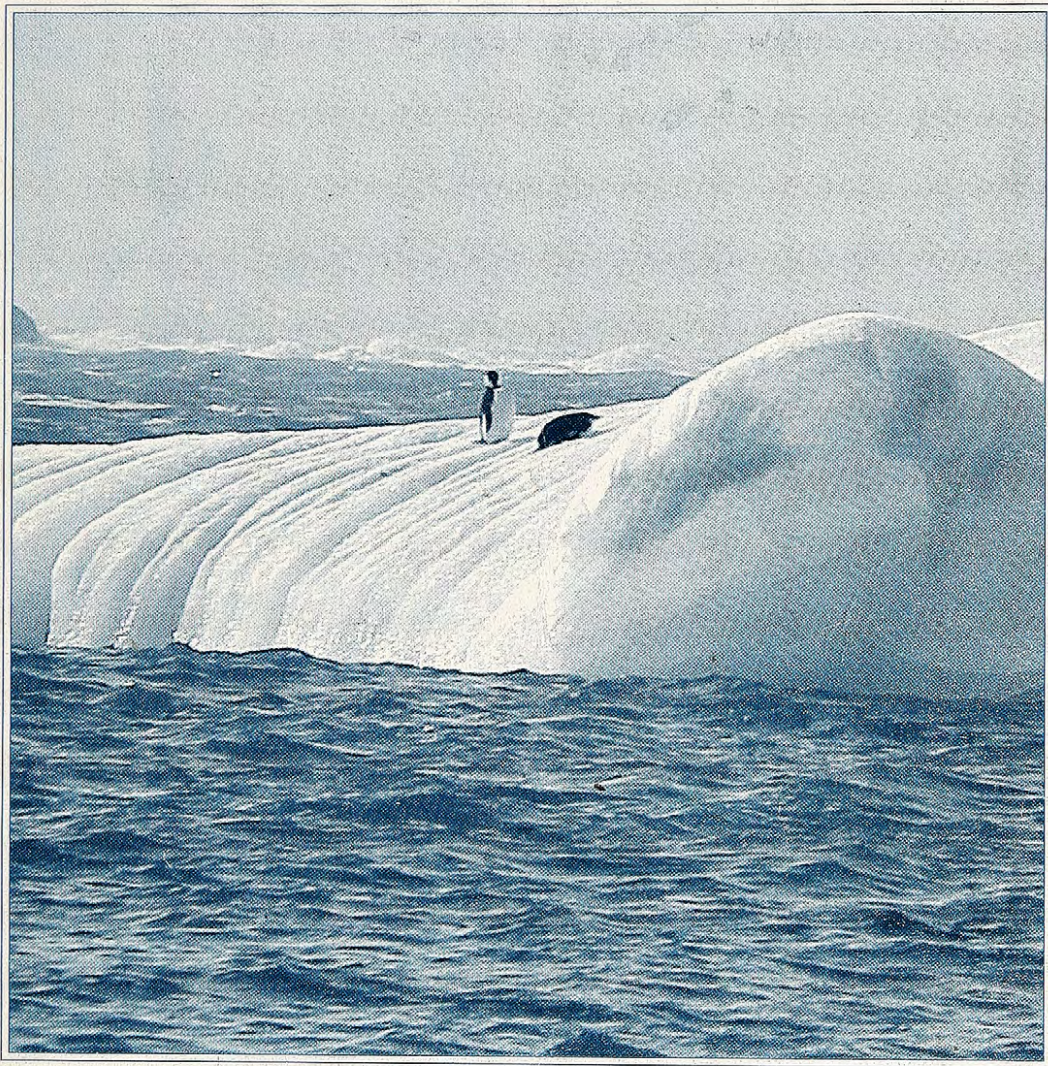


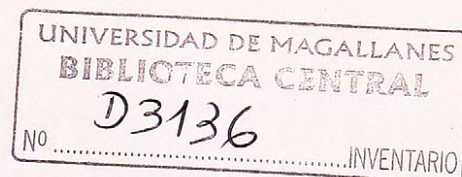
Introducción al Conocimiento Antártico



Universidad de Magallanes
0058 0847

Instituto Antártico Chileno

2003



PRESENTACION

El objeto de estas páginas que hemos llamado ‘Introducción al Conocimiento Antártico’ no es otro que permitir al lector un contacto, aunque sea breve, con ese enorme mundo singular que se extiende alrededor del Polo Sur.

