



ACTUALIDAD CIENTÍFICA

## **EL DERRETIMIENTO DEL ÁRTICO**



Artículo de prensa

**AGEAC**

das, debajo de la tierra en Groenlandia. Estos estudios comprenden un registro completo de los cambios del clima a través de cientos de miles de años. Las evidencias muestran que los cambios más importantes, como el del “Younger Dryas”, pueden venir abruptamente dentro de unas décadas.

Probablemente no será posible evitar algún cambio de grado en el clima en el siglo XXI, para arriba o para abajo, y todavía hay una oportunidad de que el sistema de la tierra compense cualquier cambio que ocurra. Pero la posibilidad de que el clima puede cambiar, rápidamente e imprevisiblemente, debe estimular a las naciones a hacer cualquier cosa que sea práctica para reducir el uso de combustibles fósiles tan pronto como sea posible.

A la entrada del Centro de Estudios Nortes de Churchill, la base para muchas investigaciones del cambio de clima regional, permanece un cohete oxidado, como recordatorio de la vida inicial del complejo cuando era parte de la defensa de Canadá contra el ataque nuclear soviético. Esa amenaza nunca se materializó. A pesar del peligro, claro y presente, que el cambio del clima representa, los recursos consagrados a estudiar y combatir el problema son inconsecuentes comparados con los trillones gastados durante la guerra fría. Veinte años a partir de ahora, podríamos preguntarnos cómo pudimos calcular mal cuál amenaza representaba mayor peligro.

## EL DERRETIMIENTO DEL ÁRTICO

(“Time Magazine”, 4 de septiembre de 2000)

Por: Eugenio Linden Churchill

Aquí va una idea para cualquiera que esté intentando descifrar cuándo podría llegar el calentamiento global y qué cambios podría traer: coja un avión al Ártico y asómele por la ventana. En el lejano norte los cambios climáticos ya están reestructurando el paisaje. Durante las últimas dos décadas, las temperaturas promedio han llegado a 4°C en Alaska, Siberia y partes de Canadá. El hielo del mar es ahora un 40% menos grueso y cubre 6% menos área que en 1980. “Permafrost” –permanentemente subsuelo helado– ya no es permanente; e incluso, los turistas polares intrépidos están viniendo a casa con cuentos “escalofriantes”, uno de los cuales hizo titulares alrededor del mundo la semana pasada.

Al regreso de un crucero del Polo Norte, a bordo del rompehielos ruso Yamal, los turistas le dijeron al “New York Times” que un lago, una milla de ancho, se había abierto a unos 90° Norte, y que había gaviotas revoloteando sobre el mismo; y ofrecieron fotos para demostrarlo. El “Times” declaró que semejante apertura, posiblemente, era la primera en 50 millones de años, aunque esa afirmación fue descartada fríamente por científicos que, no obstante, ven otra evidencia seria de calentamiento en el Ártico.

A nivel personal, Mike Macri, a cargo de las jiras turísticas por la naturaleza en Churchill, Manitoba, en la orilla occidental de la Bahía de Hudson, ha vuelto a reescribir sus folletos de publicidad. Los antiguos folletos animaban a los turistas a que llegaran a Churchill a mediados de junio para que pudieran ver las ballenas que emigran al Río de Churchill después del derretimiento del hielo primaveral. El nuevo folleto aconseja a los visitantes a que vengan ya en mayo.

En la Bahía de Hudson, la formación de los hielos (que ocurre en

otoño) está tardando dos semanas más que lo usual y esto está creando una situación desconcertante para alguna de la fauna local. Osos polares que ordinariamente surgían de sus cubiles de verano y caminaban norte hacia Cabo Churchill antes de proceder directamente hacia el hielo, ahora llegan a su punto de salida usual y se encuentran con agua abierta. Incapaces de seguir adelante, los osos giran a la izquierda y continúan caminando derecho al pueblo. Afortunadamente, Wade Roberts, el funcionario de Recursos Naturales de Churchill, está listo para los invasores. Para reducir la probabilidad de encuentros no programados entre la gente del pueblo y los carnívoros, Roberts y sus diputados tranquilizan a los osos con una pistola de dardos, temporalmente los alojan en una cárcel, especialmente construida para ellos, para luego moverlos 20 kms. al norte. Los archivos de Robert muestran que en años con una helada tardía –mayormente para finales de los años '70– el número de osos capturados en el pueblo se duplica a 100.

