**El pingüino emperador podría marchar hacia la extinción si las naciones no consiguen detener el cambio climático**

El concepto de un canario en una mina de carbón, una especie sensible que proporciona una alerta de peligro, se originó con los mineros británicos, que transportaban canarios reales bajo tierra a mediados de la década de 1980 para detectar la presencia de gas mortal de monóxido de carbono. Hoy, otro pájaro, el pingüino emperador, ofrece una advertencia similar sobre los efectos planetarios de la quema de combustibles fósiles.

Como ecologista de aves marinas, desarrollo modelos matemáticos para comprender y predecir cómo las aves marinas responden al cambio ambiental. Mi investigación integra muchas áreas de la ciencia, incluida la experiencia de los climatólogos, para mejorar nuestra capacidad de anticipar las futuras consecuencias ecológicas del cambio climático.

Más recientemente, trabajé con mis colegas para combinar lo que sabemos sobre la historia de vida de los pingüinos emperador con diferentes escenarios climáticos potenciales descritos en el Acuerdo de París 2015. Queríamos entender cómo el cambio climático podría afectar a esta especie icónica, cuyos hábitos de vida únicos se documentaron en la galardonada película "Marcha de los pingüinos".

Nuestro estudio recientemente publicado encontró que si el cambio climático continúa a su ritmo actual, los pingüinos emperador podrían prácticamente desaparecer para el año 2100 debido a la pérdida de hielo marino en la Antártida. Sin embargo, una política climática global más agresiva puede detener la marcha hacia la extinción de los pingüinos.

**Dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra**

Como muchos informes científicos han demostrado, las actividades humanas están aumentando las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra, a su vez calentando el planeta. Hoy en día, los niveles atmosféricos de CO2 son de poco más de 410 partes por millón, muy por encima de lo que el planeta ha experimentado en millones de años.

Si esta tendencia continúa, los científicos proyectan que el CO2 en la atmósfera podría alcanzar las 950 partes por millón para 2100. Estas condiciones producirían un mundo muy diferente al de hoy.

Los pingüinos emperador son indicadores vivos cuyas tendencias de población pueden ilustrar las consecuencias de estos cambios. Aunque se encuentran en la Antártida, lejos de la civilización humana, viven en un equilibrio tan delicado con su entorno rápidamente cambiante que se han convertido en canarios modernos.

**Un destino atado al hielo marino**

Llevo casi 20 años estudiando las adaptaciones únicas de los pingüinos emperador a las duras condiciones de su hábitat de hielo marino. Cada año, la superficie del océano alrededor de la Antártida se congela en invierno y se derrite en verano. Los pingüinos usan el hielo como base para reproducirse, alimentarse y mudarse, llegando a su colonia desde las aguas del océano en marzo o abril después de que el hielo marino se haya formado para la temporada de invierno del hemisferio sur.

A mediados de mayo, la hembra pone un solo huevo. Durante todo el invierno, los machos mantienen calientes los huevos, mientras que las hembras hacen una larga caminata hacia las aguas abiertas para alimentarse durante el clima más implacable de la Tierra.

Cuando los pingüinos hembras regresan a sus pollitos recién nacidos con comida, los machos han ayunado durante cuatro meses y han perdido casi la mitad de su peso. Después de la eclosión del huevo, ambos padres se turnan para alimentar y proteger a su pollito. En septiembre, los adultos dejan a sus crías para que ambos puedan procurar alimento para satisfacer el creciente apetito de su pollito. En diciembre, todos abandonan la colonia y regresan al océano.

A lo largo de este ciclo anual, los pingüinos dependen de una "zona de Ricitos de Oro" de hielo marino para prosperar. Necesitan aberturas en el hielo que proporcionen acceso al agua para que puedan alimentarse, pero también una plataforma gruesa y estable de hielo para criar a sus polluelos.

**Tendencias de la población de pingüinos**

Durante más de 60 años, los científicos han estudiado ampliamente una colonia de pingüinos emperador en la Antártida, llamada Terre Adélie. Esta investigación nos ha permitido comprender cómo las condiciones del hielo marino afectan la dinámica de la población de las aves. En la década de 1970, por ejemplo, la población experimentó una disminución dramática cuando varios años consecutivos de baja capa de hielo marino causaron numerosas muertes entre los pingüinos machos.

En los últimos 10 años, mis colegas y yo hemos combinado lo que sabemos sobre estas relaciones entre el hielo marino y las fluctuaciones en las historias de vida de los pingüinos para crear un modelo demográfico que nos permita comprender cómo las condiciones del hielo marino afectan la abundancia de pingüinos emperador, y proyectar sus números en función de las previsiones de la futura capa de hielo marino en la Antártida.

Una vez que confirmamos que nuestro modelo reproducía con éxito las tendencias observadas en el pasado en las poblaciones de pingüinos emperador en toda la Antártida, ampliamos nuestro análisis a una evaluación de amenazas a nivel de especie.

**Las condiciones climáticas determinan el destino del pingüino emperador**

Cuando utilizamos un modelo climático vinculado a nuestro modelo de población para proyectar qué es probable que le suceda al hielo marino si las emisiones de gases de efecto invernadero continúan con su tendencia actual, descubrimos que las 54 colonias conocidas de pingüinos emperador estarían en declive en 2100, y el 80% de ellos estarían casi extintos. En consecuencia, estimamos que el número total de pingüinos emperador disminuirá en un 86% en relación con su tamaño actual de aproximadamente 250,000 si las naciones no logran reducir sus emisiones de dióxido de carbono.

Sin embargo, si la comunidad global actúa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y logra estabilizar las temperaturas globales promedio a 1.5 grados Celsius (3 grados Fahrenheit) por encima de los niveles preindustriales, estimamos que el número de pingüinos emperador disminuirá en un 31% ‒ una cifra drástica, pero viable.

Los recortes menos estrictos en las emisiones de gases de efecto invernadero, que conducen a un aumento de la temperatura global de 2 ° C, darían como resultado una disminución del 44%.

Nuestro modelo indica que estas disminuciones de población ocurrirán predominantemente en la primera mitad de este siglo. No obstante, en un escenario en el que el mundo cumple con los objetivos climáticos de París, proyectamos que la población mundial de pingüinos emperador se estabilizaría en 2100, y que los refugios viables permanecerían disponibles para acoger a algunas colonias.

En un clima cambiante, los pingüinos individuales pueden mudarse a nuevas ubicaciones para encontrar condiciones más adecuadas. Nuestro modelo de población incluyó procesos de dispersión complejos para dar cuenta de estos movimientos. Sin embargo, encontramos que estas acciones no son suficientes para compensar la disminución de la población mundial impulsada por el clima. En resumen, la política climática global tiene mucha más influencia sobre el futuro de los pingüinos emperador que la capacidad de los pingüinos de moverse a un mejor hábitat.

Nuestros hallazgos ilustran claramente las implicaciones de largo alcance de las decisiones nacionales de política climática. Frenar las emisiones de dióxido de carbono tiene implicaciones críticas para los pingüinos emperador y una cantidad incalculable de otras especies para las cuales la ciencia aún no ha documentado una advertencia tan clara.