Chile tiene el verdadero privilegio de ser el país más cercano a él y ya suma muchos años de una labor científica y logística que, aunque modesta en apariencia, es valiosa por los resultados obtenidos.

Sin la existencia de seres humanos primitivos y con el respeto del hombre contemporáneo, Antártica puede ser considerada el más extraordinario laboratorio científico del planeta. De este predominio absoluto de las ciencias en su extenso territorio, podrá irse dando cuenta el lector al pasar las páginas que siguen.

En un país en que lo científico no tiene el sitio que se merece, uno se siente sorprendido por la originalidad de los conocimientos que aquí se despliegan y la variedad de materias.

El gran personaje es sin duda el hielo que todo – continente y mar – abraza y domina en un gran conjunto que hacen de la Antártica el gran proveedor de hielo y futuro proveedor de agua; de aire y mar absolutamente limpios, en beneficio de todo el planeta.

Esta publicación, por último, muestra la destacada labor de los científicos y va especialmente destinada a la juventud estudiosa. De ella dependerá que Antártica, verdadero regalo para toda la humanidad, sea respetada en su medioambiente y siga brillando con luz propia en los siglos venideros.

OSCAR PINOCHET DE LA BARRA
Director

Julio 2003

Indice

Antártica y Subantártica	3
Origen y evolución del Continente Antártico	4
El Continente Antártico	5
El Hielo Antártico	6
El Océano Austral	9
Clima Antártico	10
Flora	12
Microfauna	16
Peces	17
Aves	18
Mamíferos Marinos	23
• Descubrimientos y Exploración	30
• Características de la naturaleza Antártica	36
• Funcionamiento del Sistema del Tratado Antártico	37
• La Ciencia Antártica	39
• Presencia y convivencia humana	41
• Institucionalidad: Provincia Antártica y Territorio Chileno Antártico	42
• Logística y facilitación de la Investigación científica	43
• INACH: Misión y trayectoria	44

ANTÁRTICA Y SUBANTÁRTICA

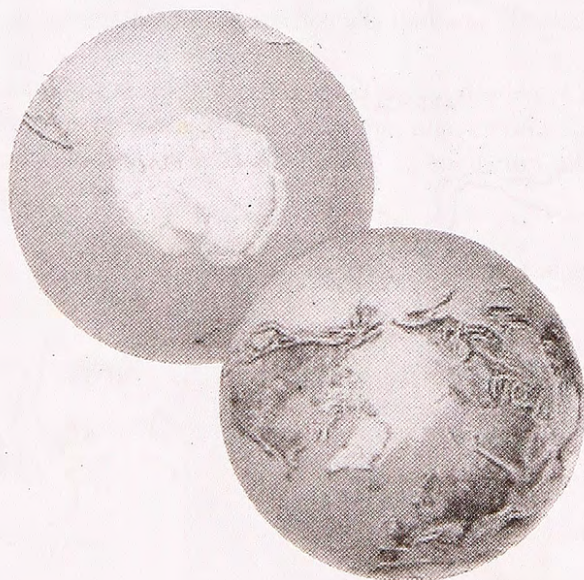
La palabra «Antártica» significa «opuesto al Artico». Y, en realidad, en varios aspectos es lo opuesto a aquél. Por ejemplo, en el Artico, hay pueblos indígenas que viven en el perímetro de un océano que permanece congelado prácticamente todo el año. La Antártica, en cambio, no tiene ni ha tenido población nativa. Es el único continente congelado, es decir, cubierto por una gruesa capa de hielo que permanece allí desde hace unos 30 millones de años. Curiosamente, ambos, el Océano Artico y el Continente Antártico tienen una superficie similar : alrededor de 14 millones de kilómetros cuadrados.

Se utiliza asimismo a menudo el término «Antártida» para referirse al continente sudpolar. Aun cuando esta palabra se ha acuñado al asimilar la terminación «DA» que presentan otros territorios -reales o ficticios- como Holanda, Nueva Zelanda, Atlántida, etc. su aceptación también ha prosperado, aunque aún no tiene cabida en el Diccionario de la Lengua Española.

Por otra parte, aún es posible encontrar escritos de cierta antigüedad donde se habla de «el Antártico» para referirse específicamente no sólo a este continente sino también al hielo y mares que lo rodean y que se encuentran al sur de los 60 grados S. o dentro del Círculo Polar Antártico.