Pero aun cuando los atrapadores de osos de Churchill tienen que trabajar muy duro, el pueblo no parece demasiado preocupado por la tendencia del calentamiento. De hecho, el Alcalde, Mike Spence, dice que mucha gente ve el efecto invernadero como una cosa buena. Ellos piensan que el calor añadido atraerá más pájaros y otro tipo de fauna, haciendo que el lugar se convierta en un mejor punto turístico. Y como los veranos parece que están siendo cada vez más secos, las enloquecedoras nubes de mosquitos del tundra ya no pueden ser tan malas.

Allan Johnson, el presidente de “Hudson Bay Port Co”. en Churchill, ve el calentamiento como una suerte inesperada. Si la retirada de hielo supone menos riesgo para los barcos, entonces los embarcadores pueden obtener sus seguros a precios más bajos. Eso podría ayudar a que este puerto de Churchill, fracasado y recientemente privatizado, se convierta en un renovado centro para exportar granos y otras mercancías desde el mismo corazón de Canadá. En años recientes, los vientos calurosos del sur han soplado lejos y han derretido bastante hielo, permitiendo así que los barcos atravesaran el legendario Pasaje del Noroeste por la cima del continente; un sueño antiguo de los marineros. Anteriormente, se hacía imposible porque el hielo del mar era demasiado grueso para que los rompehielos lo pudieran penetrar. “Si éste es el calentamiento global”, concluye al alcalde de Churchill, “mientras más caliente, qué alegría”.

tamente, pero es que, incluso, un derretimiento parcial podría ser devastador para el clima. Una combinación de hielo derretido, alta precipitación y escurrimiento de los glaciares derretidos en tierra, podría dejar una capa de agua fresca flotando encima del agua salada más densa, en un punto en el Atlántico Norte donde el agua generalmente refresca y penetra. El agua fresca más caliente no penetraría. Esto interrumpiría la circulación vertical en un punto crucial en el ciclo del calentamiento. El efecto, dijo un científico, podría ser “como agarrar una cinta transportadora y reducir su velocidad”.

Así es como el calentamiento puede producir un circuito de refrigeración. Una parte de la cinta es impulsada por el tirón generado por masas de agua que penetran en el Atlántico Norte. Cuando este tirón disminuye, el movimiento de agua caliente al norte en el GulfStream podría ser más lenta o incluso podría detenerse, haciendo que bajen las temperaturas en Europa y América del Norte, y posiblemente en alguna otra parte.

Ya ha pasado. Hace aproximadamente 12,000 años, al final de la última Edad de Hielo, un calentamiento natural sacó fuera del Río St. Lawrence al Atlántico Norte raudales de agua fresca proveniente de los glaciares derretidos. Europa se zambulló en una helada profunda. Mientras más se conoce sobre este período, llamado el “Younger Dryas” (llamado así por la planta de la tundra), más temen los científicos que el derretimiento rápido del hielo pueda causar que la catástrofe se repita. Esto conllevaría, según escribe Richard Alley en “Two-Mile Time Machine”, “que las temperaturas norteadas cayeran y que las sequías se extendieran, produciendo los cambios más grandes que hayan afectado a la humanidad a través de la historia”. El aire frío sería más seco. Señala Alley que, durante el “Younger Dryas” el monzón se debilitó en Asia y el Sáhara se extendió. Harvey Weiss, un arqueólogo de Yale que ha estudiado el papel de clima en la historia de la humanidad, señala que “no son los cambios en temperatura los que acaban con las civilizaciones, sino los cambios en precipitación”. “¿Sería esto el fin de la humanidad? No, –dice Alley–. ¿Un tiempo incómodo para la humanidad? Bastante”.

Proteger la civilización es la meta del Protocolo de Kyoto, pero el tratado permite 12 años más para su implantación. Esa suposición parece tambalearse a la luz de los estudios realizados en las capas de hielo profun-

Ian Stirling, un biólogo de la fauna establecido en la Universidad de Alberta en Edmonton y líder mundial y experto en la población del oso polar de Churchill. Él ha rastreado un declive continuo en las tasas de nacimiento y la condición física de los osos que están fuera del hielo, un declive directamente relacionado con la tendencia del derretimiento temprano del hielo del mar. Si se acorta una semana de la temporada de hielo, según Stirling, una osa sale del hielo con 25 kg. menos de peso. Scott, quien trabajó con Stirling, lo explica de la siguiente forma: “Si usted es un varón de 550 kg. de peso y pierde 90 kg. en el verano, usted, simplemente, se ha puesto esbelto, pero si usted es un niño de 140 kg. o una mujer con niños y pierde 90 kg. de peso, usted está en un grave problema”. Si las temperaturas continúan subiendo, la población entera de osos polares de Churchill puede estar en peligro.

