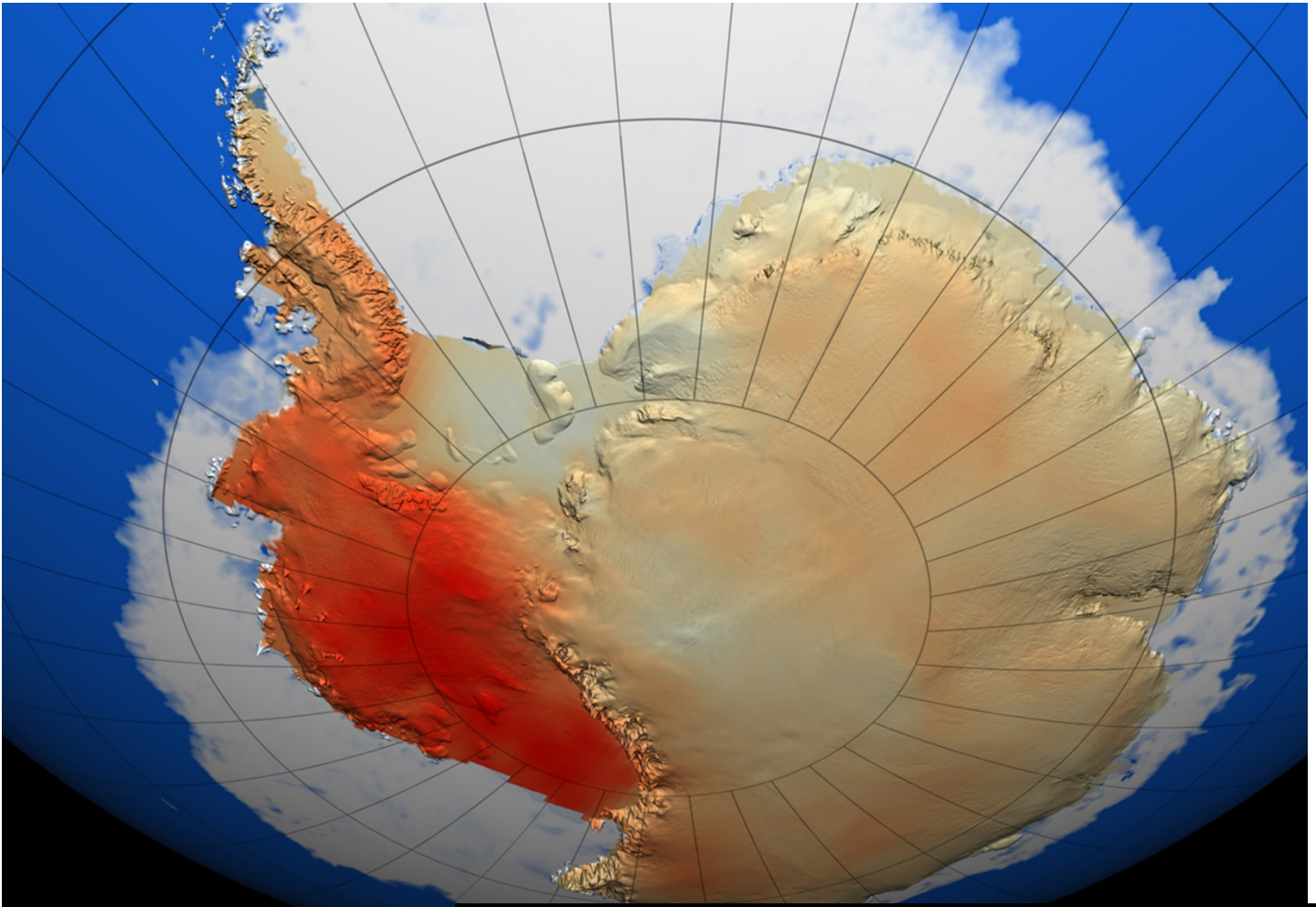


NUESTRO FRIO REDENTOR: EL CLIMA ANTÁRTICO



Trabajo de Monografía
Hernán Pacheco Valles
Diplomado Asuntos Antárticos
UMAG - 2015

