

# Formación Geológica, Evolución y Situación Geográfica actual de la Antártica.

RODRIGO POBLETE VIO

ABOGADO

COMANDANCIA EN JEFE DE LA TERCERA ZONA NAVAL

2014

## INDICE

1.- Resumen .....	3
2.- Introducción.....	3
3.- Origen de la Antártica.....	5
4.- Evolución de la Antártica.....	6
5.- Situación Geografía Actual de la Antártica.....	8
6.- Conclusión.....	11
7.- Bibliografía.....	12

## **RESUMEN**

La presente monografía tiene por objeto revisar los cambios que ha sufrido el Continente Antártico a lo largo de la historia, desde el supercontinente Gondwana hasta nuestros días, revisando su formación geológica, su evolución y su situación geográfica en la actualidad.

## **INTRODUCCION**

El planeta Tierra tiene unos 4550 millones (1) de años de antigüedad, aproximadamente y durante todos estos años, la tierra ha sufrido un sinnúmero de cambios y modificaciones. En algunas ocasiones, estos cambios han sido percibidos por los seres humanos, pero a lo largo de la historia estos no lo han sido, por lo que sólo se han podido apreciar sus consecuencias, o bien, se tienen que deducir a través de los registros que se han conservado, a través de las rocas que son entendidas como sustancias minerales que por su extensión forman parte importante de la masa terrestre (2), y además, son los documentos donde los geólogos encuentran los datos que permiten reconstruir los acontecimientos del pasado.

A través del análisis de las rocas y otros elementos se sabe que los continentes y los océanos no han estado siempre ubicados en su posición actual, sino que se han movido en el pasado y se siguen moviendo en la actualidad. Por ejemplo, hace unos 180 millones de años, América estaba unida a Eurasia y a África, no existía el océano Atlántico, y los continentes del hemisferio sur mencionados, junto con la Antártida, India y Australia, formaban parte de una gran masa continental a la que se ha denominado Gondwana.

La Antártida ocupaba una posición clave en el supercontinente de Gondwana (ver imagen 1), lo que ha ayudado a comprender muchos de los eventos relacionados con la fragmentación del mencionado supercontinente, como son la formación de cordilleras, del océano Atlántico y de los mares antárticos, entre otros.

---

1.- Información extraída de apuntes del profesor Sr. Enko Berian

2.- Definición de la Real Academia de la Lengua.

Estos grandes cambios han afectado la geografía, el ambiente y la evolución de las formas de vida en la Tierra.

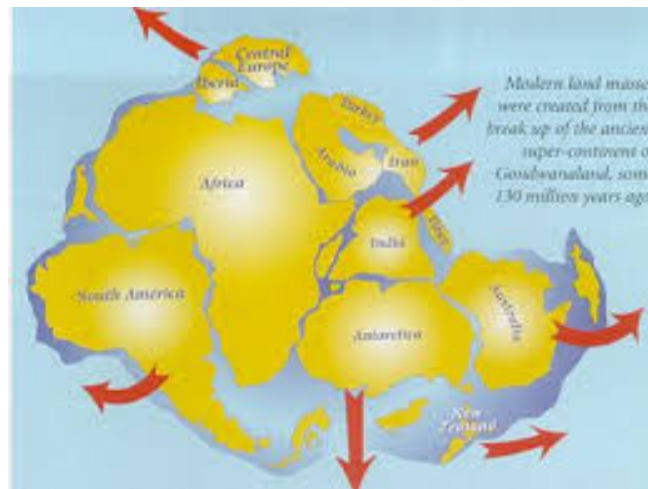


Imagen 1

La Antártica occidental es el resultado de la unión de bloques continentales menores, relativamente jóvenes. La forma geología de la península Antártica recuerda mucho al extremo austral de América del Sur, con una cadena montañosa al oeste y amplias plataformas continentales en el mar de Weddell. Esta similitud geológica obedece a la prolongación de la cordillera de los Andes. (3). Además, la similitud de especies arbóreas emparentadas con la araucaria, arrayanes, mañíos, robles, raulíes que fueron encontradas en Puerto natales y en la Antártica, dan cuenta de que la tierra se renueva y cambia. (4)

En la actualidad la Antártida supone aproximadamente el 10% de los territorios emergidos en la Tierra, está recubierta casi por completo de hielo y se sitúa en torno al polo Sur terrestre. Sin embargo, hace unos 100 millones de años, durante el periodo Cretácico, la Antártida estaba ubicada en latitudes subtropicales, unida a América del Sur y a Australia y poseía un clima cálido sin glaciares. (5)

3.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Carlos Cárdenas.

