



La sorprendente misión de elefantes marinos que ayudan a científicos a entender la enigmática corriente del Cabo de Hornos y el cambio climático

Description

Por Barinia Montoya

En el extremo sur de Chile, donde los vientos soplan sin tregua y las aguas se agitan con fuerza, un grupo de científicos ha desplegado una herramienta clave para comprender mejor una de las corrientes oceánicas más desconocidas del planeta: la corriente del Cabo de Hornos. A través de **transmisores satelitales instalados en la cabeza de elefantes marinos** (*Mirounga leonina*), los investigadores recopilan datos esenciales sobre esta región remota.

Cada año, una colonia de estos animales regresa a Bahía Jackson, en Tierra del Fuego, para alimentarse, mudar su pelaje y reproducirse. Es en ese momento cuando los investigadores aprovechan para instalar los transmisores. La presencia de la colonia en tierra firme facilita la colocación de los dispositivos, permitiendo que, una vez de vuelta en el océano y mientras se alimentan, los animales recojan **datos sobre temperatura, salinidad y fluorescencia del agua a distintas profundidades**. Estos datos son esenciales para que la ciencia pueda anticipar las consecuencias del cambio climático.

La doctora Maritza Sepúlveda, académica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso y líder del proyecto ANID/ANILLO ATE 220033, señala que esta tecnología convierte a los elefantes marinos en "plataformas móviles de recolección de datos" para registrar información oceanográfica a medida que se desplazan en busca de alimento. "Esto nos permite caracterizar la corriente y determinar las rutas de movimiento de los animales, abriendo nuevas posibilidades para entender **la interacción entre estos ecosistemas y el cambio climático**", afirma.

Elefantes marinos con transmisores satelitales en Bahía Jackson. Foto: Cortesía Maritza Sepúlveda
Elefantes marinos con transmisores satelitales en Bahía Jackson. Foto: cortesía Maritza Sepúlveda

El uso de elefantes marinos se ha consolidado como una estrategia innovadora para monitorear el océano en zonas de difícil acceso. Al seguir el trayecto de estos gigantes marinos, **los científicos elaboran un mapa detallado de las condiciones oceanográficas** sin necesidad de recurrir a costosos buques de investigación.

Hasta ahora, el equipo —compuesto por investigadores chilenos y británicos— ha podido seguir el rastro de 19 elefantes marinos en sus extensas travesías. Cada uno de estos animales **puede recorrer entre 1000 y 3000 kilómetros** tanto en mar abierto como dentro de los fiordos durante sus desplazamientos. Cada nueva medición acerca

un poco más a la ciencia al entendimiento de uno de los rincones más inexplorados del planeta.

Las expediciones científicas

A lo largo de dos expediciones —una en 2024 y otra en 2025—, los investigadores lograron instalar transmisores satelitales en un grupo de elefantes marinos: primero en seis individuos y luego en trece. Cada una de estas campañas presentó desafíos únicos, desde la escasa presencia de animales en la colonia hasta las condiciones climáticas extremas del entorno. A pesar de las dificultades, la recolección de datos en ambas temporadas ha entregado información clave sobre la dinámica de estas aguas remotas.

La primera expedición, en enero de 2024, se encontró con una colonia reducida de elefantes marinos, que contaba con menos de 100 individuos. **Los expertos atribuyen esta disminución al impacto de la gripe aviar**, enfermedad que afectó a diversas poblaciones de fauna marina en la región. Sepúlveda explica que, con menos animales disponibles, “solo seis transmisores pudieron ser instalados, limitando la cantidad de información obtenida sobre las corrientes costeras en el Cabo de Hornos”. Aun así, los datos preliminares resultaron valiosos para establecer una línea de base y evaluar la viabilidad del método en futuras campañas.

Maritza Sepúlveda junto a un integrante del equipo científico realizando el procedimiento para instalar los transmisores satelitales.

www.elmaipo.cl

Image not found or type unknown

Maritza Sepúlveda, junto a un integrante del equipo científico, realizando instalando los transmisores satelitales. Foto: cortesía Maritza Sepúlveda

Un año después, en enero de 2025, los investigadores regresaron con la esperanza de ampliar el alcance del estudio. Esta vez, la colonia era más numerosa, lo que permitió la instalación de trece transmisores satelitales. "Este aumento en la cantidad de dispositivos nos permitió obtener un panorama mucho más detallado de cómo varían la temperatura, la salinidad y los patrones de circulación en estas aguas, revelando fluctuaciones estacionales y zonas de alta productividad que antes eran desconocidas en esta zona prácticamente inexplorada", explica Manuel Castillo, doctor en Oceanografía Física y académico de la Universidad de Valparaíso.

