencial de alterar las fuentes, el transporte y el destino de contaminantes antropogénicos, muchos de los cuales están asociados con efectos sobre la vida salvaje y la salud humana.

RELEVANCIA DE LAS POLÍTICAS - ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE?

Los cambios relacionados con el clima y con el transporte de contaminantes tienen potenciales consecuencias para la exposición y salud de la fauna y las poblaciones humanas del Ártico, en particular, los Pueblos Indígenas y las Comunidades Locales del Ártico. Una comprensión de estos cambios resulta por tanto crítica para predecir futuros riesgos para la vida salvaje y la salud humana, de modo que tales riesgos puedan llegar a abordarse mediante acciones de políticas nacionales, multilaterales o globales.

Evaluaciones anteriores de AMAP¹ y el trabajo realizado conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente² han examinado las influencias potenciales del cambio climático a largo plazo en el transporte y destino de los COP en el Ártico, destacando su relevancia para el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP). La información científica más actualizada proporciona cada vez más evidencias de que los impactos previstos, causados por el cambio climático en los niveles y tendencias de contaminantes del Ártico, ya están efectivamente teniendo lugar. Esto debe tenerse en cuenta en la adopción de políticas y la toma de decisiones.

COP Y CEAC:

CARACTERÍSTICAS E INFLUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El resultado de las interacciones entre el clima y los contaminantes no sólo depende del tipo y magnitud de los cambios ambientales, sino también de las fuentes, propiedades y estado regulatorio de los productos químicos. Los dos grandes grupos de contaminantes ambientales a los que se refiere esta evaluación son:

Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP):

Productos químicos listados en el Convenio de Estocolmo, de acuerdo a la evidencia de su persistencia medioambiental, bioacumulación, transporte a larga distancia y toxicidad. Su presencia en el Ártico hasta la fecha proviene principalmente del transporte a larga distancia. Como resultado de las restricciones impuestas a su producción y uso, los niveles de muchos de los COP están disminuyendo en el Ártico, aunque no de la totalidad de ellos. Sin embargo, como consecuencia de su uso pasado, los repositorios de COP pueden existir en reservorios ambientales, como los glaciares árticos y el hielo marino y podrían volver a liberarse en un Ártico que se calienta rápidamente. Algunos ejemplos incluyen pesticidas (por ejemplo los DDT) y productos químicos industriales como los PCB, sustancias químicas ignífugas (por ejemplo los PBDE) o protectores fluorados de superficies (PFOS, PFOA).

Sustancias Químicas de Preocupación Emergente en el Ártico (CEAC):

Sustancias químicas que no figuran actualmente (en 2020) en la lista del Convenio de Estocolmo, pero han sido reconocidas como una preocupación potencial basada en la aparición documentada en los ecosistemas árticos⁴. La mayoría son productos químicos de uso actual que, en general, no están regulados, siendo algunos una alternativa para productos químicos prohibidos y posibles candidatos para su nominación en virtud del Convenio de Estocolmo. Además algunos se encuentran en productos de consumo y es probable que su presencia en el Ártico se origine tanto en el transporte a larga distancia como en fuentes locales dentro del Ártico. Existe menos información para los CEAC y el impacto proyectado del cambio climático en su destino dentro de los ecosistemas árticos. Ejemplos incluyen los per- y poli-fluoroalquilos (PFAS) que aún no figuran en la lista del Convenio de Estocolmo, plaguicidas actualmente utilizados (CUP) y ésteres organofosforados (OPE).

El conocimiento de los efectos del cambio climático sobre los contaminantes del Ártico es importante para evaluar el pasado e informar de futuras acciones que se puedan acometer dentro del Convenio de Estocolmo u otros organismos reguladores sobre sustancias químicas.

La presencia de químicos contaminantes en lugares remotos del Ártico supone una oportunidad única para proporcionar evidencia medioambiental sobre la persistencia y transporte a larga distancia, de cara a evaluar las sustancias químicas en un marco de potencial aplicación del Convenio de Estocolmo. El cambio climático también posee un potencial de influencia a largo plazo sobre las tendencias temporales de los contaminantes, utilizadas en procesos que sirven para rastrear la eficacia de restricciones y prohibiciones químicas, como por ejemplo la evaluación de la efectividad del Convenio de Estocolmo.

