

# EL ARCO DE SCOTIA

## SEPARACION NATURAL DE LOS OCEANOS PACIFICO Y ATLANTICO

*Guillermo Barros González*  
*Vicealmirante*

### **Introducción**

A medida que ha ido progresando el conocimiento del relieve submarino, junto con las propiedades de las aguas y sus relaciones geográficas, la delimitación de mares y océanos por medio de rectas, curvas convencionales o imaginarias ha sido paulatinamente rechazada, desde un punto de vista científico.

Así, aplicando doctrinas pertenecientes a connotados oceanógrafos, podemos mencionar —en general— que los dos criterios modernos más importantes, en lo referente a delimitación de grandes áreas oceánicas, aceptados mundialmente, son:

- el que indica la conveniencia de considerar el relieve submarino y en especial los cordones sumergidos, a profundidades cercanas a los 4.000 metros, y
- el que considera, además de la batimetría, la distribución de las propiedades de las aguas y de los seres vivos, las corrientes marinas, los regímenes de mareas y demás aspectos naturales que se verifican en la zona de confluencia de los mares y océanos.

Las aguas del paso Drake, que se internan hacia el este formando el mar de Scotia, están vinculadas directa y estrechamente al océano Pacífico, participando de todas sus características e influencia. A su vez, el mar de Scotia está configurado por las islas, islotes y otros accidentes geográficos que constituyen el conocido arco de las Antillas del Sur, el cual separa en forma natural los océanos Pacífico y Atlántico, cumpliéndose para ello con todos los requisitos exigidos por la ciencia moderna.

Los tratados vigentes entre Chile y Argentina no señalan en parte alguna que sea el meridiano del cabo de Hornos u otra línea imaginaria la separación entre ambos océanos, circunstancia que también se analiza en el presente trabajo, el cual sólo tiene el propósito de dar a conocer los fundamentos técnicos y científicos que establecen que el Arco de Scotia es la separación natural de los océanos Pacífico y Atlántico, lo que ha sido comprobado a través de numerosas investigaciones oceanográficas, geológicas, meteorológicas, biológicas y otras realizadas por un considerable número de científicos de diversos países.

### **Ponencia de Chile ante la U.G.G.I.**

Durante la X Asamblea General de la Unión de Geodesia y Geofísica Internacional, realizada en Roma, Italia, entre el 14 y 29 de septiembre de 1954, la delegación de Chile presentó a consideración de la Asociación de Oceanografía Física la ponencia sobre "delimitación natural entre los océanos Pacífico y Atlántico Sur por el Arco de Escocia", expresada en la siguiente forma:

"El arco de las Antillas del Sur es el límite natural entre el océano Pacífico y el océano Atlántico sur. Pasa por la isla de los Estados, el banco Burdwood, las rocas Cormorant, las rocas Black, las islas Georgia del Sur, las islas Sandwich del Sur, las islas Orcadas del Sur para

topar el extremo noreste de la península Antártica, llamada Tierra de O'Higgins por Chile (Tierra de Palmer por Estados Unidos de América y Tierra de Graham por Gran Bretaña y otros)".

Las recomendaciones hechas por Chile estuvieron basadas en:

- a) La conexión geológica entre Sudamérica y la península Antártica;
- b) La batimetría;
- c) La gran corriente del Pacífico sur y las características de sus aguas; y
- d) La vida marina.

La ponencia chilena no alcanzó a ser debatida ampliamente, pero fue expuesta a la consideración de los delegados de distintos países.

Posteriormente, en la XI Asamblea General de la Unión de Geodesia y Geofísica Internacional, efectuada en Toronto, Canadá, entre el 3 al 14 de septiembre de 1957, Chile volvió a inscribir la misma ponencia, la que fue tratada por la Asamblea durante el desarrollo de la conferencia, sin que se llegara a una resolución definitiva.

En la actualidad, los fundamentos científicos en que se basó la ponencia chilena de 1954 y 1957 han mejorado sustancialmente, ya que las numerosas investigaciones efectuadas a contar de 1962, tanto nacionales como por buques oceanográficos de diversos países, han contribuido a un mayor esclarecimiento y comprensión de los fenómenos geológicos, físicos, químicos, meteorológicos, biológicos y otros que suceden en esa zona del Pacífico, conocida como paso Drake y mar de Scotia. Por tal razón, Chile debería insistir ante los organismos internacionales sobre esta delimitación natural.