Si los osos, morsas, focas y otras criaturas necesitan el hielo del mar, también lo necesitan los humanos. El hielo juega un papel crucial en el complejo sistema que controla el clima de la Tierra. El hielo del mar atrapa calor por debajo y, como posee una superficie blanca, se reflejan en su superficie tanto como un 85% de los rayos solares. Si la temperatura sube y se derrite parte del hielo, más luz solar será absorbida y la temperatura subirá aún más. Es un proceso autoreforzado.

Lo que pasa en tierra es similar, pero más complejo. Tanto la nieve como el hielo, son una superficie blanca que reflejan la luz solar y ayudan a mantener temperaturas refrescas. Los otoños tardíos y las primaveras tempranas pueden significar que, en esas épocas, menos áreas son cubiertas por nieve y por lo tanto la tierra absorbe más calor del sol. Pero en una manera diferente, la nieve puede promover la tendencia del calentamiento de la tierra. Stuart Chapin, profesor de biología en la Universidad de Alaska, destaca que el esparcimiento de arbustos oscuros en la parte más caliente del Ártico causan que más luz solar sea absorbida y, que los arbustos también absorben nieve formando así una capa espesa que aísla la tierra durante la parte más fría del invierno. Esto, a su vez, aumenta el derretimiento de “permafrost” que, en áreas pantanosas emite descargas de metano, un gas potente de invernadero, que acelera los cambios climáticos.

Si las temperaturas de la superficie del agua en el alto Ártico subieran, simplemente unos grados, el hielo del mar podría desaparecer comple-

Incluso en Canadá, los creyentes en los beneficios del calentamiento global pueden descubrir que ellos también están en hielo muy fino. Las malas noticias comienzan con los osos, continúan con el ecosistema y llegan hasta los seres humanos. Los osos polares están entrando en Churchill no para ver el paisaje sino para cazar, ya que están muy hambrientos después de un ayuno de verano que se ha hecho más largo que lo usual por la llegada tardía del hielo del mar. Si el hielo desaparece de la bahía, también desaparecerán los osos. La retirada del hielo también podría hacer que algunos animales se vuelvan más vulnerables a sus enemigos depredadores, quedando extraviadas en tierra, por ejemplo, las morsas y las focas junto con los osos y los lobos. Mas en el interior, las plantas están mostrando distintas señales del cambio climático. Los arbustos están creciendo rápidamente a lo largo del Ártico, desplazando a otras plantas y líquenes de las que depende caribú. Una ecología entera, está en riesgo a corto plazo, y los humanos somos parte de esa ecología.

En Alaska, el derretimiento del subsuelo helado (ocasionalmente acelerado por los desarrolladores entusiastas) ha producido lo que los científicos llaman los caminos de “la montaña rusa”; las líneas eléctricas se han inclinado en unos ángulos locos y las casas se han hundido hasta el nivel de sus ventanas a medida que la tierra se licúa. En el río Mackenzie, delta entre los territorios del Noroeste de Canadá, los habitantes del Inuit Ártico han visto con asombro cómo el calentamiento de la tierra ha derretido los congeladores tradicionales que ellos cortaron para almacenamiento en el “permafrost”. “Permafrost” proporciona la firmeza que da forma al litoral de gran parte del norte, donde ya ha ocurrido derretimiento del hielo y los fuertes oleajes han erosionado las orillas de forma severa. Algunos pueblos de la costa de Inuit han quedado abandonados a medida que la tierra se derrite a su alrededor. Y a medida que el hielo se aleja más de la costa, los cazadores de Inuit están encontrando que presas tales como la morsa ya no están al alcance de los barcos.