INDICE

Resumen.....	3
Introducción.....	3
El mayor manto glacial existente.....	5
El refrigerador del planeta.....	6
Antártica seca.....	7
Eterna presión alta.....	7
Los mayores vientos del orbe.....	8
Cálido pasado.....	9
Conclusiones.....	10
Figuras.....	11
Referencias.....	14

RESUMEN

El continente más frío de la Tierra, en el que predomina el clima polar según la clasificación de Köppen, se distingue por tener la mayor acumulación de agua dulce en forma de hielo y ser uno de los moduladores climático-oceánicos más importantes que posee nuestro planeta. En él se distinguen tres áreas con distintos comportamientos climáticos según la aproximación a su centro polar. Ha registrado alguno de los eventos climáticos más extremos que se tenga memoria y posee uno de los registros fósil más inaccesible y fascinante que tengamos a nuestro alcance.

INTRODUCCIÓN

La Antártica, el último continente en ser descubierto en nuestro registro histórico, posee constancia documental de haber sido avistada en 1603 por el español Gabriel de Castilla, en una de las expediciones que buscaban la “Terra Australis Incognita”, continente ideado por Aristóteles y Eratóstenes y que pobló las mentes de los exploradores hasta el siglo XVIII. Sin embargo, hubo que esperar hasta 1820 a que los británicos Edward Bransfield y Williams Smith, oficializaran su descubrimiento.

El continente blanco posee una climatología que se encuadra en el grupo de los climas fríos, específicamente como clima polar. Asimismo, su clasificación por la precipitación, la define como un continente de clima seco. Estas características han designado una casi total carencia de vegetación vascular en su territorio, pero que posee una riqueza singular de fauna antártica, basada principalmente en el ecosistema marino.

Sin embargo esto no fue así siempre, en épocas geológicas pasadas la Antártica tuvo una historia rica en flora y fauna similar a la existente en Sudamérica, África y Australia, continentes vecinos antes de su deriva desde lo que fuera el gran súper continente Gondwana.

Palabras Claves: Antártica, Köppen, Antartandes, cordillera transantártica, vientos catabáticos, circulación atmosférica, Gondwana, Nothofagus.

EL MAYOR MANTO GLACIAL EXISTENTE

La Antártica constituye indudablemente uno de los parajes más inhóspitos del globo. Dentro de los extremos que caracterizan su ambiente posee las temperaturas más bajas del planeta por lo que su aire mantiene uno de los índices de humedad más reducidos en los tipos climáticos existentes (1).

Fue durante el Plioceno, que el clima se volvió más frío, seco y estacional, similar a los climas modernos, y en este momento geológico la Antártica se congeló, permaneciendo cubierta totalmente con hielo durante todo el año, marcando el inicio de sus características climáticas actuales (4). Hoy su altitud media ronda los 2.000m y su indlandsis (en danés: “hielo interior”, la capa de hielo que lo cubre), aporta una extensión de 14 millones de kilómetros cuadrados y un volumen de kilómetros cúbicos de hielo de entre 25 y 30 millones, representando el 70% del agua dulce del planeta (2).

Desde el punto de vista geográfico, la Antártica está dividida en dos partes separadas por la cordillera de las Montañas Transantárticas (o Antartandes) de casi 3.200km de longitud, desde el cabo Adare, al norte de Tierra Victoria, hasta la Tierra de Coats. Estos sectores corresponden a la Antártica Oriental y Occidental.

La mayor parte de la Antártida Oriental es un gran escudo correspondiente a un extenso cratón (masa geológica inalterada en mucho tiempo) cubierto por una extensa capa de hielo, es aquí donde se encuentran los mayores glaciares y la zona más fría, más ventosa, más seca y más aislada de la Tierra (2) (5).