### **Región Antártica y sus características**

El continente antártico, ubicado en el extremo sur terrestre, presenta una forma casi circular, con la excepción de la gran península Tierra de O'Higgins, accidente geográfico que avanza notablemente hacia el noreste, uniéndose al continente sudamericano (cordillera de los Andes) a través de las islas, islotes, rocas y bajos que forman el arco de Scotia o de las Antillas del Sur.

Las distancias que lo separan de los continentes cercanos son, aproximadamente:

- América del Sur, Chile, cabo de Hornos: 800 Km ó 430 millas náuticas.
- Australia, Tasmania: 2.500 Km.
- África, cabo Buena Esperanza: 4.100 Km.

Sus costas limitan a los tres océanos, a saber:

- a) Con el océano Pacífico, en el sector comprendido entre los 147° E y 26° O. de longitud;
- b) Con el océano Atlántico, en el sector que corresponde a las longitudes entre 26° O. y 20° E.; y
- c) Con el océano Índico, entre los 20° E. y 14° E. de longitud.

El continente antártico presenta las siguientes características generales:

### **Meteorológicas**

Cinco zonas depresionarias rodean la periferia de la Antártica con una alta presión en el centro, cuyas condiciones juegan un importante papel en la circulación antártica, dejándose sentir su influencia en la circulación atmosférica del Hemisferio Sur.

Hacia el norte de los 65° de latitud sur, los vientos predominantes son del oeste.

Tres tipos clásicos de depresiones hacen sentir sus efectos frontales:

- a) Procedentes del noroeste;
- b) Con centro en el paso Drake; y
- c) Con centro al sur de la Tierra de O'Higgins.

#### *Circulación superficial*

Al norte de la convergencia antártica (60° S. a 65° S. de latitud), las aguas circulan hacia el este con una componente norte, constituyendo así la corriente circumpolar antártica, que afecta directamente al paso Drake y al mar de Scotia, donde distintas investigaciones científicas han medido velocidades que varían entre 50 cm/seg y 100 cm/seg (1 a 2 nudos).

Al sur de los 65° S. de latitud las aguas se mueven hacia el oeste, siguiendo en general la línea de la costa muy cercana a ella, denominándose corriente costera antártica.

#### *Deriva de hielos*

Los grandes témpanos de la Antártica, como los tabulares, por ejemplo, al oriente de Sudamérica tienen un desplazamiento hacia el norte alcanzando límites que llegan hasta los 35° S. de latitud; en cambio, los que se desplazan hacia el occidente de Sudamérica no sobrepasan la latitud 50° S. ya que la corriente del Cabo de Hornos que fluye hacia el sureste obstaculiza un avance mayor hacia el norte.

#### *Agua antártica superficial y de fondo*

Se manifiesta al sur de la convergencia antártica, la cual se ubica aproximadamente entre los paralelos 60° S. y 65° S. de latitud.

La superficial tiene temperaturas cercanas a las del punto de congelamiento y su salinidad es del orden de 34‰ a 34,5‰.

El origen del agua superficial se encuentra en la masa de agua profunda que surge en la convergencia antártica.

Después de desplazarse hacia el continente antártico, por efecto de la convección se hunde cerca de la costa dando origen al agua de fondo.

Esta agua de fondo se extiende entre profundidades mayores de 2,500 metros, con una temperatura de alrededor de -0,4 °C y una salinidad cercana a los 34,66‰, y se mueve en dirección norte tendiendo a homogeneizar las características de las aguas de los océanos del mundo.

#### *Agua circumpolar profunda*

Esta capa de agua que proviene del norte se extiende por debajo de los límites del agua superficial antártica y tiene una importante componente vertical ascendente en las cercanías de la Antártica.

Sometida a los efectos de la corriente circumpolar antártica, tiene un desplazamiento hacia el este con una temperatura general superior a los 0,5 °C y una salinidad no mayor de 34,7‰.