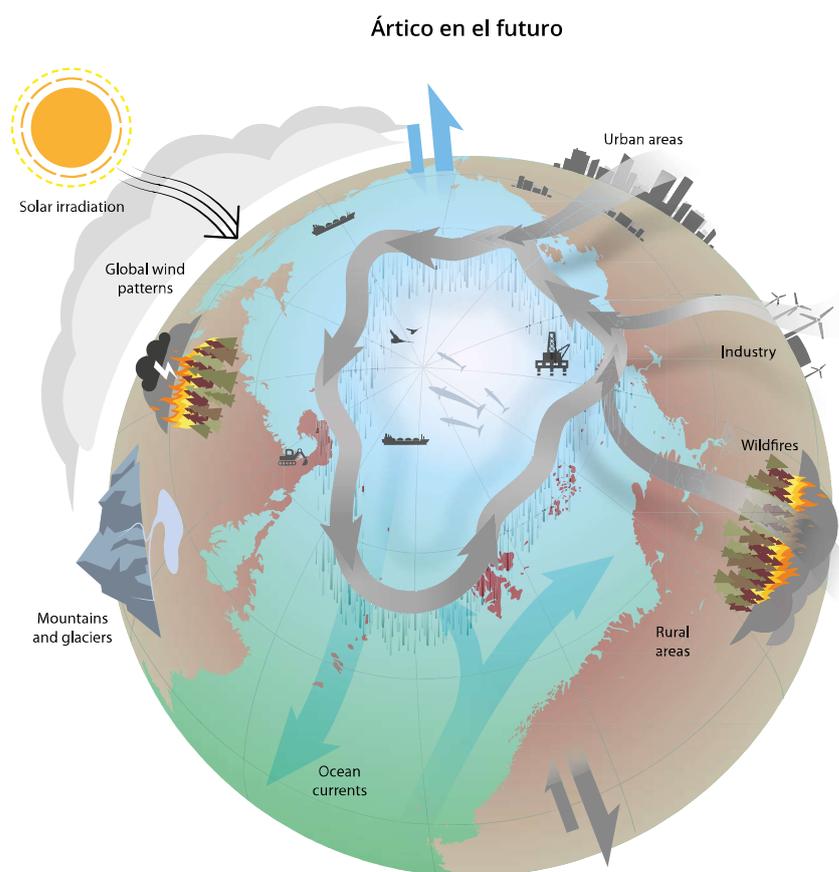
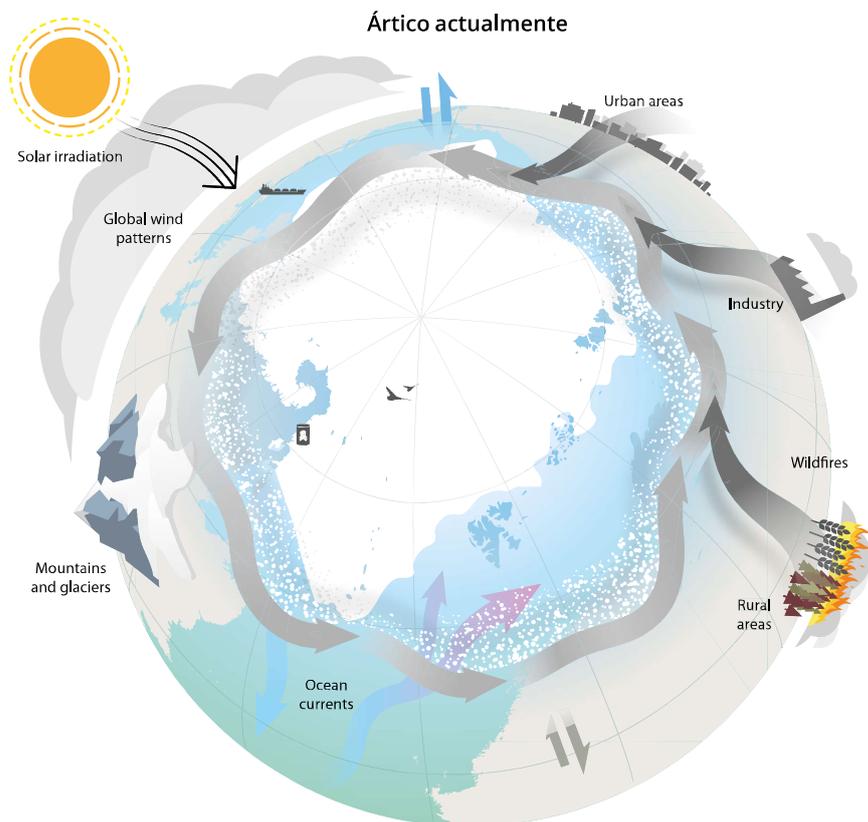
Este resumen de la evaluación AMAP³ revisa el estado actual del conocimiento sobre los impactos relacionados con el clima en el destino de los COP y CEAC. Los hallazgos de la evaluación proporcionan información sobre la dirección en la que se deben dirigir los esfuerzos de investigación y las políticas para comprender los futuros cambios en la contaminación del Ártico, aportando información sobre decisiones de carácter regulatorio y protegiendo la salud de la fauna ártica y de las personas. Estos hallazgos son la base para las recomendaciones del Grupo de Trabajo AMAP que se dan al final de este documento.

1. AMAP Assessment 2002: The Influence of Global Change on Contaminant Pathways to, within, and from the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP).

2. Report of the UNEP/ AMAP Expert Group 2011: Climate Change and POPs; Predicting the Impacts. United Nations Environment Programme (UNEP) and Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP).

3. AMAP Assessment 2020: POPs and Chemicals of Emerging Arctic Concern: Influence of Climate Change. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP).

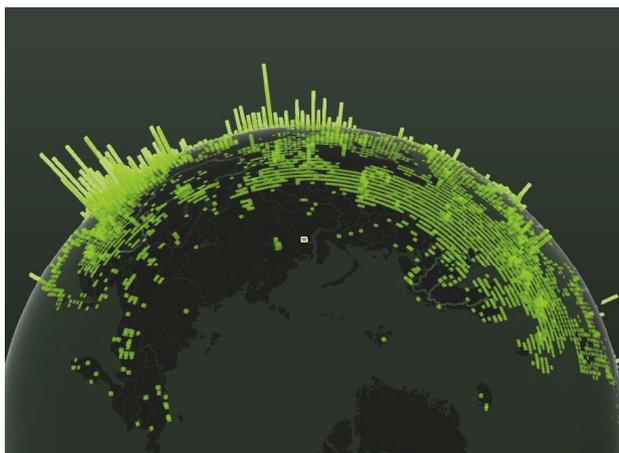
4. AMAP Assessment 2016: Chemicals of Emerging Arctic Concern. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP).



Bajo las futuras condiciones de cambio climático, el Ártico estará sujeto a numerosos cambios, incluida la pérdida de hielo, nieve y permafrost, el aumento de la actividad y el desarrollo humano y cambios en el viento y patrones de circulación oceánica. Todo lo anterior podría alterar las fuentes, vías, distribución y destino de los contaminantes.

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE FUENTES PRIMARIAS DE CONTAMINANTES Y VÍAS DE TRANSPORTE HACIA EL ÁRTICO

Los contaminantes que se encuentran en el Ártico provienen de diversas fuentes. Algunas sustancias, como plaguicidas y productos químicos industriales, son principalmente liberados durante su producción y uso en latitudes más bajas y transportadas al Ártico a través de corrientes atmosféricas y oceánicas. Otras sustancias, como las químicas ignífugas y los PFAS, están presentes en materiales y productos que se importan, utilizan y eliminan a nivel local en el Ártico.



La cuantificación de los impactos del cambio climático en las fuentes y vías de transporte de los contaminantes supone un gran desafío. Por tanto, los modelos basados en productos químicos disponibles y los datos de monitorización ambiental y de emisiones son empleados a menudo para realizar estimaciones de los actuales y futuros impactos.

¿Cómo está afectando el cambio climático a las fuentes primarias de contaminantes en el Ártico?

Aunque se espera que los fenómenos medioambientales y las actividades humanas reconocidos como fuentes primarias de contaminantes se intensifiquen en el Ártico a medida que el clima se calienta, existen pocos estudios que vinculen directamente estos cambios con los niveles de contaminación disponibles. Se prevé que aumenten los incendios forestales en el Ártico, siendo estos fuentes de COP y CEAC, incluidos los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Los cambios previstos en el alcance geográfico o en el número de plagas agrícolas e insectos vectores de enfermedades pueden aumentar eventualmente el uso de pesticidas. También se espera que la actividad humana en latitudes septentrionales aumente a la vez que el clima se caliente. A medida que las poblaciones y la actividad económica crecen en la región se espera que las fuentes primarias de contaminantes sean desplazadas más cerca del Ártico, o incluso hasta su interior.

¿Está alterando el cambio climático el transporte de contaminantes a larga distancia hacia el Ártico?

Los estudios de modelización sugieren que el cambio climático afectará a las vías de transporte de contaminantes hacia el Ártico.

