

◀ LA ANTÁRTIDA Y EL ÁRTICO ▶

# SURVERSUS NORTE: ¿CUAN DIFERENTES SON LOS POLOS?

↳ *Por Laura Aldeco*

—

**La criósfera es la parte del sistema climático que abarca los hielos marinos y los suelos con hielo permanente, como los glaciares. Si bien ambos polos tienen un clima extremo, con temperaturas muy por debajo de cero grados durante el invierno, también presentan diferencias bastante marcadas. En esta nota las abordaremos.**

¿Sabés por qué la criósfera es tan importante en el sistema climático? Además de ser el reservorio de agua dulce del planeta, resulta fundamental para la vida como la conocemos ya que actúa como sumidero de calor del sistema Tierra-atmósfera. Esto quiere decir que contribuye a que la temperatura promedio del planeta sea menor de lo que sería si la criósfera no existiese, porque las superficies de hielo y nieve reflejan gran parte de la radiación solar incidente, lo que favorece el enfriamiento de la atmósfera que las rodea.

**El Polo Norte y el Polo Sur contienen la mayor parte de la criósfera de la Tierra, aunque en diferentes proporciones.** El manto de hielo de Groenlandia representa el 9 % del total de hielo glacial del planeta, mientras que el manto en la Antártida, el 90 %. En el caso extremo de derretimiento del hielo en los polos, el de Groenlandia elevaría el nivel del mar en siete metros, mientras que el de la Antártida lo haría aumentar en 70 metros aproximadamente.

Ambos polos tienen diferencias geográficas muy marcadas: la región ártica está compuesta, en gran parte, por el océano que le da nombre, mientras que en el sur, domina la presencia del continente antártico. Otra diferencia tiene que ver con la variación estacional en la capa de hielo: durante el verano en el Polo Norte el manto de hielo se derrite mucho más que en el Polo Sur, donde se mantiene cubierto de hielo y nieve durante todo el año, con variación en su extensión, mayormente en las costas.

De hecho, **el Polo Norte posee una cobertura de océano del 72 %, mientras que en el Polo Sur el océano abarca sólo el 22 %.** Además, la Antártida es en promedio más alta que el Ártico, lo que beneficia la persistencia de vientos descendentes (denominados catabáticos) y escasas precipitaciones dentro del casquete polar.

**Durante el invierno del hemisferio norte, la temperatura en superficie es del orden de -40 °C, mientras que en la Antártida es de -70 °C. Estas condiciones extremas dificultan las observaciones meteorológicas,**

Fuentes consultadas:

Turner, J., & Pendlebury, S. (2004). The international Antarctic weather forecasting handbook. British Antarctic Survey. Disponible en: <http://www.bom.gov.au/ant/handbook/handbook.shtml>  
Recuperado el 8 de junio de 2023

Boletín OMM: Meteorología Polar. Disponible en: [https://library.wmo.int/?lvl=notice\\_display&id=127#.ZGUgtaXMLIU](https://library.wmo.int/?lvl=notice_display&id=127#.ZGUgtaXMLIU)  
Recuperado el 8 de junio de 2023.

Peixoto, J. P., Oort, A. H., y Lorenz, E. N. (1992). "Observed Mean State of the Cryosphere", en Physics of climate (Vol. 520). New York: American Institute of Physics.