## **La cordillera Scotia**

El arco antillano o cordillera de Scotia es la prolongación de la cordillera de los Andes que se sumerge en cabo San Diego para aflorar en la isla de los Estados, banco Burdwood, rocas Shag y Black, islas Georgias del Sur, Sandwich del Sur y Orcadas del Sur, entrando al continente Antártico a través de la gran península Tierra de O'Higgins y de las islas Shetland del Sur.

La presencia de esta cordillera equivale a una gran barrera que trata inútilmente de detener la influencia de las aguas del paso Drake, relativamente comprimidas entre el cabo de Hornos y la Tierra de O'Higgins, cuyo impresionante volumen de agua —en su desplazamiento hacia el este— afecta fundamentalmente al Atlántico, a pesar de haberse estrellado antes en la cordillera de Scotia.

De esta manera, el arco antillano es el accidente geográfico más notable e importante cercano a la Antártica, y a lo largo de él se forma el enlace estructural entre América del Sur y la avanzada del continente Antártico.

Eminentes geólogos, vulcanólogos y sismólogos han coincidido en sus opiniones en el sentido de que el arco antillano corresponde a un segmento de la cordillera de los Andes, ya que tiene todas las características del tipo Pacífico, a diferencia de las del tipo Atlántico donde —entre otras— sus costas están libres de sismos y volcanes, además de importantes diferencias mineralógicas.

En cuanto a la batimetría que se observa en la cordillera de Scotia, la cartografía actual —fruto de un inmenso número de mediciones— muestra claramente que su profundidad media es de 1.600 metros, a diferencia de la que se encuentra en el mar de Scotia (3.000 a 4.000 metros).

De esta manera, el arco de Scotia forma una verdadera dorsal o cordón montañoso — en gran parte sumergido— cuyas cumbres son el límite natural entre las aguas de este mar y las del Atlántico.

Finalmente, desde un punto de vista netamente geográfico, todos los autores y geógrafos están de acuerdo en sostener que existe continuidad fisiográfica entre el relieve andino, el que forma el arco antillano y el de la cordillera de la gran península Tierra de O'Higgins, de modo que la continuidad y vinculación orográfica entre el continente americano y el continente antártico se efectúa a través del arco de Scotia.

## **Corrientes en el paso Drake**

El océano Pacífico, que se encuentra en constante movimiento debido a los vientos, rogiación de la Tierra, diferencias de densidad y otros factores físicos, químicos e hidráulicos, presenta —entre los 40° S. y 60° S. de latitud— una corriente general y permanente hacia el este, a cuya parte norte y central se le conoce con el nombre de Deriva del Oeste, y la parte sur está formada por la corriente circumpolar antártica, que se hace sentir en el paso Drake con una dirección general hacia el noreste, internándose hacia el mar de Scotia.

la Tierra, diferencias de densidad y otros factores físicos, químicos e hidráulicos, presenta —entre los 40° S. y 60° S. de latitud— una corriente general y permanente hacia el este, a cuya parte norte y central se le conoce con el nombre de Deriva del Oeste, y la parte sur está formada por la corriente circumpolar antártica, que se hace sentir en el paso Drake con una dirección general hacia el noreste, internándose hacia el mar de Scotia.



EN LA PARTE SUPERIOR SE PUEDE OBSERVAR EL RELIEVE SUBMARINO EN EL AREA DEL ARCO DE SCOTIA

La Deriva del Oeste, que alcanza las costas de Chile entre la isla de Chiloé y el golfo de Penas, se divide en dos ramas: una, que se dirige hacia el norte, con el nombre Humboldt, y otra, que recurva hacia el sur contorneando nuestro extremo austral en dirección sureste y este, y tomando el nombre de corriente del cabo de Hornos continúa hacia el noreste.

De esta manera, la aguas del paso Drake son en su totalidad del tipo circumpolar profunda, caracterizándose por un bajo contenido de oxígeno disuelto, una temperatura relativamente alta y una salinidad también relativamente alta (34,7‰).