4.- Publicación "Descifrando la increíble conexión que existió entre la Patagonia y la Península Antártica", autor Victoria Martínez, Instituto Antártico Chileno.

5.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Rodrigo Villa

## **ORIGEN DE LA ANTARTICA (6)**

Hace unos 200 millones de años, durante el periodo triásico, la Antártica junto con África, Australia, Sudamérica y La India eran parte del supercontinente Gondwana, que estaba situado en el sur del planeta. En el periodo cretácico las tierras que se fueron fragmentando de Gondwana comenzaron a desplazarse hacia el norte, entre ellas África y La India (que colisionaron con Eurasia). Finalmente, Australia se separó de la Antártida, situándose ésta en su actual posición, derivando desde la zona tropical.

En esta sentido, las zonas geológicas quedaron configuradas, por la parte oriental, la más grande del continente, que se extiende casi por completo por el hemisferio Este, que está compuesto por una formación de placas que está constituido por las masas de los antiguos continentes. La parte occidental de la Antártica ocupa mayormente el hemisferio Oeste, de formación más reciente y reunida con la zona oriental tras la fragmentación de Gondwana.

El suelo tiene una estructura suficientemente blanda, como para permitir que el hielo continental se deslice rápidamente hacia el Océano Austral. Esta parte está menos estudiada, aunque es evidente la existencia de volcanes activos como el Erebus (el más alto con 3.794 m.).

Las dos regiones geológicas de la Antártida guardan relación con los factores originales del gran continente Gondwana. El lado Este tiene afinidad con la región peninsular de la India, y el lado Oeste supone una extensión de las montañas de América del Sur, reflejadas en la Península Antártica. Algunos han sostenido que la Antártida del Oeste puede ser un archipiélago de islas, que quedarían al descubierto si la capa de hielo se retirara. (7)

Existen dos caras del Continente Antártico; una, consta de roca expuesta y tierra superficial cubierta de hielo, que es posible ver, y la otra parte, sólo es posible verla mediante la técnica de reflexión sísmica (ver imagen 2), y consta de un lecho de roca enterrado bajo el hielo a grandes profundidades. El proceso geológico de ambos fue largo y lento.

---

6.- Información extraída de apuntes del profesor Eneko Beriain.

7.- Información extraída de apuntes del profesor Nicolás Butórovic.

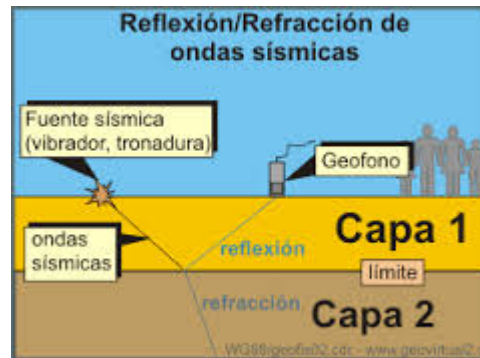


Imagen 2

## **EVOLUCIÓN DE LA ANTÁRTICA**

La evolución de la Antártica fue similar al de los demás continentes que se encontraban más al sur, es así como se ha podido estimar que la Antártica tiene vestigios que se remontan a 3.000 millones de años, lográndose detectar restos similares de la evolución en los continentes del sur de hace unos 150 millones de años, y especies (flora y fauna) que evolucionaron e interactuaron en diversas partes del supercontinente hace 70 millones de años. (8)

Se estima que la Antártida comenzó a albergar el primer casquete de hielo hace unos 34 millones de años, algo después de iniciarse un enfriamiento, el que tuvo que ver con la posición de los continentes. Mientras América del Sur y Australia estaban muy próximas a la Antártida, no podía establecerse una corriente oceánica que la rodease, como ocurre hoy en día. Fue necesario que aumentara el desplazamiento continental, hasta que la separación entre Tierra del Fuego y la península Antártica permitiese la unión de los océanos Atlántico y Pacífico, y que también fuera posible el paso de las corrientes marinas entre Australia y la Antártida oriental.(9)

La formación de esos corredores oceánicos, generados gracias al movimiento tectónico de placas, permitió el establecimiento de la corriente circumpolar antártica, lo que condujo a un mayor enfriamiento tanto de las aguas que rodean el continente como del propio continente antártico. Asimismo, se

8.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Rodrigo Villa.