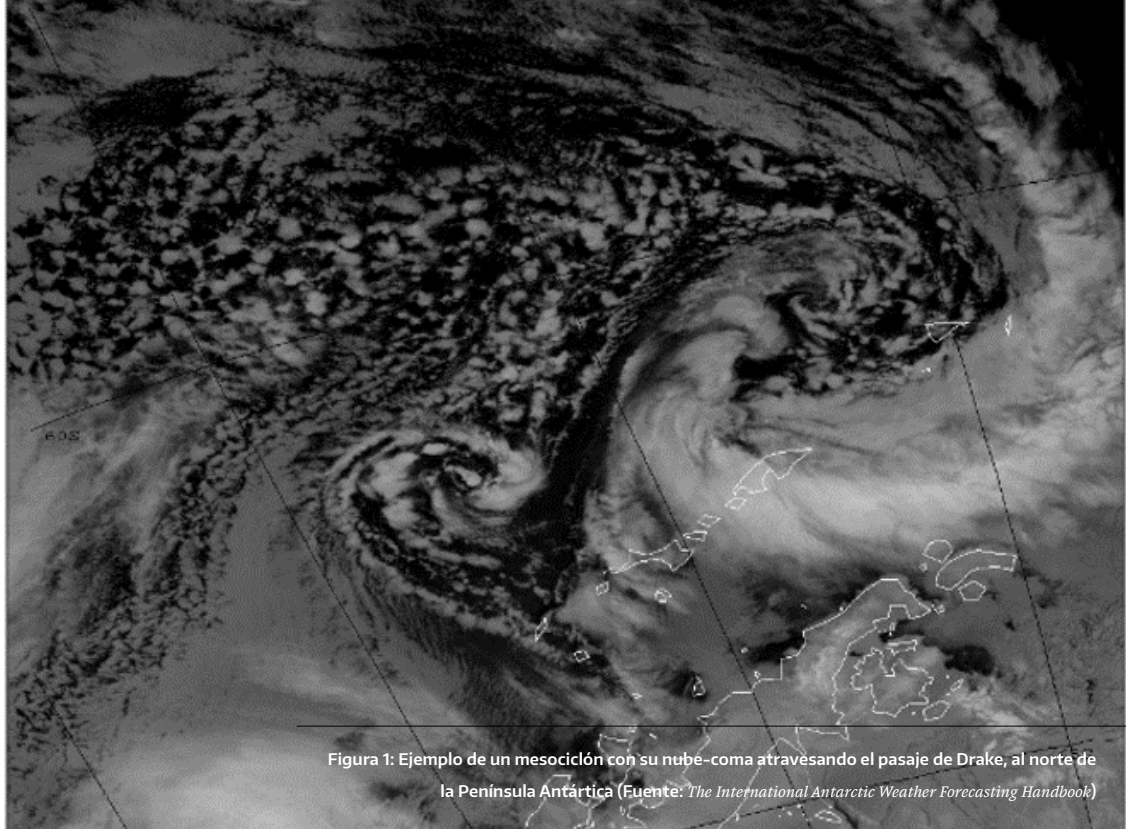


Figura 1: Ejemplo de un mesociclón con su nube-coma atravesando el pasaje de Drake, al norte de la Península Antártica (Fuente: *The International Antarctic Weather Forecasting Handbook*)

con lo cual ambos polos tienen en común una menor cantidad de mediciones en comparación con el resto del globo. Por eso, la disponibilidad de datos satelitales de órbita polar a partir de la década del 70 fue fundamental para lograr una mejor comprensión de la topografía y el clima polar. Por otro lado, a través de diferentes proyectos, se hicieron múltiples campañas para la instalación de estaciones automáticas, para garantizar un registro frecuente con bajo mantenimiento. En el caso del Ártico, también se instalaron boyas a la deriva, en la región de hielos marinos, para mejorar la cobertura de observaciones.

## TIEMPO ADVERSO: DEPRESIONES O MESOCICLONES POLARES

**La orografía en ambos polos también condiciona las características de los sistemas meteorológicos que los afectan.** En el Ártico, la circulación del aire tiene una orientación norte-sur, en parte por la presencia de cadenas montañosas en el hemisferio norte como las Rocallosas y la cadena del Himalaya. Estas configuraciones favorecen el ingreso de sistemas de baja presión hacia latitudes muy altas, pudiendo llegar al Ártico. En cambio, alrededor del Polo Sur, la circulación del aire es de orientación oeste-este, ya que no hay barreras montañosas elevadas, sino mar abierto. La topografía y la altura dificultan la llegada de los ciclones al interior del casquete polar.

Sin embargo, estos sistemas sí son frecuentes en las zonas costeras de la Antártida, entre  $60^\circ$  y  $70^\circ$  de latitud sur, en una región denominada “depresión circumpolar”, donde predominan los sistemas de baja presión, acompañados de vientos intensos, precipitaciones y fenómenos extremos. En el Ártico, debido a su orografía, este cinturón de bajas presiones no se observa. Un fenómeno que sí se presenta en ambos polos son los sistemas de baja presión de corta duración, también denominados “depresiones polares” o “mesociclones polares”. Estas depresiones polares, de duración menor a 24 horas y extensión hasta mil kilómetros, pueden venir acompañadas de vientos del orden de 118 km/h, por lo que representan un riesgo para las exploraciones marítimas y las plataformas de producción de gas y petróleo.