Para facilitar el monitoreo, los científicos adoptaron una innovadora estrategia: en lugar de identificar a los individuos con números, les asignaron nombres según distintas temáticas. En la primera expedición, **los nombres se inspiraron en dibujos animados, como Moana y Lucas**. En la segunda, los animales fueron bautizados con nombres de

deportistas famosos, como Pelé, Simone y Serena. Esta personalización hace que el seguimiento de cada individuo sea más intuitivo y cercano.

«Es más fácil decir ‘Márquez está en el Pacífico’ que referirse al animal ML38”, bromea Sepúlveda.

A diferencia de lo que ocurre con otras especies —en las que los transmisores suelen desprenderse en menos de cinco meses—, en este estudio se han registrado hasta once **meses de transmisión continua**, lo que representa un avance significativo.

Actualmente, el equipo sigue recibiendo datos de 12 individuos, lo que refuerza la relevancia de esta investigación para comprender las dinámicas del mar de Cabo de Hornos y su papel en la regulación climática global.

Equipo científico que lidera el estudio. Foto: Cortesía Maritza Sepúlveda

Image not found or type unknown

El equipo científico que lidera el estudio. Foto: cortesía Maritza Sepúlveda

Según los investigadores, las fuertes corrientes y el constante intercambio de aguas entre el Atlántico y el Pacífico en esta zona actúan como un corredor clave para la redistribución de calor y nutrientes en el hemisferio sur, influyendo en patrones meteorológicos y en la productividad biológica. “**La corriente del Cabo de Hornos contribuye a conectar sistemas oceánicos globales**, facilitando la mezcla de aguas superficiales y profundas, lo que afecta la absorción de dióxido de carbono y la regulación climática planetaria”, explica Castillo. Por ello, entender su comportamiento es esencial para anticipar cómo el cambio climático podría alterar estos procesos y sus consecuencias a nivel global.

Primeras pistas

El estudio de la corriente del Cabo de Hornos, una masa de agua fría que fluye de oeste a este en el extremo austral de América del Sur, ha sido históricamente desafiantre debido a la falta de mediciones detalladas y la dificultad de acceso a esta región remota. Pero eso está comenzando a cambiar: los transmisores instalados en la cabeza de elefantes marinos aprovechan los desplazamientos de estos animales para conocer más sobre esta región.

Los investigadores plantean que las variaciones en la temperatura y la salinidad que han observado hasta el momento podrían estar relacionadas con cambios en la intensidad y dirección de la corriente del Cabo de Hornos, que a su vez influye en la circulación oceánica global. Estas alteraciones podrían **modificar la capacidad del océano para absorber dióxido de carbono y afectar la productividad biológica local**, generando un efecto en cadena sobre la biodiversidad y los patrones climáticos regionales.

Uno de los hallazgos más relevantes es la inversión térmica, un fenómeno poco común en comparación con el mar abierto. Normalmente, la temperatura del agua disminuye con la profundidad, pero en la zona de Cabo de Hornos ocurre lo contrario: las aguas superficiales son más frías que las del fondo.

Maritza Sepúlveda junto al equipo científico del estudio. Foto: Cortesía Maritza Sepúlveda

Image not found or type unknown

Maritza Sepúlveda trabajando junto al equipo científico del estudio. Foto: cortesía Maritza Sepúlveda

Castillo explica que este fenómeno está vinculado al **derretimiento de los glaciares de la Cordillera de Darwin**, cuyos aportes de agua dulce modifican la composición del mar interior. A medida que estas masas de hielo se funden, el agua dulce se mezcla con las corrientes oceánicas, generando una capa superficial fría y menos salina. "Este hallazgo nos ayuda a entender la circulación oceánica y la distribución de nutrientes en la región", dice el científico.