9.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Carlos Cárdenas.

incrementó la precipitación de nieve y la formación de hielo sobre el continente. La generación de una extensa superficie de color blanco aumentó la capacidad de reflejar los rayos solares hacia el espacio exterior, lo cual enfrió la temperatura en el planeta. Por lo que, la actual corriente o circulación Termohalina (ver imagen 3) pudo establecerse como consecuencia del movimiento tectónico de placas en los márgenes de la Antártica. Ese sistema global de circulación oceánica fue de gran importancia para el clima del planeta. (10)

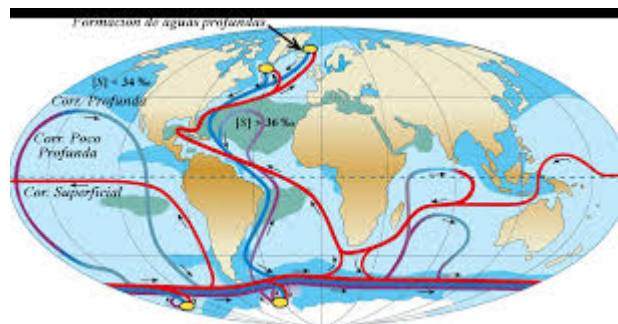


Imagen 3

La migración de plantas y animales, que se encuentran en otros continentes y que tienen un mismo origen, dan pruebas que los continentes del sur, que estaban interconectados, se partieron hace unos 65 millones de años (periodo final del Cenozoico). Esta separación abrupta permitió que la Antártica quedara aislada, cortando cualquier migración de los animales terrestres y de esta forma, seguir poblando los demás continentes del planeta.(11)

Aproximadamente entre 245 y 66 millones de años, en el periodo Mesozoico, en la Antártica dominaban un grupo de coníferas, cuyo mayor exponente eran las araucarias. También eran muy comunes los bosques con malezas de helechos. Las Nothofagus antártica aparecieron hace unos 144 a 66 millones de años (durante el cretácico), hasta que hace 5,3 a 1,6 millones de años (en el Plioceno) la Antártica derivó hacia el Polo, se enfrió y empezó la Era Glacial.

10.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Rodrigo Villa y Nicolás Butórovic.

11.- Información extraída de apuntes de la lección de Geografía del Continente Antártico.

Luego vino la alternancia de etapas frías o glaciares con otras relativamente cálidas o interglaciares, característica del periodo Cuaternario. Estos ciclos glaciares e interglaciares fueron causados por la variación en la insolación que recibe la Tierra, producto de las variaciones en su órbita. En la actualidad la Antártica se encuentra casi totalmente recubierta de glaciares y, sobre todo en invierno, existe una amplia extensión de hielo marino alrededor del continente. (12)

### **SITUACION GEOGRAFIA ACTUAL DE LA ANTARTICA**

El continente blanco, como coloquialmente se le denomina a la Antártica, es el sexto y último continente de la Tierra que ha sido explorado por el hombre, y el cuarto en cuanto a superficie: Tiene una forma casi circular, de la que sobresale la península Antártica en dirección sur-norte. Tiene un diámetro de unos 4500 km y una superficie de alrededor de 14 millones de km<sup>2</sup> de esta, menos del 1 % se encuentra libre de hielo. Es el continente más frío, más seco, más ventoso, con una velocidad máxima del viento: 320 km/h. La capa de hielo, que en algunas zonas alcanza varios kilómetros de profundidad, determina que Antártica sea el continente con mayor altitud media, 2.300 m. (13)

Su tamaño es superior al de Australia y algo menor que el de América del Sur. Está separado de esta última por el pasaje Drake o mar de Hoces, de casi 1.000 km, mientras que la distancia a África y a Australia es de 3800 y 2500 km, respectivamente. Es un continente rodeado por océanos, a diferencia del Ártico, que es, en esencia, un océano rodeado por continentes. (14). (ver imagen 4)

La Antártica tiene un límite, denominado convergencia antártica, la que puede entenderse como la zona de contacto entre las aguas antárticas y las aguas menos frías y menos densas de la zona subantártica (15). (ver imagen 5)

---

12.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Rodrigo Villa.