Es interesante señalar que este considerable flujo hacia el este no está solamente reducido a la superficie, sino que es continuo hasta el fondo, de manera que no hay paso de agua de origen atlántico hacia el Pacífico. Su velocidad media es de dos nudos en superficie y cerca de un nudo en profundidades de 2.000 metros.

En el paso Drake la corriente circumpolar antártica se acelera, transportando hacia el mar de Scotia un volumen tal de agua que los científicos han calculado en 124 millones de metros cúbicos por segundo.

## **El mar de Scotia**

Recibe este nombre la gran masa de agua que se extiende hacia el este a continuación del paso Drake, y que queda rodeada por el arco antillano, a través del cual sus aguas pasan al Atlántico.

Sus profundidades varían, en general, entre los 3.000 y 4.000 metros, constituyendo un cuerpo natural de agua bien definido por sus características tanto morfológicas como físico-químicas y rasgos de la vida que alberga, y sus aguas provienen absolutamente del Pacífico, arrastradas por la gran corriente circumpolar antártica.

Así, este mar es considerado por los científicos como un mar marginal del océano Pacífico, toda vez que la cordillera de Scotia constituye una verdadera barrera que lo separa de las aguas del Atlántico.

A lo anterior habría que agregar que el análisis de muestras de fondo del mar de Scotia comprueba que los sedimentos acumulados en dicho mar están constituidos por arcilla roja de origen abiótico, a diferencia del cieno de globigerinas y depósitos bióticos propios del Atlántico, hacia el norte y este del arco antillano.

En cuanto a las mareas, es bien sabido que el régimen del Atlántico (costas de Argentina) obedece a los componentes semidiurnos; en cambio, los correspondientes al Pacífico (costa de Chile) resultan de factores componentes diurnos y semidiurnos, constituyendo las "mareas mixtas". Como los estudios realizados en el mar de Scotia y las costas de las islas del arco antillano demuestran que las mareas observadas siguen las mismas leyes generales y regímenes que las producidas en el océano Pacífico, resulta en forma irrefutable que el mar de Scotia es un mar dependiente del Pacífico, toda vez que sus mareas avanzan hacia el este después de atravesar el paso Drake. Este es, pues, otro argumento más que se suma a todos los demás que indican claramente que la delimitación natural entre los océanos Pacífico y Atlántico es el arco de Scotia.