Los cambios en la temperatura y los patrones climáticos a gran escala tienen el potencial de aumentar la volatilización química, incrementar la degradación y alterar las vías de transporte de largo alcance y afectarán a los productos químicos de manera diferente dependiendo en su forma principal de transporte hacia el Ártico. Sin embargo, según lo proyectado por los estudios de modelización, los efectos del cambio climático en el transporte de contaminantes a la región hasta la fecha son pequeños en comparación a los efectos esperados de los esfuerzos regulatorios a nivel global sobre la reducción de las emisiones de contaminantes. Las proyecciones de modelo para el año 2100 han estimado que el cambio climático podría contribuir a un aumento de hasta 4 veces en las concentraciones de algunos COP en el aire y el agua del Ártico, mientras que las reducciones de emisiones globales podrían disminuir la concentración hasta 1000 veces.

¿Cómo se compararán las fuentes locales y las de largo alcance de contaminantes bajo los futuros escenarios de cambio climático?

Se espera que el cambio climático conduzca a un aumento de poblaciones humanas, actividades y desarrollos en las regiones del norte que probablemente irán acompañados de una mayor presencia de CEAC. Por lo tanto, es probable que las fuentes primarias de contaminantes dentro del Ártico también aumenten en el futuro. Las evaluaciones anteriores de AMAP concluyeron que el transporte a larga distancia era el principal contribuyente a los niveles actuales de contaminantes en la región ártica. Sin embargo, la contribución relativa del transporte de largo alcance y las emisiones locales a la contaminación en el Ártico pueden cambiar para ciertos productos químicos a escala local, especialmente para zonas que se encuentren cerca de las fuentes.

ACTIVIDADES HUMANAS & DESARROLLO: FUENTES PRIMARIAS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL ÁRTICO

Se espera que la huella humana, en expansión dentro del Ártico, contribuya directa e indirectamente a las emisiones locales de sustancias químicas contaminantes. Las emisiones de contaminantes de nuevas fuentes primarias dentro del Ártico pueden verse también agravadas por factores relacionados con el clima como cambios medioambientales, el aumento de la precipitación y el agua de deshielo procedente de la escorrentía y de la fusión del permafrost, de manera que contribuyan a la descarga de contaminantes hacia las vías fluviales locales y costeras. El transporte marítimo, el turismo, la pesca y la explotación de recursos minerales en el Ártico son actividades económicas que están asociadas a una potencial contaminación a nivel local. Ya se han detectado altos niveles de ignífugos reactivos y HAP en las proximidades de las comunidades árticas, edificios y aeropuertos. Muchos productos domésticos y comerciales contienen CEAC que pueden liberarse al medio ambiente después de desecharlos. Las comunidades del Ártico, especialmente aquellas que se encuentran en regiones muy remotas, tienen posibilidades limitadas para la gestión de residuos, que pueden incluir a la incineración abierta de residuos y a la descarga de desechos líquidos en lagunas de alcantarillado. A medida que el clima se calienta, el permafrost bajo los estanques de aguas residuales y los vertederos de desechos pueden degradarse y ya no protegen de la contaminación de los suelos, acuíferos y cursos de agua adyacentes. Cualquier aumento en las liberaciones a nivel local tendrá lugar a la vez que se produce una entrada continua de transporte de contaminantes de largo alcance procedente de fuentes lejanas.

Los PFAS están presentes en las espumas ignífugas -posible fuente local de CEAC en el Ártico.



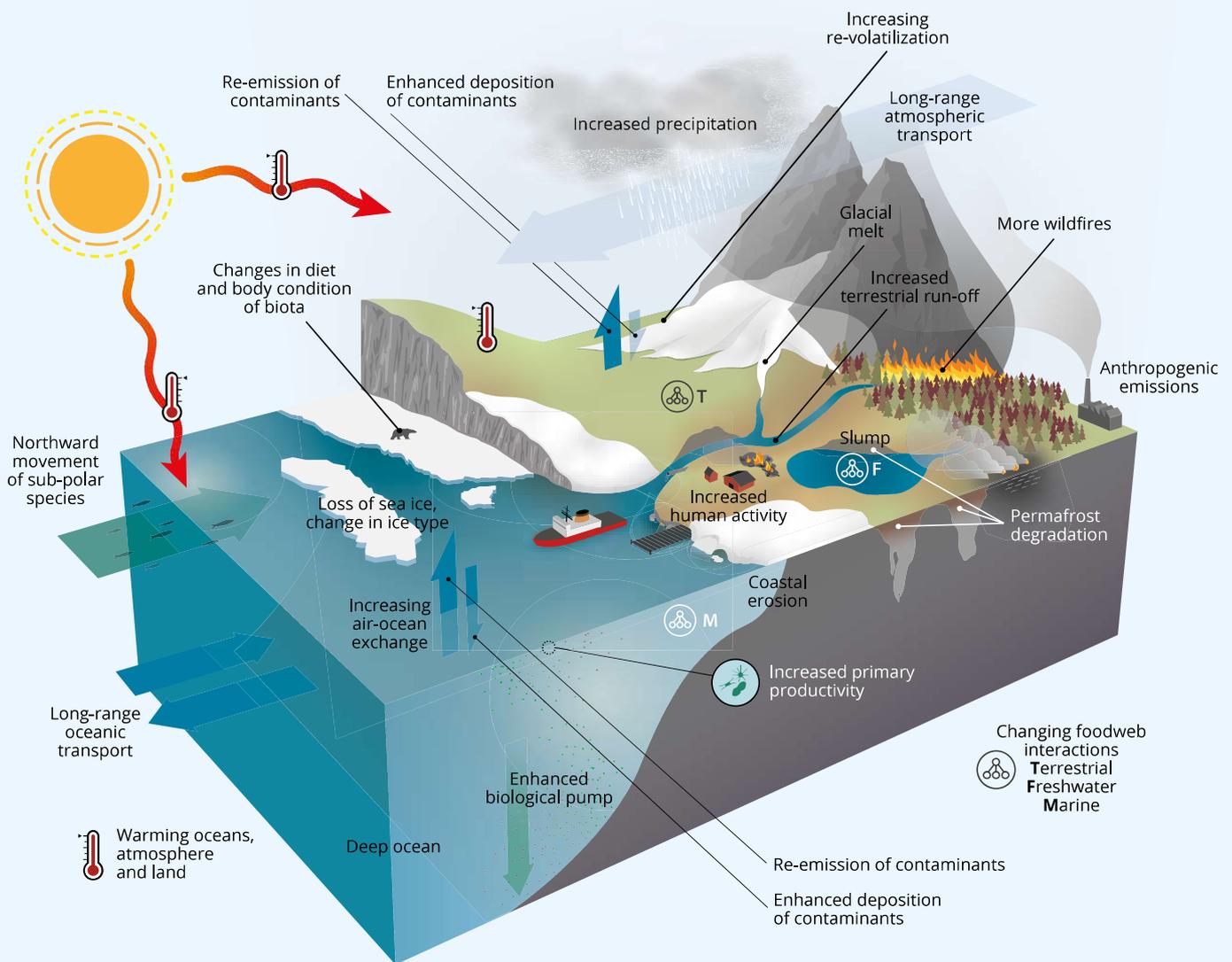
INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS CONTAMINANTES EN LOS ECOSISTEMAS Y LA VIDA SALVAJE DEL ÁRTICO

El Ártico es una gran región que abarca diversos ecosistemas y especies conectadas a través de complejas vías a nivel ecológico y biogeoquímico, muchas de las cuales también los son para el transporte y la bioacumulación de COP. Puesto que el cambio climático altera las estructuras de los ecosistemas y las conexiones entre especies, los niveles y las tendencias de contaminantes en el medio ambiente y la biota también se ven afectados.