13, 14.- <http://enciclopedia.us.es/index.php/Antártida>.

15.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Marcos Henríquez.

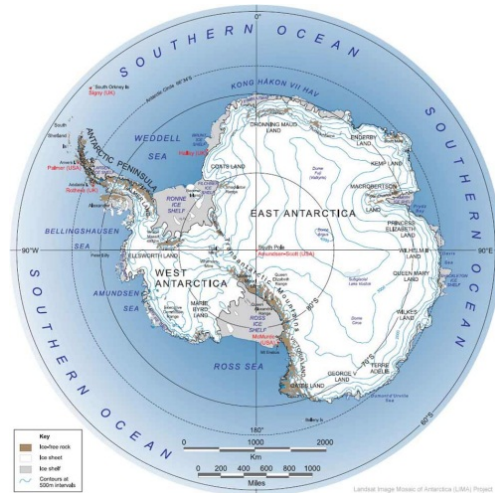


Imagen 4

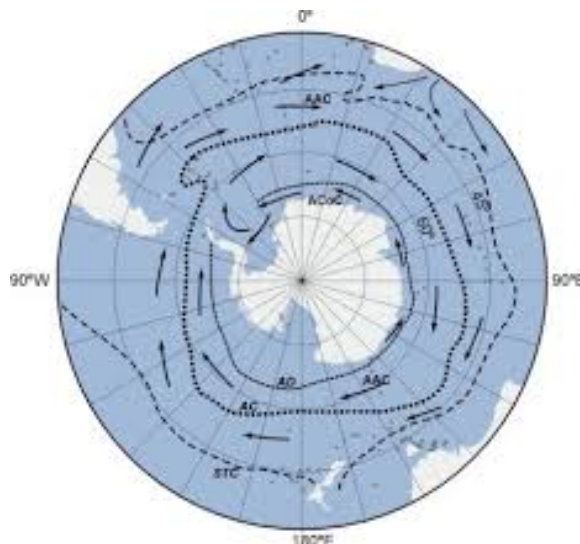


Imagen 5

Este límite constituye una importante frontera desde el punto de vista biológico y oceanográfico y tiene su equivalente en la atmósfera, donde un frente polar atmosférico separa masas de aire frías de la región antártica de otras más cálidas de la región subantártica.(16)

Las montañas Transantárticas, son una alineación elevada de unos 4.000 km de longitud, y dividen el continente en dos partes desiguales: Una llamada Antártida occidental y la otra, Antártida oriental. (ver imagen 4).

16.- Información extraída de apuntes del profesor Sr. Nicolás Butórovic.

Esta última está constituida, sobre todo, por rocas muy antiguas, en su mayoría de más de 550 millones de años, y recubierta por una capa de hielo que, en algunas zonas, llega a superar los 4.500 m de espesor. No ocurre lo mismo en la Antártida occidental, sector situado al sur de América del Sur que incluye la península Antártica, donde las rocas son más recientes, la cubierta de hielo es más delgada y, además, se encuentra la montaña más alta del continente, el monte Vinson (de 4897 m sobre el nivel del mar). En esta porción del continente, en las últimas décadas se manifiesta un aumento de temperatura y una pérdida de hielo más intensos que en la Antártida oriental. La base continental de la Antártica se encuentra más honda que cualquier otro continente de La Tierra. Esto es debido a que la deprime la inmensa masa de hielo de la superficie, y también porque los glaciares en sus desplazamientos han corroído profundamente los lechos marinos. Estos valles glaciares tienen a menudo más de 500 m. de profundidad, y pueden alcanzar los 2000 m. Se hallan alrededor de la Antártica y son especialmente profundos donde cruzan las grandes barreras glaciales. (17)

Los glaciares, entendidos como masas de hielo resultantes de la acumulación, compactación y recristalización de la nieve sobre tierra firme, que bajo la acción de la gravedad se desplazan migrando hasta zonas alejadas del lugar donde se forman (18), han producido también muchos otros rasgos geográficos en la base continental, dejando un paisaje alargado lleno de profundas fisuras, producto de la erosión que provocan las masas glaciales en sus desplazamientos. Estos paisajes tienen sus homólogos en otros puntos localizados en Europa, América del Norte y Nueva Zelanda. (19)

---

17.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Carlos Cárdenas.

