



STUDIANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANTÁRTIDA

El secreto está en las series de datos

EL CLIMA NO ES CONSTANTE.
EL PLANETA TIERRA HA EXPERIMENTADO PERÍODOS FRÍOS
Y CÁLIDOS A LO LARGO DE SU HISTORIA. SIN EMBARGO, A LA LUZ DE
LOS CONOCIMIENTOS ACTUALES
EXISTE UN CONSENSO ENTRE LOS CIENTÍFICOS
ACERCA DE QUE LA CAUSA PRINCIPAL DEL CALENTAMIENTO GLOBAL
QUE SE OBSERVA A PARTIR DE MEDIADOS DEL SIGLO XVIII,
ES EL AUMENTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS.

*Grieta en el hielo, observada previa a la ruptura de la
barrera de hielos Larsen en 2017.
Foto: Sebastián Marinsek (IAA).*

Estas actividades condujeron al incremento de la concentración de gases de **efecto invernadero** presentes en la atmósfera como el dióxido de carbono (CO₂). La Antártida no está exenta de los efectos del cambio climático.

La temperatura del aire medida en diversas bases antárticas argentinas y extranjeras en forma continua evidencia un incremento hasta aproximadamente mediados de los años 2000, seguido de un período de temperaturas algo más frías.

Sin embargo, según investigadores del *British Antarctic Survey*, equivalente británico del Instituto Antártico Argentino (IAA), este relativo enfriamiento ya se revirtió y fue parte de la variabilidad natural del sistema y en el largo plazo lo más probable sería la presencia de una tendencia al calentamiento.

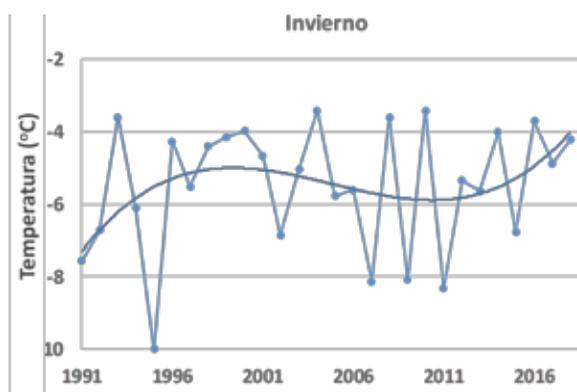


Figura 1: Temperatura anual promedio para invierno en la Base Carlini desde 1991 hasta el presente

De hecho, esta tendencia ya está observándose nuevamente, en especial durante el invierno (FIGURA 1).

EL HIELO EN LOS AMBIENTES MARINOS Y TERRESTRES COMO INDICADORES DE CAMBIO CLIMÁTICO

La temperatura del aire influye en forma directa sobre la extensión de hielo marino en la superficie del océano. A modo de ejemplo, durante el año 2017 se han observado los mínimos registros de hielo marino en ambas regiones polares, el Ártico y la Antártida, momento en el cual la temperatura del aire fue de las más elevadas de la serie de datos. El valor registrado en la Antártida es el menor desde 1979, año en que comenzó a medirse la superficie de hielo marino, con ayuda de satélites. Cuando el mar se congela, parte de las sales que estaban disueltas en él quedan retenidas en "bolsitas de sal" en el hielo, donde prosperan algunos organismos adaptados a este medio hipersalino. Otra parte de la sal, en cambio, hace que la densidad de las aguas que están por debajo de la capa de hielo aumente, provocando su hundimiento. Este proceso contribuye a mantener la circulación de las aguas de todo el planeta. Por lo tanto, la disminución en la formación del hielo

modificará al desplazamiento de esas aguas, afectando a su vez los intercambios de calor entre el océano y la atmósfera, y como consecuencia al clima. Asimismo, el hielo marino es mucho más que una forma de agua: constituye el hábitat de numerosas especies que viven asociadas o dependientes de los recursos disponibles en su interior y periferia. Este es el caso de muchas aves y mamíferos.

Los glaciares también están retrocediendo alrededor de la península Antártica. La barrera de Larsen (VER PORTADA) por ejemplo, está en un claro proceso de desintegración desde hace dos décadas y grandes masas de hielo han salido a navegar las aguas antárticas en los últimos años.