Otros sinónimos utilizados suelen ser: continente helado, continente blanco, el sexto continente, el séptimo continente y el último continente.

En cuanto a la llamada Región Subantártica, por ella se entiende a todas las islas ubicadas al sur de los 40 grados S., incluso la isla Tristan da Cunha, que está un poco más al norte de esa latitud. Todas estas islas subantárticas, aun estando muy diseminadas, se encuentran bio-geográficamente muy relacionadas entre si. Las más conocidas son: St. Paul, Amsterdam, Prince Edward e Islas Marion, las islas subantárticas de Nueva Zelanda, Kerguelen, las Malvinas (Falklands), las Georgia del Sur, las Orcadas del Sur, las Shetland del Sur y las Sandwich del Sur.



ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL CONTINENTE ANTÁRTICO

Según las hipótesis aceptadas en la actualidad y corroboradas en gran medida por recientes descubrimientos, la corteza terrestre -que envuelve el llamado «manto»- es delgada, y se compone principalmente de basalto y granito. El basalto, de menor densidad «cabalga» sobre el granito y forma los continentes.

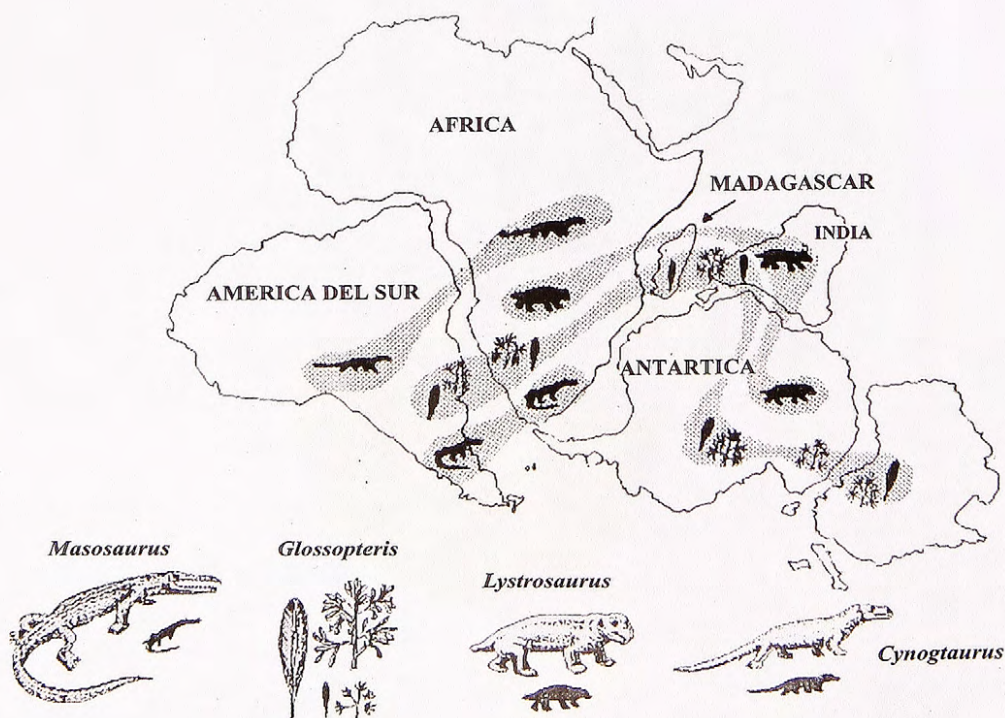
Sin embargo, bajo el fondo del mar el granito es escaso o simplemente no existe: sólo hay basalto.

En 1912 Alfred Wegener -un geólogo alemán- dedujo de estos antecedentes que las tierras emergidas habían integrado en un comienzo una sola masa granítica, a la cual bautizó «Pangea» (Toda la Tierra), denominándose «Gondwana» la parte situada en el hemisferio austral. No obstante, este Pangea inició un proceso de fragmentación durante el período geológico llamado Pérmico, hace unos 225 millones de años.

De la distribución de continentes y animales se infiere que esta deriva se intensificó durante el período Triásico -hace 200 millones de años-, y concluyó en el Cretácico, unos 65 millones de años atrás, época en la que esta progresiva separación del Pangea dio origen a la actual fisonomía geográfica del planeta.