¿Cuáles son las claves relacionadas con los cambios en el clima que influyen en los niveles de contaminantes y su destino en los ecosistemas árticos?



 Numerosos cambios relacionados con el clima, los ecosistemas y el medio ambiente del Ártico ocurren tanto a nivel de efectos observados sobre el movimiento y distribución de contaminantes en la región como de cambios proyectados para el futuro. La fiabilidad en los vínculos entre el cambio climático y los efectos sobre los contaminantes varía según la disponibilidad y la frecuencia de las observaciones.



Cambios clave relacionados con el clima que influyen en los niveles y el destino de los contaminantes en los ecosistemas del Ártico

OBSERVACIONES DE EFECTOS RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE CONTAMINANTES EN EL ÁRTICO

Recientes observaciones indican que el cambio climático está transformando los ecosistemas árticos de tal forma que influye en el movimiento y en la acumulación de contaminantes. Aunque es probable que las alteraciones estén produciéndose en toda la región, hasta ahora la evidencia de los efectos relacionados con el clima sobre los contaminantes proviene tan sólo de un pequeño número de estudios realizados únicamente en unos pocos lugares.



CAMBIOS ESTACIONALES

Alteraciones estacionales que ocurren en el derretimiento de la nieve y la ruptura del hielo marino, afectan al momento en que se producen las respuestas de los ecosistemas, como la floración del fitoplancton, la migración y la disponibilidad de alimento, mostrando efectos indirectos sobre la exposición a los contaminantes. Periodos más cortos de hielo marino se asocian a la disminución de los COP en poblaciones de focas de Groenlandia occidental y del archipiélago ártico canadiense y la Bahía Hudson.



DEGRADACIÓN Y FUSIÓN DEL PERMAFROST

El deshielo y la erosión del permafrost en zonas circundantes a los lagos árticos relocalizan el almacenamiento de contaminantes en las cuencas hidrográficas.

En el Ártico canadiense, el deshielo del permafrost se ha relacionado con un aumento de las concentraciones de COP en el agua dulce, en los invertebrados bentónicos y en la trucha ártica.



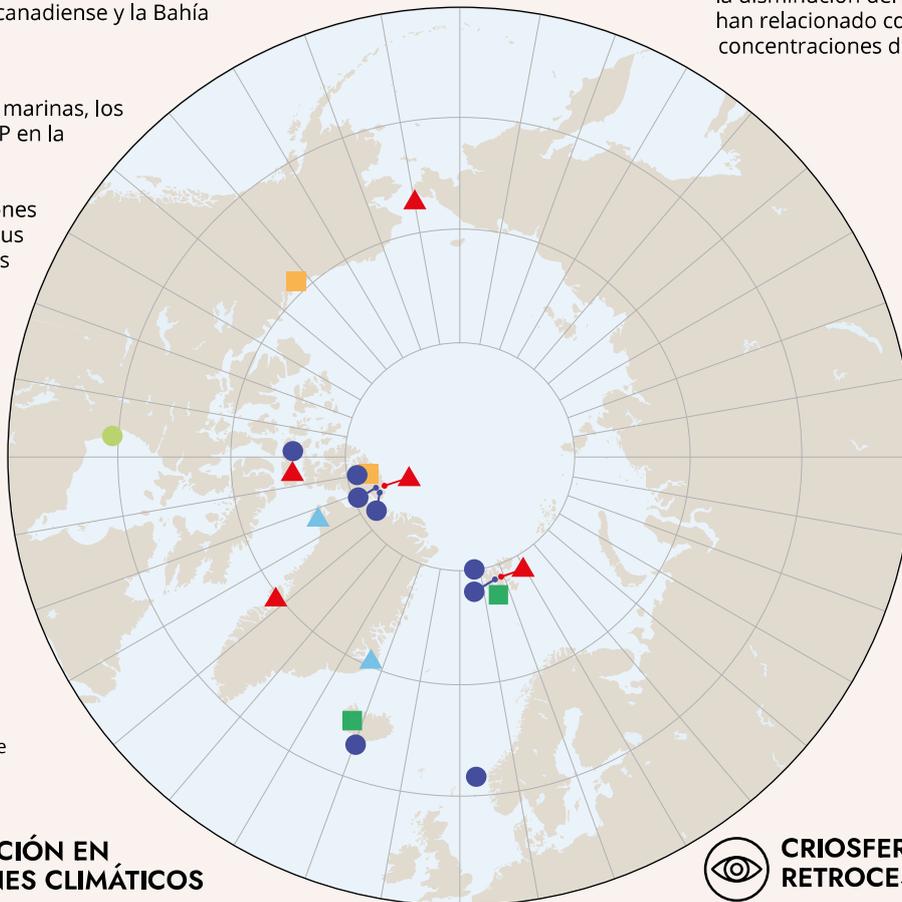
ALTERACIONES EN COMUNIDADES ECOLÓGICAS Y REDES TRÓFICAS

Los cambios en la abundancia, distribución y los movimientos estacionales en las especies del Ártico están creando nuevas comunidades y relaciones que alteran las vías de exposición y los niveles de contaminantes en la vida salvaje.

Los cambios en la dieta de los osos polares asociados con la disminución del hielo marino se han relacionado con cambios en las concentraciones de COP en sus tejidos.

Para las aves marinas, los niveles de COP en la temporada ártica veraniega de cría reflejaron exposiciones más altas durante sus invernadas en zonas del sur. Por lo tanto, cambios en el tiempo transcurrido entre la invernada y la temporada de cría podrían afectar a la exposición a los COP.

Ejemplos de estudios en los que se han observado efectos relacionados con el cambio climático sobre contaminantes en el Ártico.



ALTERACIÓN EN PATRONES CLIMÁTICOS

Una alteración de los patrones climáticos a nivel global y regional puede influir en la distribución y el movimiento de productos químicos hacia y dentro del Ártico. A nivel estadístico se han reportado asociaciones entre niveles de contaminantes en la biota y variables climáticas, incluidas la precipitación, las condiciones del hielo marino y las variaciones en los patrones climáticos regionales.

Se han observado asociaciones entre los índices de oscilaciones climáticas y los COP para el aire, el agua de mar y la biota.



MOVIMIENTO DE ESPECIES SUBÁRTICAS HACIA EL NORTE

La creciente presencia en el Ártico de biota de regiones más contaminadas en latitudes más bajas puede introducir mayores niveles de contaminantes en las cadenas alimentarias del Ártico.