La Antártica Occidental corresponde a la península antártica, masa continental, islas y barreras de hielo que se encuentran del lado de las montañas Transantárticas y que enfrentan al océano Pacífico. Corresponde en parte a una extensión geológica de la cordillera de los Andes y cuenta con un clima menos riguroso. Apenas sobrepasa los 0°C en el verano austral en la Península Antártica. Igualmente ha mostrado ser la más vulnerable al calentamiento global, puesto que ha incrementado 3°C entre 1950 y 2009. Esto explicaría la presencia de lluvias y el deshielo actual. (2) (6).

EL REFRIGERADOR DEL PLANETA

Rara vez las temperaturas en la Antártica pasan de la marca de los 0°C. La excepción la encontramos en las zonas costeras de la Península Antártica, en sus islas cercanas y en las islas subantárticas (Islas Shetland del Sur por ejemplo); sin embargo, en el interior del continente la temperatura media alcanza los -57°C. La temperatura media del continente se puede establecer en los -17°C (2).

En la Antártica Occidental las temperaturas más frías alcanzan los -3°C en el mes de enero y los -26°C durante agosto, existiendo por el contrario el caso de máxima absoluta con 17,5°C en la Bahía Esperanza, registrada el 24 de marzo de 2015 y constituyendo los registros más elevados en la Antártica (7).

En cambio, la parte de la Antártica Oriental el clima es más variado y extremadamente frío. El interior del continente puede observar tres zonas:

Una zona costera y con intensos vientos catabáticos (originados por el intenso frío del interior del plateau) y cuya temperatura media anual ronda de -30°C a -40°C.

Una zona fría periférica donde la temperatura media anual se queda entre los -40°C a los -50°C y los vientos alcanzan velocidades moderadas.

Y la zona fría central donde la temperatura media anual se queda por debajo de los -50°C con vientos débiles.

En todas ellas se nota claramente el efecto de altitud, la cercanía al polo (latitud) y la distancia al mar (continentalidad), factores que regulan la temperatura. En pleno corazón antártico, encontramos el Polo Sur cuya temperatura media anual se sitúa en -49,5°C (serie 1957-2006) y la base rusa de Vostok con -55,3°C de media anual (serie 1958-2006, con alguna interrupciones) (2).

Se puede observar un invierno de unos siete meses (desde mediados de marzo hasta mediados de octubre), una breve primavera (segunda quincena de octubre hasta noviembre), el verano (diciembre y enero) y un ligero otoño de apenas mes y medio (de febrero a la primera quincena de marzo).

Los registros de temperaturas más bajas del planeta se encuentran en la Antártica Oriental. Así, tenemos los $-89,2^{\circ}\text{C}$ en la estación rusa de Vostok el 21 de julio de 1983 como récord mundial; Aunque recientemente en 2013 se reconoció un registro del LandSat 8 (satélite de la NASA) de las temperaturas superficiales calculadas por irradiancia y que fue obtenido el 10 de agosto de 2010, entre los Domos Fuji y Argos (a casi 3800m) donde se estimó la temperatura de $-93,2^{\circ}\text{C}$. Este registro no fue avalado por la Organización Meteorológica Mundial al no estar tomado bajo los requisitos que internacionalmente se han establecido para una correcta observación de la temperatura (2) (7).

ANTÁRTICA SECA

El promedio de precipitación en Antártica, para todo el continente es de 166 mm/año. La tasa actual varía ampliamente, desde más de 1000 mm/año en las islas cercanas a la Península Antártica, hasta los 50 mm/año en el plateau interior. Todas aquellas zonas con precipitación menor a los 250 mm/año se consideran zonas desérticas. El mayor porcentaje de precipitación en Antártica es en forma de nieve, lo que hace que el aire sea en extremo seco y unido esto a las bajas temperaturas, lo convierten en un clima sumamente agreste a la vida (7).

Las zonas más nivosas se sitúan en las inmediaciones del Círculo Polar Antártico donde se pueden acumular algo más de 600mm al año. Gradualmente las precipitaciones van disminuyendo considerablemente según nos acercamos hacia el interior (2).