Parece confirmar esta hipótesis el hecho de que las costas de los continentes y, especialmente, los contornos de la plataforma continental -prolongación submarina de los continentes, que estuvo al descubierto en épocas de bajo nivel marino- calzan entre sí como las partes de un rompecabezas.

Otra prueba decisiva de la deriva continental surgió en 1968, al hallarse en la Antártica el hueso fosilizado de un anfibio extinguido. Esta criatura no habría podido sobrevivir en un clima gélido, ni tampoco cruzar a nado el océano. Tuvo que evolucionar en un ambiente templado, como el que tenía la Antártica cuando integraba el Pangea.



EL CONTINENTE ANTÁRTICO

Dentro de una extensa línea de costa, que forma un perímetro de alrededor de 28.000 kilómetros -una seis veces el litoral chileno entre Arica y Punta Arenas- se encierra una vastísima superficie de terreno rocoso, hundida hacia el centro en forma de bandeja por la formidable capa de hielo que soporta, quedando en un promedio de 800 metros bajo el nivel del mar.

En esta inmensa superficie pétreo, de entre 13,5 y 14 millones de kilómetros cuadrados -equivalente a la décima parte de las tierras emergidas del planeta- cabría alrededor de 18 veces el territorio de Chile sudamericano, con sus posesiones insulares y todo.

Geográficamente, este continente se encuentra dividido por las llamadas Montañas Transantárticas -de 3.000 km de longitud y una de las cadenas más largas del mundo - en dos sectores: Antártica Oriental, geológicamente más antiguo, donde se han encontrado rocas de hasta 3.000 millones de años, y Antártica Occidental, de formación más reciente.

Esta última -precisamente donde se ubica el sector chileno entre los 53 y 90 grados de longitud oeste- se caracteriza tanto por una serie de islas de diversos tamaños que enfrentan sus costas como por la forma de península que adquiere (Península Antártica o Tierra de O'Higgins) mientras va serpenteando con rumbo norte, para salir al encuentro del extremo meridional de Sudamérica, de la cual queda separada apenas por unos mil kilómetros, y a la cual estuvo unida hace millones de años.

Curiosamente, las rocas más antiguas encontradas en la Antártica no son originarias del continente mismo, sino se trata de meteoritos que han caído allí provenientes del espacio exterior (En realidad aún no se sabe bien por qué razón en esta zona precisa de la Tierra, han sido hallados más meteoritos que todos los que se pueden haber reunido hasta hoy en el resto del mundo. Y algunos de ellos suelen ser tan antiguos como las rocas terrestres más viejas encontradas. Una de las teorías sostiene que por ser una región blanca y pareja, los meteoritos son más fáciles de encontrar).

El diámetro promedio del Continente Antártico es de alrededor de 4.000 kilómetros y su máxima anchura -de 5.600 km- se localiza entre el extremo de la Península Antártica y la llamada Tierra de Wilkes, en la costa opuesta.

Las mencionadas Montañas Transantárticas, que se extienden desde el Cabo de Adare, al sur de Nueva Zelandia, hasta las playas del Mar de Weddell, constituyen la cadena más alta, en relación a otras cuyas cimas se elevan entre los 2.000 y 3.500 metros. Sin embargo, el pico más elevado no se encuentra allí, sino en los Montes Ellsworth, y es el Vinson Massif, con 4.897 metros.

Con respecto a la corteza terrestre que soporta todo el continente, se ha averiguado que posee un espesor que fluctúa entre los 30 y 40 kilómetros.



EL HIELO ANTÁRTICO

Esa especie de gigantesca placa rocosa que es el Continente Antártico, probablemente nada tendría de particular en relación a los demás continentes, si no fuese por el enorme y pesadísimo manto de hielo que lo cubre casi por completo.

En realidad, esta capa cubre, desde hace unos 40 ó 45 millones de años, entre un 98 % y 99% del terreno superficial dejando sólo al descubierto unos 260.000 km², lo cual es posible de apreciar en amplios sectores de la Península Antártica e islas adyacentes y a lo largo de la costa propiamente continental.

También se encuentran algunas cadenas montañosas interiores y cierto número de cumbres que emergen sobre el hielo (nunataks) para dejar al descubierto su naturaleza rocosa. Otras pequeñas áreas, llamadas «oasis» o «dry valleys», como los montes Vestfold y Bunge -en la Antártica Oriental- y la región Sur de Tierra Victoria, jamás han sido cubiertas por la nieve o el hielo.