Los datos obtenidos muestran que la mayor cantidad de clorofila se encuentra cerca de la superficie del agua, entre los 0 y 30 metros de profundidad. Esto sucede porque la luz del sol aún llega a esas capas, permitiendo que el fitoplancton —pequeños organismos marinos—, realice la fotosíntesis y produzca energía, al igual que las plantas en tierra. Más abajo, donde la luz escasea, estos organismos no pueden prosperar, por lo que la cantidad de clorofila disminuye.

Mientras la temperatura y la salinidad permiten identificar patrones de circulación en el océano, "**la fluorescencia está más restringida a los primeros metros de la columna de agua**"

, afirma Castillo. Allí, la luz todavía juega un papel clave en la actividad biológica.

La **temperatura y la salinidad del agua de mar determinan la densidad de las aguas**, lo que a su vez influye sobre los patrones de circulación. En el mar interior del seno Almirantazgo —particularmente en sectores como la Bahía Jackson, ubicada en su extremo sur— el deshielo glacial aporta aguas más frías y menos salinas, que crean diferencias de densidad que generan un tipo de circulación horizontal denominado «circulación estuarina».

Estructura de acero inoxidable utilizada para posicionar instrumentos que estudian las condiciones del fondo marino. Foto:

Image not found or type unknown

Estructura de acero inoxidable utilizada para posicionar instrumentos que estudian las condiciones del fondo marino. Foto: cortesía Manuel Castillo

Hasta el momento, los investigadores creen que esta dinámica, además de los intensos vientos y la influencia mareal, contribuyen a la formación de zonas de mezcla que favorecen la redistribución de nutrientes y afectan la productividad biológica local.

Las primeras observaciones han revelado una marcada variabilidad en los desplazamientos de los elefantes marinos, un comportamiento que puede estar influenciado por los cambios ambientales en la región. Según la doctora Carmen Barrios, investigadora postdoctoral del proyecto, tradicionalmente la evidencia científica indicaba que **las hembras suelen alimentarse en mar abierto**, sin embargo, de las nueve hembras marcadas en ambas expediciones, solo cuatro lo hicieron. En cuanto a los machos, que habitualmente buscan alimento cerca de la costa sobre la plataforma continental, “de los diez marcados, cuatro se movieron cerca de la costa y seis permanecieron en aguas interiores”, asegura.

Con los transmisores de la expedición de 2025, los científicos han acumulado hasta ahora seis meses de datos, pero aseguran que aún es temprano para definir un patrón claro de desplazamiento.

Lo que sí es claro es que en la expedición de 2024, algunos individuos comenzaron a desplazarse “hacia mar abierto a partir del sexto mes, ahora, en cambio, lo hicieron desde el cuarto mes”, afirma Barrios. Por ello, el seguimiento continuo permitirá comprender mejor **qué factores determinan los movimientos de estos animales** y cómo responden a las condiciones oceánicas cambiantes.

Equipo científico en terreno. Foto: Cortesía Natalia Dellabianca

www.elmaipo.cl

Image not found or type unknown

Equipo científico en terreno. Con los transmisores de la expedición de 2025, los científicos han acumulado hasta ahora seis meses de datos. Foto: cortesía Natalia Dellabianca

El reto de estudiar gigantes en una misteriosa corriente oceánica

Llegar a Bahía Jackson, en Tierra del Fuego, en el extremo sur de Chile, es en sí mismo un desafío logístico. La zona es extremadamente remota, sin infraestructura ni posibilidades de abastecimiento, por lo que cada expedición requiere "meses de preparación", asegura Sepúlveda.

Desde la compra de los transmisores satelitales en Escocia hasta la organización que requiere una campaña compleja como esta, cada detalle debe planificarse con precisión. La base operativa del equipo es Caleta María, una estancia con apenas dos casas, lo que limita el número de personas en el terreno. Esta restricción no solo responde a la falta de

alojamiento, sino también a la necesidad de **minimizar la perturbación humana** al momento de trabajar con los animales.

Los elefantes marinos pasan la mayor parte de su vida en el agua, lo que los convierte en sujetos clave para estudios oceanográficos. «El 80 % del año están en el agua, bucean a grandes profundidades y **pueden llegar a los 2000 metros durante más de dos horas**», explica Josefina Gutiérrez, médica veterinaria que participa del proyecto.