ETERNA PRESIÓN ALTA

Atmosféricamente, el patrón general de circulación de aire muestra la existencia de un cinturón de bajas presiones entre las latitudes de 60°S a 70°S , muchas de ellas procedentes de latitudes inferiores. Dentro de esta banda, existen tres centros de bajas presiones prácticamente estáticos durante las estaciones de

invierno, otoño y disminuyendo en primavera y verano, ubicados en las cercanías de los meridianos de 30°E, 90°E y 150°E. Sobre el eje vertical del Polo Sur existe un potente anticiclón generado por la inmensa capa de hielo subyacente que enfría el aire en contacto con la superficie, generando así corrientes descendentes que originan este centro de altas presiones muy bien configurado y estable. La realimentación del proceso con los centros de baja presión de la latitud 60°S hace que este núcleo de presión sea perdurable, conformando la llamada célula polar atmosférica que actúa cerrando todo el ciclo de la circulación general (2).

LOS MAYORES VIENTOS DEL ORBE

La gran meseta en el interior antártico favorece la aparición de los vientos catabáticos que residen en la persistencia de un centro de altas presiones. Este centro se genera porque el descenso de la temperatura incrementa la densidad del aire que por gravedad fluye pendiente abajo intensificándose en las primeras horas de la noche, particularmente desde la zona periférica del continente antártico hacia las costas y bahías, fluyendo por simple gravedad, por laderas, valles y meandros que encuentra a su paso (9).

Es el continente más ventoso de la Tierra, los vientos catabáticos han llegado a registrar más de 320 Km/h, constituyendo peligrosas ráfagas heladas, conocidas como "blizzards" o "viento blanco". En estos episodios, no sólo se reduce o anula la visibilidad y se compromete la movilidad, sino que también se dificulta enormemente la respiración (3).

En el centro de la Antártica Oriental los vientos son débiles (por ej. en Vostok los vientos dominantes han registrado medias de 15km/h con dirección SO). Las calmas no alcanzan al 3% del total y se suman a los vientos débiles (de 0 a 5m/s) se suelen dar en verano y en otoño y que incrementan levemente en invierno y primavera (de 6 a 10m/s). Los vientos huracanados (velocidades superiores a los 32m/s) apenas representan el 0,1% en el polo. Son estos mismo movimientos atmosféricos los que van acelerándose según descienden hacia la costa llegando

a superar cómodamente los 80 m/seg como ha ocurrido en la base de McMurdo durante el 2004, por citar un ejemplo (2) (9).

CÁLIDO PASADO

La Península es la parte de la Antártica que registró un mayor aumento de temperatura en las últimas décadas y su estudio es fundamental para intentar predecir cómo responderán las masas de hielo del continente al calentamiento global.

Buscando respuestas a las interrogantes del futuro del continente se develan secretos del pasado que han ayudado a comprender mejor los procesos del cambio climático actual. Estudios del registro fósil y de testigos de hielo antártico, han mostrado que el continente estuvo cubierto por bosques en el pasado y se estima que las capas heladas, que hoy contienen más de dos tercios del agua dulce del planeta, comenzaron a formarse hace cerca de 38 millones de años (10).

El continente antártico tuvo vegetación en todos los periodos geológicos, perteneciendo sus últimos vestigios al Mioceno - Plioceno (23 - 1.8 millones de años). En las montañas Transantárticas, en estratos del Plioceno, se han hallado restos de **Nothofagus**, ramas-hojas y polen similares a la Lenga que crece en Patagonia y otros parientes del mismo grupo que hoy se encuentran en Tasmania (11).

Los bosques últimos que crecieron en la Antártica habrían sido similares a los bosques actuales del tipo Lenga y Coigüe, lo que conlleva a una similitud climática análoga al actual Chile austral durante ese verde periodo.