A partir de imágenes satelitales, se puede diferenciar estos sistemas de otros fenómenos meteorológicos, ya que la nubosidad asociada suele formarse alrededor del centro de baja presión, y en algunos casos formar lo que se conoce como una nube-coma (ver Figura 1).

**Como en la Antártida las diferencias de temperatura entre el mar y el aire son mucho menores que en el Ártico, las depresiones polares son mucho más débiles que en el norte, y no se observa convección profunda, como sí ocurre en el Ártico, gracias, en parte, a su mayor interacción con el océano.**

# DURANTE EL INVIERNO DEL HEMISFERIO NORTE, LA TEMPERATURA EN SUPERFICIE ES DEL ORDEN DE $-40^{\circ}\text{C}$ , MIENTRAS QUE EN LA ANTÁRTIDA ES DE $-70^{\circ}\text{C}$ .

## ¿Y QUÉ PASA CON EL AGUJERO DE OZONO?

En los polos, la capa de ozono tiene una variación estacional debido a la formación del vórtice polar, una región de bajas presiones y aire muy frío que los rodea en niveles medios y altos de la atmósfera. Siempre está presente, pero normalmente se debilita en verano y se intensifica en el invierno de cada hemisferio, y esto define su ciclo estacional. A su vez, durante el invierno estos vórtices suelen oscilar, es decir se expanden hacia afuera de las regiones polares, y favorecen la irrupción de masas de aire polar hacia el resto de los continentes, asociadas generalmente a olas de frío intensas y, en algunos casos, extremas.

¿Pero cómo se relacionan estos vórtices con la capa de ozono? En la Antártida, durante el invierno las bajas temperaturas dentro del vórtice, que suelen ser inferiores a  $-80^{\circ}\text{C}$  en los niveles altos de la atmósfera, fomentan la formación de nubes estratosféricas polares, donde se producen las reacciones químicas que llevan a la destrucción del ozono por los derivados, principalmente de los gases clorofluorocarbonados (CFCs). Al llegar la primavera, el vórtice polar comienza a debilitarse debido a la presencia de la radiación solar, que lleva a que estos gases comiencen a destruir moléculas de ozono y debilitar la capa en esta estación del año. Si bien este ciclo ocurre todos los años, desde la década del '80 se comenzó a registrar una disminución de ozono más marcada que la que corresponde al ciclo estacional, y diversos estudios lo relacionaron con la incorporación de gases que forman

los CFCs, de origen antropogénico, a la atmósfera. ¿Por qué no sucede lo mismo en el Ártico? Uno de los principales motivos tiene que ver con la menor intensidad del vórtice polar que allí se forma. Éste es más débil que el vórtice antártico, y por lo general no alcanza las temperaturas necesarias para la formación de las nubes estratosféricas polares. Sin embargo, como muchas cosas en meteorología, esto no es estricto y en algunos casos sí puede aparecer un agujero de ozono en el Polo Norte, como sucedió en 2020 por una situación anómala. Esto ocurrió porque durante ese invierno el vórtice polar del hemisferio norte fue mucho más intenso de lo normal, y alcanzó temperaturas favorables para la formación de estas nubes.

Estas son algunas de las principales diferencias y similitudes entre el Polo Norte y el Polo Sur. **Cada uno tiene sus características distintivas; no obstante, ambos son cruciales para el balance de energía y el balance hidrológico, y constituyen el ecosistema de diversa fauna y flora.** En el caso del Ártico, también viven comunidades autóctonas que dependen de esa flora y fauna, comunidades que se ven muy afectadas por las variaciones estacionales del hielo glacial. En el caso de la Antártida, no existen poblaciones oriundas de la zona, sino personal que realiza estadias de un año en las estaciones de investigación que mayormente se ubican cerca de las costas. Todo lo descrito en esta nota deja en claro que es muy importante tanto monitorear y pronosticar, como también estudiar los posibles escenarios climáticos que pueden afectar las regiones polares, como por ejemplo el aumento del derretimiento del manto de hielo polar y así, analizar sus posibles impactos. ■