En el Ártico canadiense, el capelán subártico mostró una mayor concentración de COP que el bacalao ártico.



CRIOSFERA EN RETROCESO

La pérdida de hielo marino, el retroceso de los glaciares y una reducción en la cobertura de nieve relocaliza los contaminantes depositados previamente en el aire, los ríos, los lagos y en el agua del mar y altera el comportamiento de la vida salvaje dependiente del hielo, con consecuencias para su dieta y exposición a contaminantes.

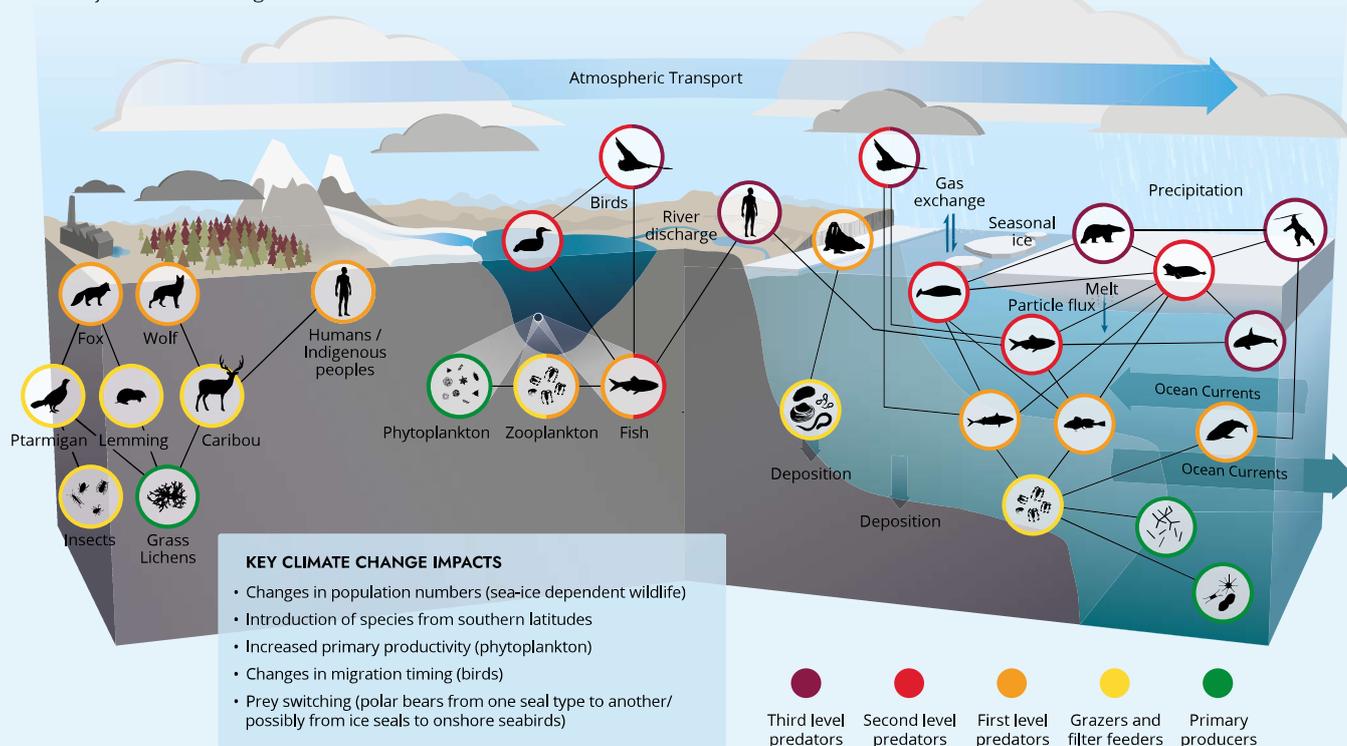
Se han asociado mayores entradas de COP y CEAC en el agua de mar, a los lagos alimentados por glaciares y a los fiordos, con aumentos del derretimiento del hielo debido a cambios en el clima. Los niveles de contaminación en focas y osos polares han mostrado una relación con la calidad y la cobertura de hielo marino.

¿Cómo son los cambios relacionados con el clima que afectan a la acumulación de los contaminantes y a su movimiento dentro del medio físico del Ártico?

Las observaciones indican que el cambio climático está intensificando claramente la movilidad y transferencia de COP entre entornos físicos y ambientales dentro de distintos compartimentos en el Ártico; sin embargo, el efecto neto sobre los niveles en componentes ambientales específicas, como el aire o el agua de mar, es menos claro. El cambio climático influye en la biogeoquímica y en las vías que siguen múltiples contaminantes, que a veces se dan en direcciones opuestas, lo que dificulta la estimación del impacto combinado de estos cambios. Además, muchos efectos parecen ser específicos de una zona o región y, por lo tanto, su aplicación no puede extenderse al conjunto de las regiones árticas.

¿Cómo influirá el cambio climático a los niveles de COP en la biota y en las redes tróficas del Ártico?

Los hallazgos actuales indican que el cambio climático está afectando a la biota ártica y a las redes tróficas a través de numerosos mecanismos superpuestos. Como resultado de estos cambios medioambientales complejos e interconectados, no se comprenden bien los impactos generales en la exposición a contaminantes que tienen lugar en los ecosistemas árticos. La dirección y extensión de los cambios en las concentraciones de COP en la biota no son consistentes sino que dependen de la especie, del ecosistema y de la ubicación, y actualmente no resultan predecibles; aun con ello los cambios si están produciéndose. Los impactos relacionados con el clima en una amplia variedad de hábitats, especies y procesos son constatables y, de hecho, es probable que a su vez interrumpan la dinámica de los COP en las redes tróficas del Ártico.



Los cambios en las fuentes dominantes, trayectorias y destino medioambiental de los contaminantes relacionados con el cambio climático se producen en función de la abundancia, el rango de los hábitats, la estacionalidad, el acceso a las presas y la fisiología de las especies salvajes individuales en las comunidades ecológicas del Ártico. La naturaleza fuertemente interconectada de las cadenas tróficas árticas y las influencias potenciales del cambio climático complican la estimación general de los impactos de la exposición a los contaminantes en las especies árticas.