CONCLUSIONES

El tipo climático de la Antártica es Clima de Tundra (ET) y Clima Polar (EF) según la clasificación de Köppen (8).

Fue durante el Plioceno, que el clima se volvió más frío, seco y estacional, similar a los climas modernos, y en este momento geológico la Antártica se congeló, marcando el inicio de sus características climáticas actuales.

La Antártica está dividida en dos partes separadas por la cordillera de las Montañas Transantárticas: Antártica Oriental y Antártica Occidental.

La Antártica Occidental es el sector más cálido, mientras que el lado Oriental resulta con mayor variabilidad meteorológica y frío extremo.

Los factores que regulan la temperatura en el continente son el efecto de altitud, la cercanía al polo (latitud) y la distancia al mar (continentalidad).

El promedio de precipitación en Antártica, para todo el continente es de 166 mm/año, lo que la convierte en un ambiente desértico al ser caracterizada por este parámetro.

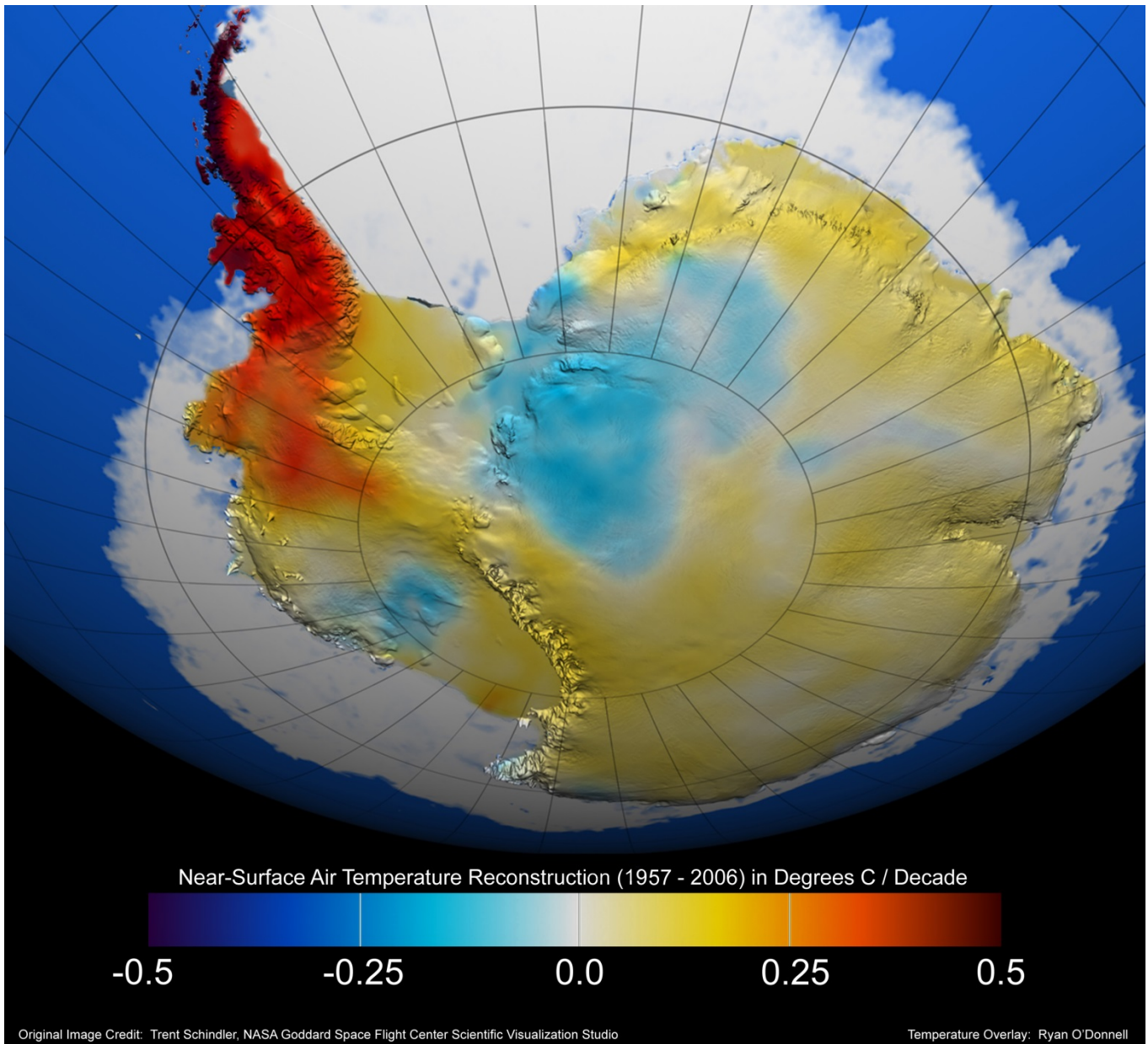
Sobre el eje vertical del Polo Sur existe un potente anticiclón generado por la inmensa capa de hielo subyacente que enfría el aire en contacto con la superficie.