Estos dramas aislados suceden lejos de las latitudes medias del planeta, donde la inmensa mayoría de la humanidad reside, pero pronto podrían tener implicaciones serias para todos. Lo que realmente está en riesgo en el Ártico es parte del termostato de la Tierra en sí. Las diferencias en temperatura entre los trópicos y los polos manejan el sistema climático



global. El calor en exceso que recoge en los trópicos es disipado en los polos, y aproximadamente la mitad del mismo es recogido a través de lo que se ha apodado el conductor del océano, una inmensa corriente de agua profunda actualmente equivalente en flujo a 100 Ríos del Amazona. Gran parte del resto del calor es llevado como energía en las tormentas que se mueven desde los trópicos hacia el norte. Si los polos continúan calentándose desproporcionadamente, más rápido que los trópicos, el vigor del sistema circulatorio del planeta puede disminuir, alterando los vientos prevalecientes, las corrientes del océano y los patrones de lluvia. Las tormentas severas e impredecibles en el hemisferio norteño pueden ser, ya, una señal de que el sistema global está cambiando.

A los canadienses les gusta pensar que serán los ganadores en la era del calentamiento global. Según la teoría, que el tiempo sea más caluroso haría posible la producción más comida para la exportación. Eso podría pasar, pero no hay ninguna garantía. La producción de grano en Canadá y EE.UU. podría estar en riesgo si la lluvia ya no fuese tan continua y predecible.

Es más, cambios mayores en el clima podrían surgir más adelante. Cada vez, más y más científicos temen que la tendencia del calentamiento rompa los patrones de circulación del océano y que el Arroyo del Golfo ("GulfStream"), la corriente que calienta gran parte del hemisferio norteño, pueda cerrarse. Si eso pasa, el calentamiento global, irónicamente, podría producir un refrescamiento global y acarrear así una fuerte helada.

Semejante calamidad podría autoinfligirse. Como todos ya habrán escuchado, muchos científicos creen que el calentamiento global es intensificado por el aumento de combustibles fósiles quemados, como la gasolina y el carbón, que cargan excesivamente la atmósfera con dióxido de carbono y otros gases de invernadero. Esa es la razón por la que 160 países firmaron en el año 1997 el Protocolo de Kyoto que exige a las naciones industriales reducir sus emisiones del invernáculo a un promedio de 5.2% por debajo de los niveles de 1990, entre los años 2008 y 2012; una acción débil si lo que está pasando en el Ártico es el resultado del hacer humano, que manosea con el clima. Pero, incluso, ese débil tratado permanece polémico y los gobiernos han hecho poco progreso en llevar a cabo la implantación del pacto. Sus oponentes manifiestan que el calentamiento no puede