Por otro lado, el suelo de las zonas costeras está congelado una gran parte del año en Antártida. La capa congelada, conocida como *permafrost*, en los últimos tiempos ha comenzado a derretirse. Al hacerlo, parte del gas **metano** contenido en el suelo congelado se libera al medio. El metano, si bien es menos abundante que el CO₂, es 25 veces más potente como gas invernadero. Algo similar ocurre en los sedimentos oceánicos, donde el aumento de temperatura favorece la liberación de **hidrometano**, que ascienden en la columna de agua en forma de burbujas.

INVESTIGACIONES DE LARGO PLAZO: LOS ESTUDIOS SOBRE EL FITOPLANCTON ANTÁRTICO EN CALETA POTTER

Para poder determinar un cambio en el clima, debe contarse con elementos de contraste que nos permitan tener un estándar contra el cual comparar. Por ejemplo, las oscilaciones diarias o entre estaciones del año de la temperatura del aire nos hablan de la variación meteorológica en dichas variables. Para hablar de cambios en el clima de largo plazo, los expertos consideran que la serie de datos de contraste debe contar con 30 años de información como mínimo. Como parte de los estudios desarrollados por el Instituto Antártico Argentino, dependiente de la Dirección Nacional del Antártico, desde 1991 se realiza un monitoreo de las características ambientales en la caleta Potter (Isla 25 de Mayo, Shetlands del Sur, FIGURA 2) y en las zonas aledañas a la base Carlini.

VISTAS DEL GLACIAR FOURCADE

1980



2008



2016



Figura 3: Variación en la extensión del glaciar Fourcade en la Isla 25 de Mayo, Shetlands del Sur. Foto: cortesía C. Bellisio, IAA



Allí, el impacto del retroceso del glaciar Fourcade es evidente (FIGURA 3). Datos existentes para la zona indican que un retroceso de 10.3 km² entre 1956 y 1995, y 5.8 km² entre 2000 y 2008. Las variables medidas fueron la temperatura del aire y del mar, la salinidad de la columna de agua, así como las concentraciones de las partículas en suspensión (orgánicas e inorgánicas) y del **fitoplancton**.

Por ejemplo, para conocer la biomasa del fitoplancton, se determina la concentración de la clorofila-a, un pigmento fotosintético común a todos los grupos taxonómicos de algas. Nuestro país cuenta con una de las bases más extensas para estos datos pero que recién alcanza los 27 años. Esto remarca la enorme importancia que tienen las series de datos de largo plazo. A partir de ella se evidencia el incremento en el fitoplancton desde el año 2010. Los años relativamente más fríos entre 2010 y 2016 retrasaron el derretimiento glaciario y permitieron el florecimiento del fitoplancton.

En este marco, la base de datos argentina de la Base Carlini es una de las tres de mayor duración, comparable a las de las bases antárticas Palmer (de EEUU) y Rothera (del Reino Unido).

interrumpidamente desde 1904, actualmente participa de diversas iniciativas internacionales cuyo objetivo es la puesta en común de información oceanográfica y biológica, tanto la histórica como la que se sigue adquiriendo. De este modo, al contarse con información global cubriendo largas extensiones geográficas que ningún país puede estudiar de forma aislada, se mejoran la comprensión del funcionamiento de los sistemas y la capacidad de predecir su conducta ante posibles escenarios futuros de cambio.

Una de estas iniciativas es el Southern Ocean Observing System (SOOS, www.soos.aq). SOOS fue lanzado en 2011 y su misión es facilitar la colección, el acceso y el intercambio de observaciones acerca de la dinámica y de los cambios del océano Antártico a la comunidad científica internacional. Entre sus objetivos también se encuentra unificar e incrementar los esfuerzos de observación entre disciplinas, así como entre programas científicos y nacionales. Para esto se organizan reuniones periódicas con participación de científicos de distintas naciones para la discusión de ideas y la identificación de huecos en la información. Hoy en día más de 30 países siguen observando y conociendo la Antártida y ponen a disposición estos datos en esta plataforma, que permite el acceso a los datos y su uso para fines educativos, científicos y de divulgación al público en general.