Es el continente más ventoso de la Tierra, los vientos catabáticos han llegado a registrar más de 320 Km/h, constituyendo peligrosas ráfagas heladas; sin embargo, en el polo sus vientos son moderados a débiles.

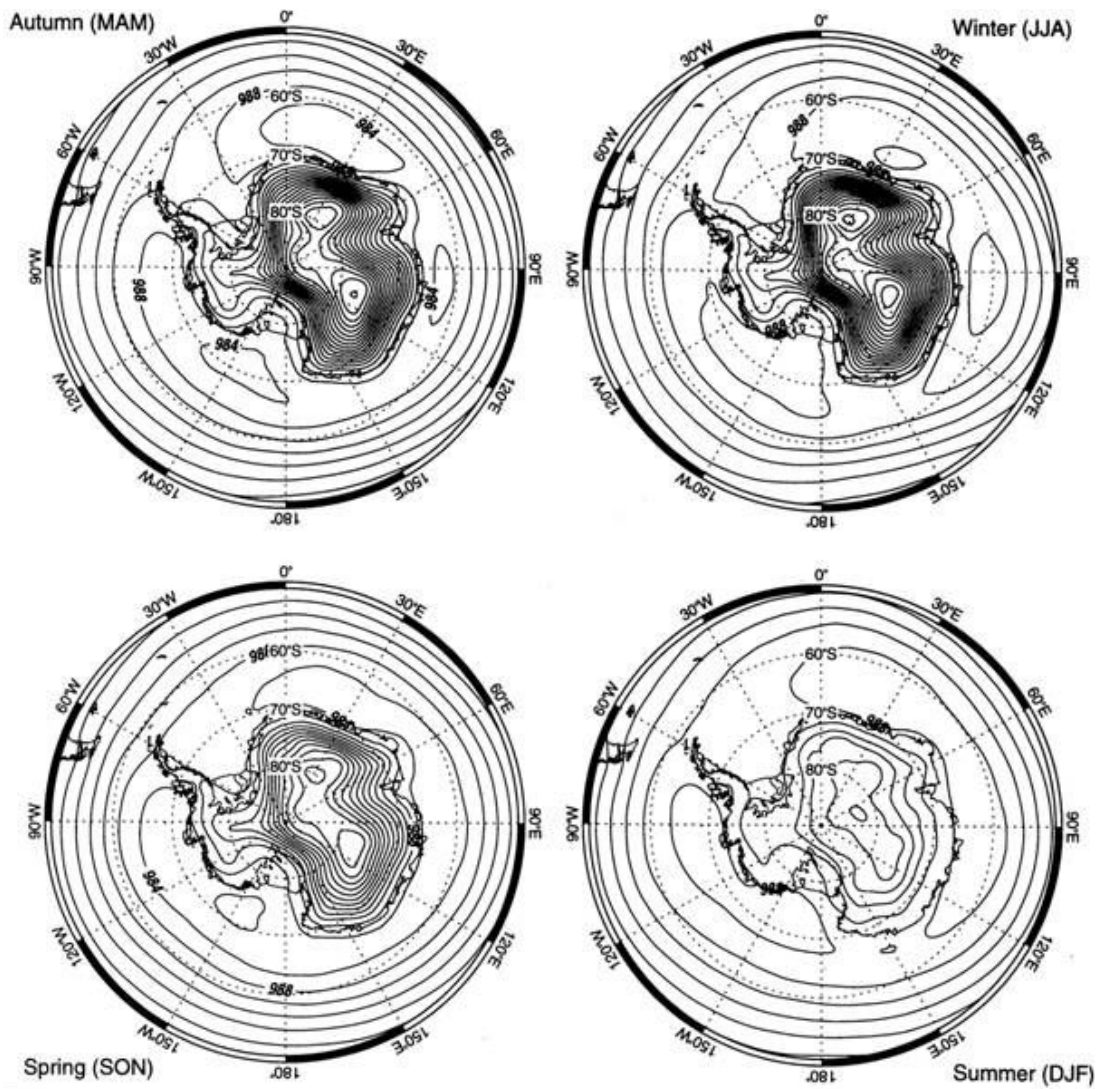
El continente antártico tuvo vegetación en todos los periodos geológicos, perteneciendo sus últimos vestigios al Mioceno - Plioceno (23 - 1.8 millones de años).