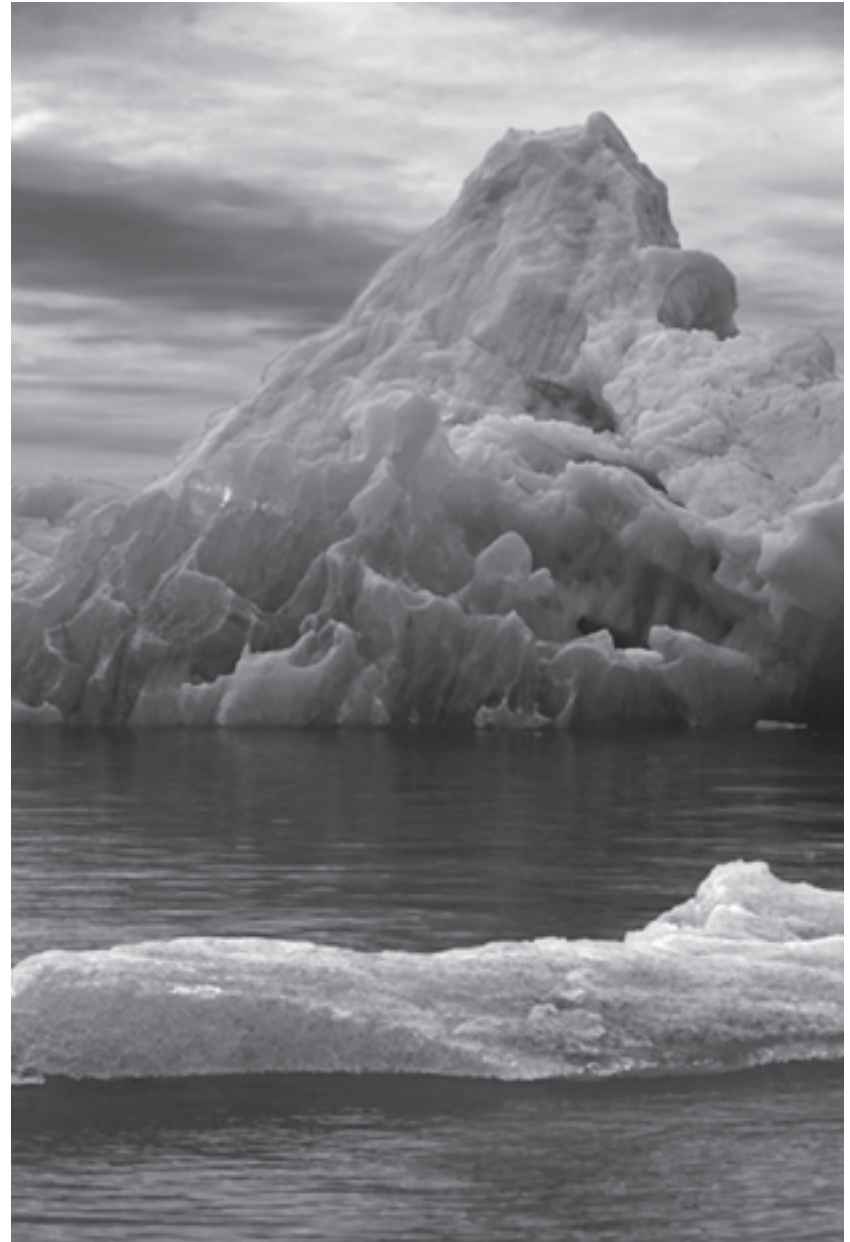


ser alguna otra cosa que sólo una variación normal del clima. Probablemente, la señal más evidente del cambio climático en el Ártico es la grave situación que atraviesa, el mismo símbolo del norte, el oso polar. Estos magníficos depredadores, al igual que los mamíferos marinos, pasan la mayor parte de su vida en el mar, pero ellos son la imagen que ven a través de un espejo las ballenas y las focas porque el oso vive encima del hielo y no debajo. A través de los milenios, los osos polares desarrollaron un abrigo blanco que los ocultó de la presa y les proporcionó calor. Desarrollaron pies muy grandes que los ayudan a remar en el agua y distribuye su peso para que puedan caminar sobre el hielo, que es demasiado fino para que pueda sostener a un ser humano.

La adaptación extraordinaria del oso polar al hielo del mar es su dependencia absoluta en él. El hielo condensado es una carretera que permite a los osos viajar encima de las áreas anchas del mar. También es la plataforma que los lleva adelante para cazar las focas que se asoman a respirar a través de los agujeros de aire o a alimentar a sus cachorros en el hielo. Los osos típicamente hibernan durante la parte más fría del invierno y se van al norte buscando el hielo en el verano. En Churchill, que queda hacia el sur del hábitat del oso, los animales están inactivos durante la muerte del invierno y también en la época estival (el verano equivalente a hibernación) para escapar de la parte más caliente del año. De este modo realizan la mayor parte de su cacería en marzo, cuando los cachorros gorditos de las focas manchan el hielo, y el momento en que el verano rompe el hielo.

La estrategia de hacer ayuno en invierno y en el verano está basado en un cálculo exquisito realizado a través de los eones. Los osos queman aproximadamente 1 kg. de peso al día durante el verano, y por eso es importante que adquieran volumen en la primavera. Los osos ahorran entre un 10% y un 15% de la energía requerida diaria, cerrando su tracto digestivo. Señala Peter Scott, director científico del Centro de Estudios Norteño de Churchill, que este proceso dura dos semanas; lo que significa que los osos no se despertarán a merendar cuando estén hambrientos. Por consiguiente, los osos están en riesgo si el derretimiento temprano del hielo acorta su estación primaveral de alimentación y una helada tardía extiende el periodo que ellos necesitan pasar en tierra.

Eso es exactamente lo que le ha pasado a los osos de Canadá, según



ser el efecto de nuestro propio hacer sino sólo el resultado de la variación natural en el clima.

(En parte, como una respuesta a este callejón sin salida, el climatólogo de la NASA, James Hansen, develó la semana pasada una estrategia alternativa. En lugar de reducir el consumo de combustibles fósiles, él sugiere ir tras otros gases de invernadero, como el metano, que se considera que ha contribuido al calentamiento tanto como el dióxido del carbono en este último siglo.)