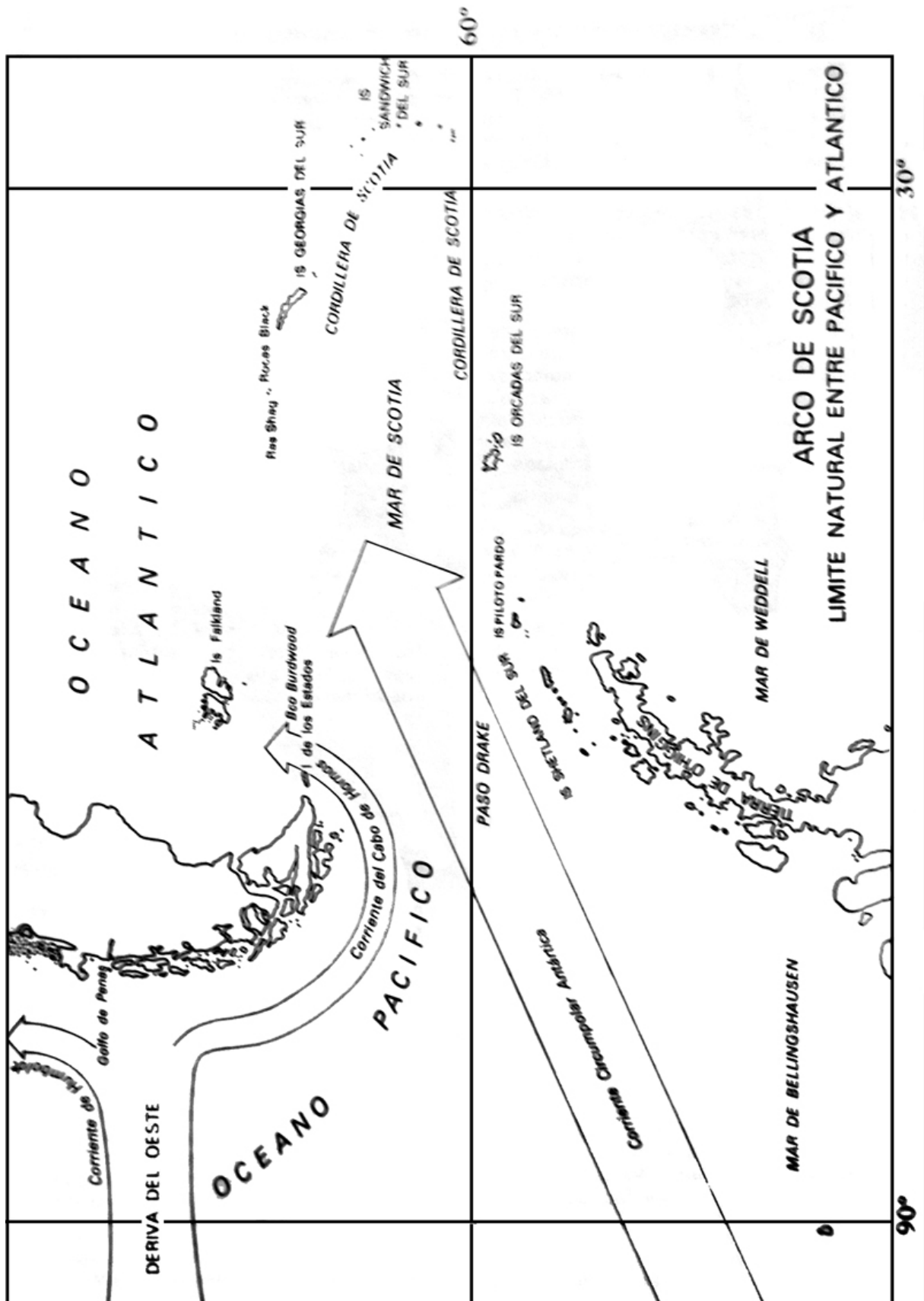
## **Meridiano del cabo de Hornos**

En 1616, los célebres navegantes holandeses Le Maire y Schouten, descubridores de la isla de Los Estados, marcaron en sus cartas y mapas, con toda claridad, que el océano Atlántico llegaba hasta dicha isla.

Tres años después arriba a nuestras costas la expedición de los hermanos Nodal, navegantes españoles que anotan en sus relatos de viaje que "una vez cruzado el estrecho de Le Maire entraron al Mar del Sur", denominación que posteriormente se cambió a Pacífico.

Las cartas náuticas de Le Maire, los Nodal y muchos otros famosos exploradores, fueron aceptadas y usadas en la geografía universal, de manera que no es difícil verificar en la cartografía antigua que el océano Atlántico llegó siempre hasta la isla de Los Estados.

Así también lo entendió la República Argentina, que en 1885 editó el Mapa Oficial de ese país como consecuencia del Tratado de Límites con Chile, de 1881. En dicho mapa oficial no figura la división oceánica en el meridiano del cabo de Hornos; por el contrario, en la lámina XXVII indica claramente que el océano Atlántico baña la parte oriental de la Tierra del Fuego hasta la isla de Los Estados, y las aguas que bañan la zona del cabo de Hornos y sur de la isla de Los Estados aparecen en el mapa argentino como océano "Antarctico".



De esta manera, este Atlas oficial de Argentina señala en forma irrefutable la verdadera delimitación de los océanos Pacífico y Atlántico, reconociéndolo así oficialmente a pocos años de firmado el Tratado de Límites de 1881.

La teoría del meridiano del cabo de Hornos fue esgrimida por la República Argentina aprovechando que en 1919, en una conferencia oceanográfica en Londres, se fijó exclusivamente para asuntos de orden cartográfico y facilidad en la descripción de costas, faros, mareas etc., la separación de los dos océanos en el citado meridiano.

Hacemos resaltar que este acuerdo técnico no tiene —por supuesto— otro alcance que el que corresponde a una división convencional de áreas marítimas para fines exclusivos de navegación.