La capa de hielo, con un espesor promedio de 2.000 a 2.500 m -que incluso en ciertos lugares sobrepasa los 4.000 m- forma una especie de cúpula (como una copa de helados) convirtiendo a la Antártica no sólo en el continente tres veces más elevado que los restantes, sino también en el más frío e inhóspito para el desarrollo de la vida. Entre otras cosas, debido a que esta caparazón de hielo refleja hacia el espacio un 90% de la radiación solar que recibe, perdiéndola.

El hielo -llamada así toda fase sólida del agua, sea ella cristalina o amorfa - en la Antártica, puede ser dulce o salado. Mientras el primero de ellos se forma únicamente en el continente, en el mar es posible encontrar ambos tipos.

Llamado también continental, el hielo dulce o terrestre, proviene de la condensación del vapor de agua que se transforma en nieve, la que a su vez adquiere un estado físico intermedio, denominado «firn» o «névé» (nieve envejecida) para concluir luego en hielo propiamente tal. Sin embargo, no debe pensarse que esta última transformación es inmediata. En realidad la capa de hielo se ha ido formando por la acumulación permanente de nieve, la cual -excepto en zonas costeras- permanece todo el año a temperaturas bajo cero, sin llegar jamás a derretirse. Sepultada una capa de nieve granular por otras capas sucesivas, se necesitan algunos siglos para que ésta se convierta en hielo pues tal mutación involucra cambios tanto en la estructura del cristal como en su densificación.

Es curioso, pero se ha detectado que la profundidad en la cual la nieve llega a transformarse en hielo no es constante en todo el continente: esta profundidad va aumentando en relación directa con la distancia que exista desde la costa.

Pero eso no es todo. Mientras más al interior se efectúe el estudio, se concluirá que mayor cantidad de siglos han sido necesarios para que la nieve se transformase en hielo. Un ejemplo aclarará definitivamente el fenómeno: imaginemos que una nevazón, tras varios días, abarca todo el continente antártico. Esa capa de nieve, que podríamos denominar A, no se derrite, sino empieza a recibir en días posteriores otras capas: B, C, D, etc. Ahora bien, para que la capa A se convierta en hielo surgen dos caminos:

1. En la costa, donde existe el hielo de «barrera» (ice-shelf) la capa A deberá encontrarse a una profundidad de entre 40 y 60 m y deberá haber transcurrido alrededor de 200 años.
2. En el Polo, la misma capa A de nieve deberá encontrarse sepultada a unos 100 m, pero deberán transcurrir unos 1.000 años o más.

Volviendo al hielo continental, es preciso dejar en claro que él da origen a los glaciares, al hielo de barrera o plataforma y, eventualmente, a aquellas masas flotantes tan características, denominadas témpanos (icebergs).

El hielo salado, por su parte, al originarse obviamente en el congelamiento del agua de mar, posee propiedades bastante diferentes al anterior. Ello se debe a que las sales son dispuestas regularmente, bajo la forma de capas, en el interior de los cristales de hielo.

Prosiguiendo con ciertas curiosidades científicas, hay que señalar otra de especial relevancia. Sabido es que el agua, a diferencia de otros elementos, se dilata al congelarse. Con ello el hielo resultante posee un peso específico menor que el agua misma y por lo tanto flota en ella. Pues bien, al congelarse el mar, sólo la capa superior de él se expande, ejerciendo una presión tal sobre el líquido que queda debajo que llega a impedirle el congelamiento total, sea cual sea la temperatura existente. Este fenómeno es de especial importancia por cuanto permite mantener las condiciones necesarias para que la vida acuática se conserve aún en climas de tanta rigurosidad como lo es el de la Antártica.

El hielo no se encuentra igualmente repartido en el continente. La menor altitud que acusa la capa en el sector de la Antártica Occidental, se debe principalmente a un derretimiento que ha experimentado el lecho rocoso, lo cual ha ido reduciendo la resistencia y la fricción hielo-roca, para permitir al hielo deslizarse más rápidamente hacia el mar.

Dado que, como se dijo, la mayor parte del continente se encuentra bajo el hielo, los glaciares de montaña son escasos en la Antártica; se les encuentra de preferencia en la Península Antártica y en algunos grupos montañosos bien separados del resto, como lo son las Montañas Transantárticas, por ejemplo.