Es verdad que el clima de la tierra está sujeto a un número desconcertante de ciclos, yendo desde los que se pusieron en movimiento por los cambios que ocurren en la órbita del planeta cada 70,000 años hasta el ahora conocido El Niño/La Niña que cada ciertos años afecta el tiempo alrededor mundo. En un libro que está por publicarse titulado, “The Two-Mile Time Machine”, el geofísico, Richard Alley, de la Universidad Estatal de Pennsylvania, compara el ritmo de estos ciclos a los movimientos de un yo-yo que está siendo usado por un hombre que está dando saltos de una montaña rusa en movimiento.

El biólogo marino, Alan Springer de la Universidad de Alaska, se ha concentrado en una serie unida de ciclos regionales que afectan las latitudes norteadas. Springer especula que la retirada del hielo del mar puede explicar el declive en la salud y el número de morsas existentes en Alaska. El hielo ya no alcanza la superficie del continente, obligando a los animales a zambullirse cada vez más profundo para conseguir alimento. Además, también señala que, el Ártico de Alaska está ahora bajo la influencia de la fase calurosa de una oscilación regular en las temperaturas del agua del mar en el Mar de Bering que, a su vez, está unido a un cambio periódico en el posicionamiento de los vientos alisios del Ártico llamado la Oscilación Decadal del Pacífico. Más allá, complicando el cuadro, está el descubrimiento de que la bahía nortea de Hudson y la región del Ártico canadiense, que se extiende más allá de Groenlandia, realmente han estado refrescando durante gran parte de la última década (la razón por la que la bahía puede estar más fresca y aun así estar disminuyendo el hielo del mar es que ha estado entrando menos hielo en la bahía proveniente de las regiones centrales más calurosas del Ártico). Finalmente, sólo cuando Mike Macri introdujo su nuevo folleto este año, el derretimiento del hielo revirtió a lo

que era normal en los años setenta, causando que los locales se preguntasen cuál era la aberración (este año de hielo “normal” o los muchos años del derretimiento temprano del hielo).

Algunos de los cambios que están ocurriendo parecen demasiado rápidos y profundos para ser totalmente naturales. Los científicos están particularmente interesados con lo que le está pasando al “permafrost” porque toma mucho tiempo en derretirse, y una vez derretido, puede tardar muchos años de tiempo muy frío para recrear la tierra helada. Con las temperaturas bajo tierra subiendo, el “permafrost” más vulnerable se encuentra en las regiones del sur donde la capa helada está llena de remiendos, es más fina y casi siempre está a sólo un grado o dos por debajo del punto de congelación. Thomas Ostercamp, un profesor emeritus en la Universidad de Alaska, que ha estudiado el “permafrost” durante tres décadas, afirma que con otros 2° a 3°C de calentamiento todo el “permafrost” en Alaska, al sur del Río Yukon, se deshelará. Otros científicos estiman que deshelos similares podrían afectar 1 millón de kms cuadrados de Canadá, cubriendo desde la frontera de Alaska a Labrador.

Mientras los medios de comunicación se enfocan más en las casas que se están hundiendo (donde el derretimiento del “permafrost” subyacente puede ser el resultado de la construcción), Ostercamp cree que el verdadero cambio del clima es muy evidente en el desierto. “Permafrost” es un sistema complejo, compuesto de varias capas: una capa activa encima que puede derretirse estacionalmente, una capa media que varía ligeramente con fluctuaciones de temperatura anuales, y un área central que cambia muy poco. No es una mezcla igualada, como una solución helada, sino más bien una confección estriada jaspeada con hielo. Cuando se derrite, muchas cosas pueden pasar. A medida que las partes más ricas en hielo del “permafrost” se licúan, se crean cavidades subterráneas, y la tierra se cae, volcando árboles y creando estanques. Se transforman los ecosistemas. Ostercamp ha visto que algunas áreas cercanas a Fairbanks se han convertido de bosque a prado y tierra mojada. Esto ha echado fuera al caribú, la presa de opción para la gente nativa, y ha atraído alces y mamíferos acuáticos que están mejor en áreas pantanosas. Este cambio de estado de un ecosistema a otro –con un complemento diferente de especies animales– es evidencia, defiende Ostercamp, de que el calentamiento del Ártico puede