Al respecto, es interesante mencionar que en la Conferencia Hidrográfica de Mónaco, de 1952, el delegado chileno insistió en este punto, obteniendo que en la publicación SP-23 del Bureau, sobre límites de mares y océanos, quedara establecido oficialmente que Chile no reconocía esta limitación oceánica y que dicha división no tenía consecuencias políticas limítrofes.

Así, pues, desde un punto de vista geográfico e histórico, se concluye que el océano Atlántico alcanza sólo hasta la isla de Los Estados; sin embargo, a través de los años la República Argentina desarrolló y sostuvo una posición política-jurídica inconsistente al aplicar a la controversia del Beagle la mal llamada tesis bioceánico o principio de atlanticidad, la que apoyó con la errónea división de los océanos en el meridiano del cabo de Hornos\*.

En cumplimiento a las disposiciones del Tratado General de Arbitraje de 1902 entre Chile y Argentina, la conocida y larga controversia del canal Beagle terminó con la promulgación del Laudo Arbitral de S.M. Británica, de 1977, cuya sentencia fue la decisión de una Corte Arbitral que ambos países solemnemente habían acordado cumplir como definitiva, inapelable y obligatoria.

Finalmente, en el Tratado de Paz y Amistad suscrito por Chile y Argentina el 29 de noviembre de 1984, como resultado de la Mediación de S.S. el Papa Juan Pablo II, se fijó definitivamente las jurisdicciones marítimas de ambos países; en su artículo 9º se establece que "las Partes acuerdan denominar Mar de la Zona Austral al espacio marítimo que ha sido objeto de delimitación en los dos artículos anteriores".

De esta manera, sin pena ni gloria el océano Atlántico continúa donde siempre ha estado; lisa y llanamente, sin sobrepasar más al sur de la isla de Los Estados.

## **Conclusiones**

El resultado de las numerosas investigaciones efectuadas a través de los años en el paso Drake y mar de Scotia, ejecutadas por un gran número de buques oceanográficos de diversos países, permite establecer lo siguiente:

- El esclarecimiento de los fenómenos geológicos, físicos, químicos, meteorológicos, biológicos y otros que suceden en esa zona del océano Pacífico, contribuye categóricamente a reafirmar que el arco de Scotia es la separación natural entre los océanos Pacífico y Atlántico, ya que:

- a) La corriente circumpolar antártica sufre en el paso Drake una fuerte contracción debido al estrechamiento del paso, lo que produce un aumento de su velocidad y caudal de

---

\* No se analiza mayormente el principio argentino de atlanticidad, o bioceánico, por corresponder a un tema político-jurídico.



agua, transportando hacia el mar de Scotia un considerable volumen de agua con características exclusivas del tipo Pacífico.

b) La cordillera de Scotia es una barrera natural que frena al océano Pacífico, de penetrar con mayor facilidad Hacia el norte y este, constituyendo —además— la continuidad orográfica entre América del Sur y la Antártica.

c) Las aguas del mar de Weddell se hunden y fluyen hacia el norte por el este de la cordillera de Scotia, manifestándose sus efectos sobre el océano Atlántico.

d) La influencia de las faunas del Pacífico alcanza hasta el arco de Scotia.

e) A lo largo de toda la parte sur de Chile y sobre la costa argentina, hasta las cercanías de las islas Falkland, predominan en superficie las aguas de la corriente del cabo de Hornos, distintas de las que se encuentran en el Atlántico.

f) La superficie abisal del paso Drake y mar de Scotia corresponden a una continuación de los rasgos morfológicos de tipo Pacífico.

g) El régimen de mareas del mar de Scotia y el arco antillano siguen las mismas leyes que rigen este fenómeno en las costas sudorientales del Pacífico.

- En los tratados vigentes entre la República de Chile y la República de Argentina no existe línea alguna que sirva de límite entre arribos océanos. La delimitación que figura en la publicación SP-23 de la Organización Hidrográfica Internacional, corresponde sólo a una separación convencional de áreas marítimas para fines exclusivos de navegación.

- Dado el interés científico para individualizar los océanos en forma natural, se aprecia la necesidad y conveniencia de que Chile insista ante los organismos internacionales componentes en la ponencia de que la delimitación natural de los océanos Pacífico y Atlántico es el arco de Scotia.