FIGURAS



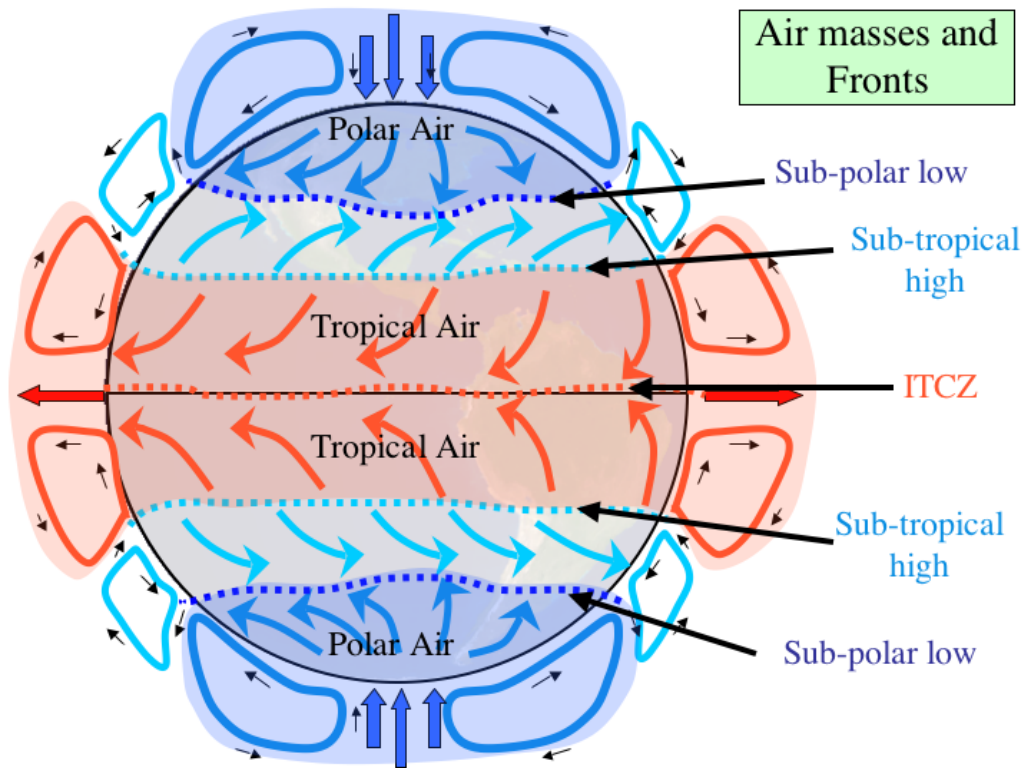
Reconstrucción temperatura del aire antártico 1957-2006
(http://www.nasa.gov/topics/earth/features/warming_antarctica.html)