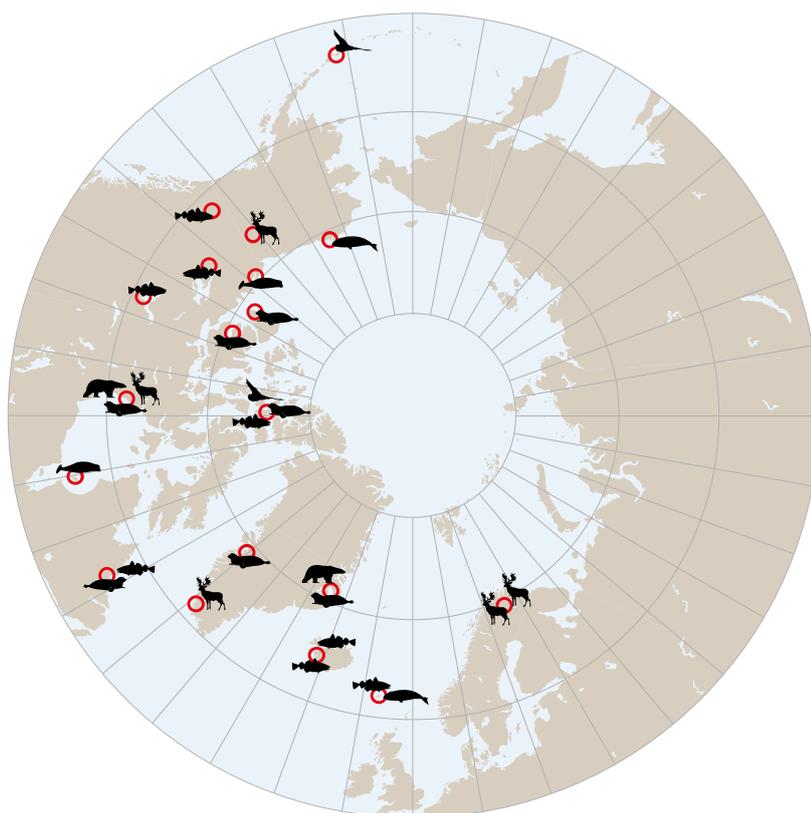
¿De qué forma pueden contribuir el Conocimiento Indígena y Local a la discusión de los efectos relacionados con el clima sobre los niveles de contaminación?



Los Pueblos Indígenas y las Comunidades Locales del norte han estado directamente conectados a los ecosistemas árticos durante siglos y poseen un amplio nivel de conocimiento. El Conocimiento Indígena y local, combinado con las observaciones actuales de las condiciones del hielo marino y los cambios ecológicos, mejoran significativamente la comprensión de los efectos relacionados con el clima sobre las tendencias de los contaminantes en el Ártico.

La presente evaluación de AMAP revela la importancia de los esfuerzos de monitorización a largo plazo, específicos de cada lugar y la necesidad de un mejor acceso a los datos locales y regionales de los cambios en las condiciones relacionadas con el clima.

Las comunidades del norte están bien posicionadas para ayudar a abordar estas necesidades. Algunas comunidades indígenas ya monitorizan el espesor del hielo marino, las fechas de ruptura y otros parámetros relacionados con el clima. Sin embargo, hay otras comunidades, especialmente aquellas con un historial de control de contaminantes en el Ártico, que también podrían liderar o colaborar en la recopilación de información relacionada con el clima. Tales proyectos, asumidos por las comunidades, ayudarían a dirigir la investigación en función de las necesidades de las comunidades y a apoyar proyectos de monitorización durante las escalas de tiempo decadales necesarias para identificar las influencias climáticas en las tendencias de los COP.



- Community sampling
- Ringed seal
- Beluga
- Other whales
- Fish
- Caribou/reindeer
- Seabirds
- Polar bear

Se lleva a cabo una monitorización a largo plazo de los COP sobre muchas comunidades del norte. Estas comunidades están contribuyendo o podrían contribuir a la coproducción de conocimiento sobre la vida salvaje a nivel local y los cambios medioambientales. Los estudios que combinan la investigación sobre los contaminantes y el clima son particularmente útiles.

INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PATRONES TEMPORALES A LARGO PLAZO DE CONTAMINANTES EN EL ÁRTICO

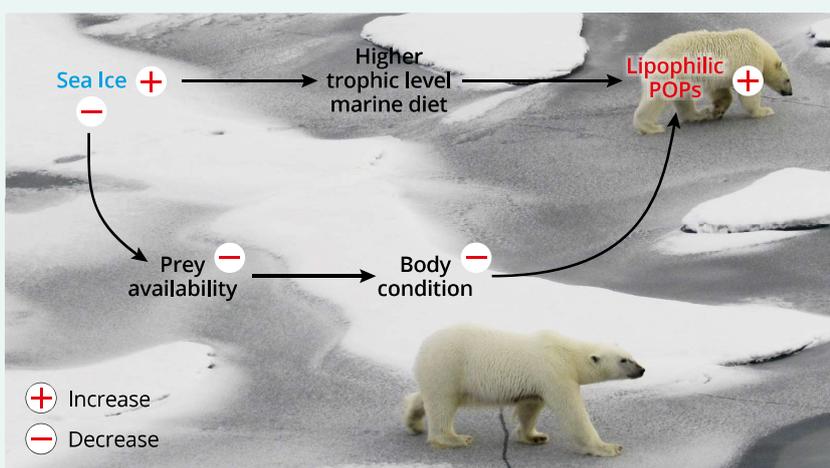
A través de una continua monitorización medioambiental se obtienen series temporales que mejoran nuestra comprensión de las tendencias de los contaminantes en el Ártico. Las tendencias temporales son críticas para evaluar la eficacia de las reglamentaciones sobre los COP a nivel mundial y regional, que respaldan cualquier nueva acción regulatoria de los CEAC y la protección de la seguridad alimentaria y la salud de los pueblos indígenas que dependen de dietas tradicionales. Sin embargo, las complejas influencias del cambio climático en las fuentes, vías y el destino de los contaminantes en los ecosistemas árticos pueden influir en la tendencia temporal de los datos, impactando de esta manera en la interpretación de las tendencias temporales utilizadas para la toma de decisiones.

¿Están vinculadas las tendencias temporales de los COP con las variables climáticas o los cambios en las redes tróficas?

 Aunque ya existen actualmente muchas series temporales con históricos decadales para los COP en el aire y en la biota del Ártico, son pocas las que se han analizado en busca de conexiones con parámetros climáticos. No obstante, los hallazgos disponibles indican que los factores relacionados con el clima, incluidas las condiciones del hielo marino y patrones climáticos que se reflejan en índices de oscilación, pueden influir en la magnitud de las tendencias de los contaminantes en el medio físico y la biota árticos, incluidas las poblaciones de peces, aves marinas, focas y osos polares. Sin embargo, la relación entre el clima y las tendencias temporales de los contaminantes no es uniforme y varía entre ubicaciones, especies y compuestos medidos. Además, puede haber un retraso entre los cambios en el clima y los efectos sobre los niveles de los COP y por lo tanto es posible que únicamente se esté observando el comienzo de influencias climáticas sobre tendencias de contaminantes en el Ártico que podrían ser potencialmente mayores.