OBSERVANDO LA ANTÁRTIDA: LAS BASES DE DATOS

Nuestro país, que ha destinado medios materiales y humanos para estudiar el continente antártico

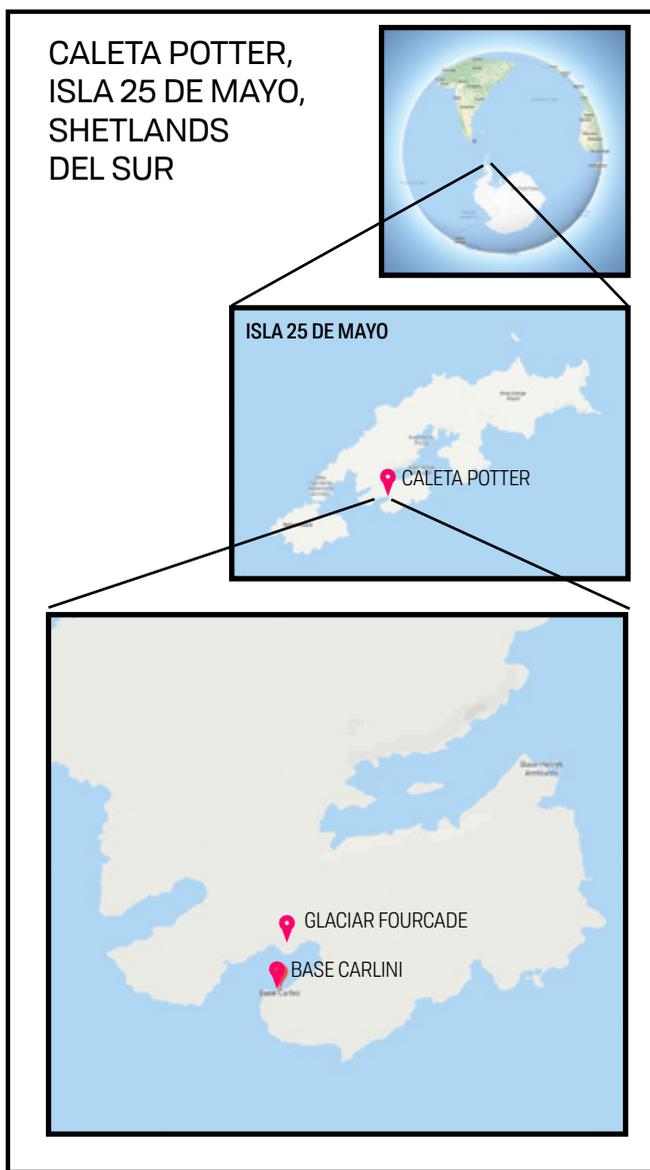


Figura 2: Localización de la Base Carlini y de Caleta Potter en la Isla 25 de Mayo, Shetlands del Sur, Antártida.

La Antártida es una de las regiones más afectadas por el calentamiento global. Continuar observando, analizando los datos y estudiando su oceanografía, biología y los fenómenos climáticos a largo plazo es esencial para comprender la historia de este continente y pronosticar la dinámica futura de sus ecosistemas. 🔍

GLOSARIO

CAMBIO CLIMÁTICO: según la definición del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) el cambio climático se refiere a un cambio en el estado del clima que puede identificarse por la variación en el promedio y/o en la variabilidad de sus propiedades que persista durante un período prolongado. El origen de este cambio puede deberse tanto a la variabilidad natural como al resultado de la actividad humana.

FITOPLANCTON: conjunto de organismos acuáticos microscópicos capaces de realizar fotosíntesis. Se desplazan en el agua principalmente a través de las corrientes.

METANO – HIDROMETANO: el metano es el hidrocarburo más sencillo, formado por una molécula de carbono y cuatro de hidrógeno. Los hidratos de metano o hidrometano son moléculas de metano en estructuras de moléculas de agua, que bajo condiciones de presión y de las bajas temperatura típicas del talud continental y de las regiones polares (*permafrost*) se convierten en sustancias sólidas cristalinas (hielos de metano).

EFFECTO INVERNADERO: de la radiación del Sol, una parte es absorbida por la Tierra y otra es reflejada hacia la atmósfera. Allí se encuentra una serie de gases que actúan como una barrera a la salida de parte de esta radiación, tal como si la Tierra estuviera inmersa en un inmenso y selectivo invernadero (de allí el nombre de este efecto). Entre los gases que producen este efecto el principal es el vapor de agua. Otros gases que contribuyen a este efecto son el dióxido de carbono (CO₂), el metano, los clorofluorocarbonos (CFC) y el óxido nitroso. De la concentración de estos y otros gases depende la intensidad del efecto.

IRENE R. SCHLOSS

IAA, CADIC-CONICET, UNTDF
 Irene.Schloss@cadic-conicet.gob.ar
 irh@mrecic.gov.ar