18.- Geomorfología, Mateo Gutiérrez Elorza editorial Pearson Prentice Hall, 2008.

19.- Información extraída de apuntes del profesor Dr. Rodrigo Villa.

## **CONCLUSION**

Las huellas que quedaron grabadas en la corteza terrestre bajo el Mar, cuando América del Sur se alejó de la Antártida, creando el paso de Drake, revela que los dos continentes se separaron extremadamente rápido (tiempo geológico), formando una especie de pasarela que permitía el acceso, a poca profundidad, entre los océanos Pacífico y Atlántico.

La mencionada pasarela tuvo un fuerte efecto sobre la circulación del Océano Antártico, con consecuencias importantes para el clima.

Este corredor, al completar un circuito de agua alrededor de la Antártida, acabó formando la Corriente Circumpolar Antártica, la corriente más grande profunda del mundo, que hoy en día transporta unos 130 millones de metros cúbicos de agua por segundo, a través del Paso de Drake, generando un enfriamiento global abrupto y el crecimiento extenso del hielo antártico, hace unos 34 millones de años. El efecto de cortar el suministro a la Antártida de las corrientes cálidas del sur, generó que la Antártica se quedara helada y desolada.

Es así, como en la Antártica se han producido algunos periodos con más extensión glacial que otros, que en actualidad. Además, la Antártica contiene registros de suma importancia, no sólo para reconstruir cómo fueron los acontecimientos locales, sino para comprender la historia del planeta y responder algunas preguntas sobre posibles escenarios futuros, entre ellos los efectos del cambio climático, por lo que es necesario acceder a los pocos y limitados afloramientos rocosos existentes, para poder realizar sondeos y análisis, tanto en el continente, como en los sedimentos marinos, los cuales proporcionan valiosa información. El propio hielo es otra fuente relevante de obtención de datos sobre las condiciones ambientales en los últimos centenares de milenios de la historia terrestre, pero lamentablemente, la placa de hielo existente es extremadamente gruesa y las condiciones son sumamente difíciles, en algunas áreas remotas de la Antártica, lo que impidió a la comunidad científica dirigirse a esos lugares en busca del conocimiento geológico, lo que ha generado quedarse atrás en su análisis.

No obstante a las dificultades señaladas, se ha ido mejorado gracias a la cooperación internacional que se manifestó después de suscribirse el Tratado Antártico, el que se tradujo en una recuperación importante, ya que muchas naciones que suscribieron el mencionado Tratado unieron sus esfuerzos y coordinaron sus trabajos y métodos, logrando estudiar las rocas, fósiles y glaciares, así como restos de flora exuberante extinguida, y fósiles de reptiles y anfibios descubiertos, lo que han apoyado la teoría de que la Antártida estaba unida a los continentes del sur en el gran continente llamado Gondwana.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.-Ciencias de la tierra: una introducción a la geología física, autores Edward J. Tarbuck, Frederick K. Lutgens; Madrid, Pearson-Prentice Hall, 2005.
- 2.-Diccionario de la Lengua Española, de la Real Academia Española, Madrid 1984.
- 3.-Geomorfología, autor Mateo Gutiérrez Elorza, editorial Pearson Prentice Hall, 2008.
- 4.-[www.antarctica.ac.uk](http://www.antarctica.ac.uk).
- 5.-[www.inach.cl](http://www.inach.cl)
- 6.-[www.wikipedia.cl](http://www.wikipedia.cl)
- 7.-[www.encyclopedia.us.es](http://www.encyclopedia.us.es)
- 8.- Apuntes obtenidos en el Diplomado sobre Asuntos Antárticos.
- 9.- Publicación “Descifrando la increíble conexión que existió entre la Patagonia y la Península Antártica”, autor Victoria Martínez, Instituto Antartico Chileno.