Implicaciones de las influencias climáticas sobre las tendencias temporales de los contaminantes para las regulaciones nacionales e internacionales de productos químicos

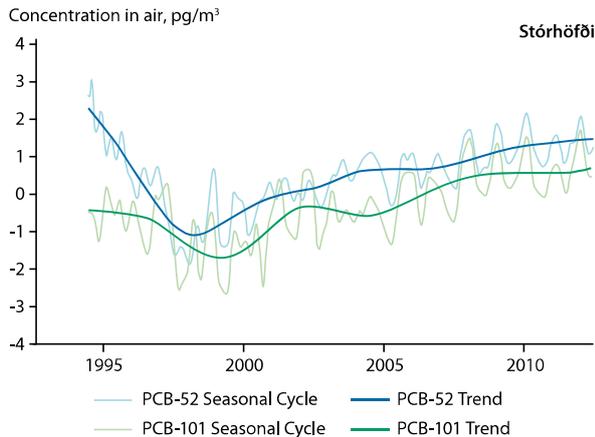
  Los resultados modelizados y medidos para algunos COP incluidos en el Convenio de Estocolmo sugieren que las emisiones primarias son y seguirán siendo el principal impulsor de las tendencias de contaminantes en el Ártico. Sin embargo, algunas series temporales muestran influencias relacionadas con el clima en las tendencias que podrían afectar a la interpretación de las series temporales de contaminantes utilizadas para evaluar la eficacia del Convenio de Estocolmo y otras regulaciones sobre los COP. Los hallazgos actuales sugieren que los impactos climáticos sobre las tendencias de los contaminantes no se pueden generalizar o aplicarse ampliamente en todo el Ártico, ya que el grado y la dirección de la influencia climática pueden variar entre contaminantes, especies y ubicaciones. Los factores específicos de la ubicación pueden introducir una fuerte componente de influencia local o regional en las tendencias de los COP a largo plazo. Por tanto, una continuidad en la monitorización ambiental de los datos relacionados con el clima y los contaminantes serán esenciales para informar acerca de futuras acciones regulatorias.



Se han observado asociaciones entre indicadores climáticos y tendencias de contaminantes en la biota ártica, incluyendo peces, aves marinas, focas y osos polares y, en algunos casos, pueden ser atribuidas a cambios en las especies de presas relacionadas con el cambio climático.

Los cambios en la extensión del hielo marino alteran la disponibilidad de presas y la condición corporal en osos polares, con consecuencias para los niveles de contaminación. En condiciones de extensión reducida del hielo marino, los osos polares tienen una limitación de acceso a sus presas preferidas, las focas, y por tanto adelgazan y muestran mayores concentraciones en COP lipofílicos en sus tejidos.

RALENTIZACIÓN DE LAS TENDENCIAS DECRECIENTES DE LOS COP: POTENCIALES INFLUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



En algunas localizaciones, la reducción de ciertos COP está frenándose e incluso revirtiendo su dirección, lo que es potencialmente asociable al cambio climático. Los niveles de PCB-52 y PCB-101 en el aire están aumentando en el emplazamiento costero de Stórhöfði, Islandia. Esto puede conectarse de manera estrecha con capas de hielo en retroceso, que ya muestran una disminución previa.

¿Con qué capacidad podemos anticipar el impacto de los contaminantes en el Ártico en el actual cambio climático?



La presente evaluación ha revelado una alta complejidad en la superposición directa e indirecta de los efectos del cambio climático sobre los COP en el Ártico. El impacto general del clima en los niveles de contaminantes y sus tendencias depende de numerosos factores, incluidos los cambios en las fuentes de contaminantes, las vías de transporte, el medioambiente ártico y las comunidades ecológicas. Algunos de estos cambios se harán evidentes en semanas o meses, mientras que otros tardarán años o décadas en producirse. Además de esta complejidad, los resultados dependen de las características químicas del tipo de contaminante y variarán según la ubicación y la especie. Detrás de todas estas variables está la incertidumbre inherente a la progresión del cambio climático a nivel mundial.

Aunque existe una evidencia creciente que muestra que el clima está influyendo en los contaminantes dentro del Ártico, los complejos factores que controlan estos cambios están lejos de ser bien comprendidos, limitando la capacidad de predecir futuros resultados. Sin embargo, a una amplia escala regional y a largo plazo, los hallazgos actuales sugieren que las emisiones primarias continúan siendo el factor dominante que controla la exposición a los COP en el Ártico. Por lo tanto, los esfuerzos regulatorios globales son y serán esenciales para reducir los futuros impactos de contaminantes en la región. Al mismo tiempo, los controles adicionales a nivel nacional y regional serán importantes para limitar los efectos de los CEAC que actualmente no están regulados.

Para mejorar la capacidad en la predicción de las influencias climáticas sobre el Ártico se deben emplear modelos que combinen múltiples procesos medioambientales, aunque la precisión de sus proyecciones dependerá de la comprensión de los

procesos de los ecosistemas y sus interconexiones, así como de la disponibilidad de datos sobre las estimaciones de emisiones, las propiedades físico-químicas, los niveles ambientales y las relaciones tróficas entre especies. Por tanto, una mayor disponibilidad y acceso a los datos ambientales y ecológicos serán clave para mejorar las proyecciones en el futuro.

Las lagunas en el conocimiento y la necesidad de comprender las influencias climáticas sobre los contaminantes en el Ártico.



Si bien existen muchas incertidumbres con respecto a los impactos del cambio climático en los ecosistemas del Ártico, algunas lagunas de conocimiento limitan especialmente nuestra comprensión del destino de los contaminantes bajo el cambio climático en curso y, por lo tanto, se recomienda poner el foco de futuras investigaciones en:

- Las propiedades físico-químicas de los contaminantes, especialmente los CEAC.
- Los niveles y fuentes de emisiones primarias de los COP y CEAC.
- Los métodos para distinguir entre fuentes locales, regionales y fuentes de contaminantes distantes, incluyendo el transporte de largo alcance.
- Las alteraciones físicas del Ártico inducidas por el clima cambiante.
- Los cambios en los movimientos y la estructura de la vida silvestre de las redes tróficas del Ártico.
- La comprensión mecanicista de las correlaciones entre parámetros climáticos y niveles de contaminantes en el medio físico y la biota.
- Los datos sobre contaminantes y cambios relacionados con el clima para ambientes terrestres y biota de bajo nivel trófico.

RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos de esta evaluación, AMAP recomienda tomar las siguientes acciones:

1 INCORPORAR EL CONOCIMIENTO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS CONTAMINANTES EN PROCESOS REGULATORIOS QUE ABORDAN LOS COP:

- Los grupos responsables de la evaluación de la eficacia y la evaluación de riesgos en el marco del Convenio de Estocolmo y el Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia, de UN ECE, implementan procedimientos para dar cuenta de la creciente influencia del cambio climático sobre los niveles de COP y algunos CEAC.