Los machos pueden pesar hasta 4000 kilos, mientras que las hembras alcanzan entre 800 y 900 kilos.

En el momento en que los investigadores realizan el procedimiento para instalar los transmisores, los elefantes marinos han terminado su segundo ayuno y han completado la muda de su pelaje —un proceso anual en el que reemplazan la capa superior de piel y pelo—, lo que evita que el artefacto se desprenda. **“Nosotros vamos justo cuando la muda termina**, si no sería perjudicial para el proyecto porque rápidamente lo botarían”, señala Gutiérrez.

Equipo científico realizando el procedimiento para instalar los transmisores. Foto: Cortesía Maritza Sepúlveda

Equipo científico realizando el procedimiento para instalar los transmisores. Foto: cortesía Maritza Sepúlveda

El proceso comienza con la selección de un individuo en buenas condiciones, preferiblemente lejos del agua y de otros elefantes marinos para evitar riesgos. Luego, se le administra un sedante mediante un pinchazo, procedimiento que los investigadores han observado que apenas perturba al animal. «Ellos también se muerden entre sí, así que un pinchazo no hace mucho», comenta Gutiérrez. La sedación combina dos fármacos: uno que lo inmoviliza completamente y otro que relaja sus músculos, garantizando la seguridad de la intervención.

Una vez dormido el animal, **se instala el transmisor satelital en su pelaje**. Es crucial que quede bien adherido, ya que un mal posicionamiento impediría la recolección de datos durante el tiempo esperado. Además, se toman muestras de sangre para obtener información adicional sobre su estado fisiológico. «Lo más difícil es lograr que el animal esté tranquilo, porque solo así podemos trabajar sin problema», explica la veterinaria.

Los científicos también deben pesar al elefante marino. Para esto se emplea una camilla adaptada, fabricada con una lona robusta y reforzada con una estructura metálica, que permite rodar al animal sobre ella con seguridad.

Una vez estabilizado arriba de la camilla, se procede a pesar al animal con una balanza digital. Levantarla sin este sistema de tecles (mecanismo de poleas que multiplica la fuerza aplicada y permite elevar grandes pesos con mayor facilidad) sería prácticamente imposible, puesto que no solo su peso, sino también su morfología —cuerpo alargado, musculatura flexible y una gruesa capa de grasa— hace que manipularlos sea un desafío adicional.

Redes bongo que se utilizan para recolectar muestras de zooplancton. Foto: Cortesía Manuel Castillo

Image not found or type unknown

Redes bongo que se utilizan para recolectar muestras de zooplancton. Foto: cortesía Manuel Castillo

«Cuando intentas levantarlos es súper difícil porque tienen mucha grasa. No es que tengan piernas y brazos como nosotros. Su conformación es distinta, más alargada y elástica, lo que hace que sea mucho más difícil cargarlos», aclara Gutiérrez.

Finalizado el procedimiento, se verifica que todas las muestras hayan sido tomadas antes de retirar el equipo. Es entonces cuando Gutiérrez supervisa la recuperación del animal. Hasta que el elefante no logra mover su cabeza, incorporarse y comenzar a desplazarse, los investigadores no consideran que esté **listo para ser liberado**.

Además del transmisor satelital, los individuos son marcados con pequeñas placas de plástico en sus aletas, lo que permite identificarlos visualmente para monitorear su conducta y permite, además, seguir a los animales durante mucho tiempo ya que estas marcas no se desprenden.

"El desafío de este y otros estudios es entender cómo las corrientes de la zona influyen sobre el comportamiento de estos mamíferos marinos. A medida que el calentamiento global altera los patrones de mezcla y circulación oceánica —y con ello la distribución de nutrientes y la productividad biológica—, **es probable que también cambien los desplazamientos y el comportamiento de forrajeo**, es decir, la forma en que los elefantes marinos buscan alimento en el mar", explica Sepúlveda. Identificar y cuantificar la magnitud de esos cambios, añade, "es clave para orientar acciones de conservación adaptadas a los escenarios actuales y futuros del cambio climático".

Imagen principal: elefante marino con transmisor satelital en Bahía Jackson. **Foto:** cortesía Maritza Sepúlveda

El Maipo/Mongabay

Date Created

Diciembre 2025