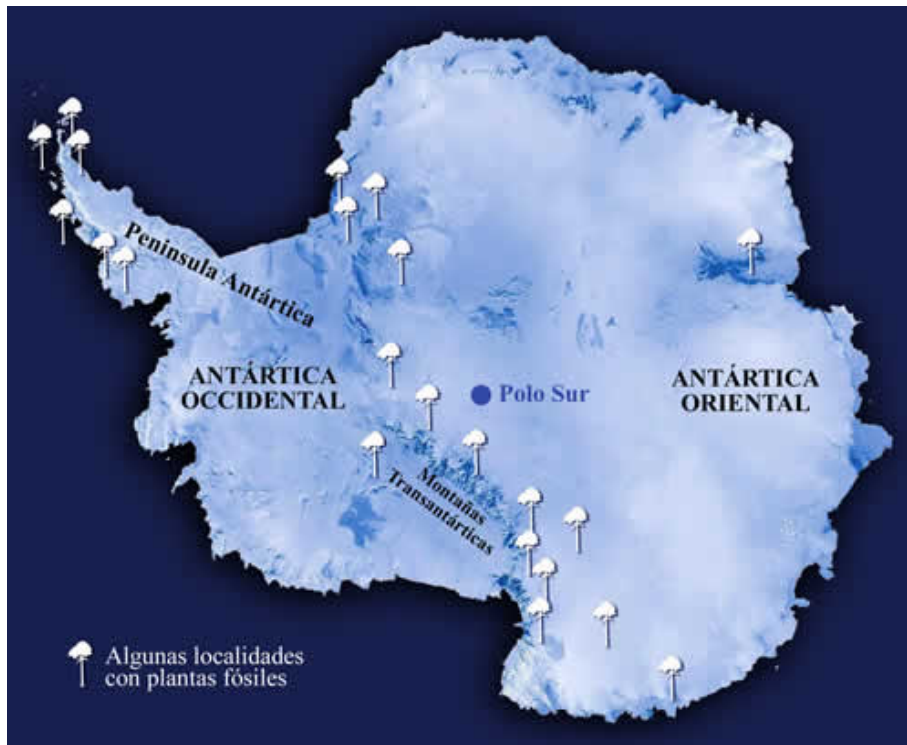
Centros de bajas presiones en meridianos 30°E - 90°E - 150°E (<http://www.antarctica.ac.uk>)



Vientos catabáticos en Antártica (<http://www.astrociencia.com/wp-content/uploads/2012/01/ventisca-antartica.jpg>)



Patron Circulacion Atmosferica General (<http://montessorimuddle.org/wp-content/uploads/2011/04/Atmospheric-circ.png>)



Esquema de algunos registros fosiles en Antartica (<http://www.paleobotanica.uchile.cl/introduccion.html>)

REFERENCIAS

1. <https://es.wikipedia.org/wiki/Antártida>
2. <http://www.tutiempo.net/noticias/el-clima-antartico.html>
3. <http://www.ecopibes.com/mundo/antartida/clima.htm>
4. <https://es.wikipedia.org/wiki/Plioceno>
5. [https://es.wikipedia.org/wiki/Antártida Oriental](https://es.wikipedia.org/wiki/Antártida_Oriental)
6. [https://es.wikipedia.org/wiki/Antártida Occidental](https://es.wikipedia.org/wiki/Antártida_Occidental)
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Climate_of_Antarctica
8. [https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificación climática de Köppen](https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificación_climática_de_Köppen)
9. [https://es.wikipedia.org/wiki/Viento catabático](https://es.wikipedia.org/wiki/Viento_catabático)
10. http://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/06/110629_antartida_polen_am
11. <http://www.paleobotanica.uchile.cl/paleobotanica.html>