2 REAFIRMAR LAS LLAMADAS DE ACCIÓN SOBRE LOS COP Y CEAC

- Los Estados miembros del Consejo Ártico y las Partes del Convenio de Estocolmo fortalecen sus esfuerzos para reducir las emisiones primarias de COP y continúan revisando los CEAC para su posible inclusión en la lista del Convenio de Estocolmo. Con base en los modelos climáticos y de emisiones, los efectos esperados de los esfuerzos regulatorios para reducir las emisiones seguirán siendo el factor principal para determinar los niveles de la mayoría de los COP en el medio ambiente y biota árticas durante las próximas décadas y enmascarar posibles influencias asociadas con cambio climático.
- Los observadores y los Estados miembros del Consejo Ártico apoyan considerar nuevas iniciativas nacionales, regionales y mundiales para la regulación de los productos químicos y la gestión de los CEAC no cubiertos por las disposiciones existentes y mejoran la comunicación de los riesgos asociados a las poblaciones del Ártico. A medida que el Ártico se calienta, aumenta la actividad humana en la región, lo que probablemente contribuirá a las emisiones locales de contaminantes, incluidos los sustancias químicas de preocupación emergente que quedan fuera del alcance de los mecanismos existentes para la regulación de los contaminantes transportados a larga distancia. Ejemplos de la legislación existente incluyen el Reglamento de productos químicos de la UE (REACH) y la Ley de Protección Ambiental Canadiense (CEPA). El desarrollo e implementación de la legislación nacional es un elemento clave del marco global voluntario para la gestión racional de productos químicos y desechos actualmente en negociación como sucesor del Enfoque estratégico para la Gestión Internacional de los Productos Químicos (SAICM).
- Los Estados Árticos consideran la posibilidad de adoptar medidas independientes para controlar de forma proactiva fuentes de contaminantes, incluidas las asociadas con un aumento de actividades humanas, eventos climáticos extremos y fallos estructurales en infraestructuras de desechos a nivel local como consecuencia del deshielo del permafrost.

3



EXTENDER EL CONOCIMIENTO DE BASE DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS CONTAMINANTES

Los gobiernos de los Estados árticos y países observadores, así como agencias nacionales e internacionales de investigación deberían:

- **Ampliar los estudios considerando el impacto del cambio climático y su relación con modificaciones ecosistémicas de los COP y los CEAC, incluido el papel de los fenómenos meteorológicos en el transporte a larga distancia y la liberación procedente de fuentes de contaminación locales y secundarias.** Estos estudios deberían ampliarse tanto en alcance como en cobertura geográfica, para mejorar la base de conocimientos y comprensión de los procesos clave.
- **Ampliar los programas de monitorización de contaminantes a largo plazo en áreas geográficas, así como el alcance de los análisis, incluyendo una mayor amplitud para incorporar los CEAC y colecciones de datos auxiliares de naturaleza biológica, ecológica y climática/meteorológica.** Las complejas interacciones entre el cambio climático y los contaminantes necesitan esfuerzos integrales de seguimiento y a largo plazo sobre el medio ambiente que reflejen la diversidad de los ecosistemas árticos e incluyan datos auxiliares sobre parámetros climáticos, condiciones ambientales y poblaciones de vida salvaje que permitan una interpretación significativa de los hallazgos en los contaminantes.
- **Promover una mayor coproducción de conocimiento** fomentando estudios comunitarios y la capacidad constructiva en comunidades del Ártico junto a programas de investigación científica. El uso del Conocimiento Indígena y local para interpretar las tendencias de los COP y sus vínculos con el cambio climático complementarían los estudios científicos y facilitarían una mejor comprensión de los procesos que afectan el transporte de COP y CEAC y su destino en unas condiciones climáticas y ecosistemas cambiantes.
- **Desarrollar más métodos y enfoques analíticos de tendencias temporales para incorporar e investigar mejor las relaciones con los parámetros climáticos y su aplicación para volver a analizar retrospectivamente las tendencias en series temporales existentes,** construyendo así sobre el conocimiento adquirido de un número limitado de estudios en los que se ha realizado ese trabajo hasta ahora.
- **Fomentar la investigación interdisciplinaria que refleje la complejidad de los procesos físicos, químicos y biológicos y los rápidos desarrollos, tanto en lo que respecta al cambio climático como a la contaminación química.** Este enfoque integral se beneficiaría de la colaboración entre las distintas disciplinas, gobiernos, universidades, pueblos Indígenas y comunidades locales.



ABORDA
UN NUEVO
HALLAZGO



MENSAJE A
REFORZAR



ABORDA UNA
LAGUNA DE
CONOCIMIENTO

AMAP, establecido en 1991 bajo la Estrategia de Protección Medioambiental de los ocho países del Ártico, monitoriza y evalúa el estatus de la región ártica con respecto a la contaminación y al cambio climático. AMAP produce evaluaciones con base científica que son relevantes para la formulación de políticas y productos de divulgación pública para informar a los responsables de políticas y procesos de toma de decisiones. Desde 1996, AMAP constituye uno de los seis grupos de trabajo del Consejo Ártico.

Este documento fue preparado por el Programa de Monitorización y Evaluación del Ártico (AMAP) y no representa necesariamente la visión del Consejo Ártico, sus miembros o sus observadores.

La base para este resumen, el informe **Evaluación de AMAP de 2020: COP y Sustancias de Preocupación Emergente en el Ártico: Influencia del Cambio Climático** es uno de los informes y evaluaciones publicados por AMAP en 2021. Para obtener más detalles sobre aspectos relacionados con el clima y la contaminación se remite al lector a este y los siguientes informes:

- *Evaluación de AMAP de 2021: Impactos de los Forzamientos Climáticos de Corta Duración en el Clima Ártico, la Calidad del Aire y la Salud*
- *Evaluación de AMAP de 2021: Mercurio en el Ártico*
- *Evaluación de AMAP de 2021: Salud Humana en el Ártico*
- *Cambio Climático en el Ártico, Actualización de AMAP de 2021: Tendencias e Impactos Clave*

1. AMAP es el editor de la versión original en inglés.
2. La versión traducida al español del Resumen para Responsables de Políticas se ha llevado a cabo desde AEMET.
3. En lugar de realizar una traducción literal al español se ha intentado enfatizar el significado y repercusión de cada oración.
4. Si se produjera alguna inconsistencia entre la versión original en inglés y la traducida al español, la versión en inglés será la que tenga validez.
5. Los puntos de vista en la traducción al español no son necesariamente compartidos por AMAP.
6. Para más información sobre el proyecto: www.amap.no o contáctese con el Secretariado de AMAP.



AMAP Secretariat

The Fram Centre,
Box 6606 Stakkevollan,
9296 Tromsø, Norway

Tel. +47 21 08 04 80
Fax +47 21 08 04 85

amap@amap.no
www.amap.no

AMAP
Arctic Monitoring and
Assessment Programme

Cover image: Kyra St Pierre. Thermokast slumps, Turnabout River (Quttinipaq National Park, Nunavut, Canada)