En numerosas islas pequeñas, en cambio, libres de hielo a causa del calor volcánico u otros motivos, es fácil divisar enormes glaciares.

Investigando al interior de la capa de hielo, se ha logrado saber que aparecen esporádicamente ciertas cavidades o cuerpos de agua en la superficie terrestre sub-glacial, los cuales han sido denominados «lagos». A tales profundidades la presión ejercida por la enorme masa helada, como se entenderá, es inmensa habiéndose determinado ya que bajo los 500 metros el hielo alcanza una densidad constante de casi 900 kg por cm².

Respecto a los mencionados, mediante la moderna aplicación del ecosonido, se ha podido localizar unos 63 lagos principalmente en la Antártica Oriental, algunos con medidas que sobrepasan los cinco mil metros de ancho. Pero el que más ha sorprendido es el descubierto en 1994, llamado Lago Vostok, que se encuentra a 4 km debajo de esa base. Su extensión es de más de 14.000 km cuadrados, es decir, el equivalente a nuestra Región Metropolitana, con una edad estimada de 35 millones de años. Sus aguas pueden contener un ecosistema único en el mundo por haber permanecido completamente aisladas al menos por 500.000 años.

El significado biológico de estos lagos es aún desconocido por la ciencia, pero se supone deben contener una cantidad considerable de gases disueltos - provenientes del aire que ha ido quedando atrapado- al igual que de minerales, producto de la roca finamente molida por la poderosa acción glacial:

El volumen total del hielo existente en la Antártica es superior a los 25 millones de kilómetros cúbicos. Esta cifra representa alrededor de un 90% de todo el hielo existente en nuestro planeta. Dicho de otra forma, he aquí una reserva importantísima: una cantidad de agua potencial equivalente al 72% de la totalidad del agua de la Tierra.

Empero, el optimismo que pudiere originar este «almacenamiento» de un elemento líquido tan vital para la vida, como lo es el agua, conduce de inmediato a una inquietante pregunta: ¿Y qué ocurriría en nuestro planeta Tierra si debido al cambio climático empezara a derretirse con rapidez todo aquel hielo almacenado?

La respuesta no es en absoluto tranquilizadora: sencillamente, el nivel del mar subiría en forma abrupta entre 55 y 70 m, inundando una gran cantidad de ciudades construidas a sus orillas.

El hielo antártico, sin embargo, no ha dado muestras aún de iniciar un proceso sostenido de tan alarmante envergadura, aunque recientes desprendimientos de trozos de grandes barreras de hielo parecen indicar que el llamado “Calentamiento Global” está surtiendo efecto.

La gigantesca masa gélida tiene una dinámica interesante de conocer.

El peso mismo de la alba cubierta hace, por ejemplo, que el hielo se vaya deslizando lentamente hacia la periferia. Es decir fluye hacia la costa -adquiriendo a veces la forma de glaciares- a una velocidad imperceptible para el ojo humano: entre 100 y 1.000 m por año.

Una vez que tal masa alcanza el océano, avanza unos cuantos metros, formando una especie de alero de hielo, al cual se denomina «plataforma», «barrera» o «ice-shelf».

Estas plataformas, que se distinguen por estar apoyadas en tierra por un lado mientras por el otro flotan en el agua, circundan prácticamente todo el continente, sembrando blancos acantilados de una altura media de 50 m.

De superficie plana -sólo un tercio del hielo flotante asoma a la superficie -el área de estas plataformas es variable. Una de las mayores, sin embargo, la gran Barrera de Ross, suele ser tan extensa como la superficie de Francia, en Europa.

Estas barreras tampoco permanecen inalterables. En forma constante se está llevando a cabo a través de ellas un desgaste natural del hielo, similar al ocurrido con los glaciares. Se sabe en verdad que un 80% del drenaje del hielo ocurre por este medio, mediante la generación de témpanos.

Hay barreras, como la de Filchner, que registra un ritmo anual de 1.300 m de «alero» helado que se convierte en témpanos.

En otras palabras, los témpanos vienen a ser trozos de barrera que se desprenden de ella tanto por el movimiento que ejecuta el hielo hacia la periferia como por la acción desgastadora del mar en su cara inferior. Precisamente, de las barreras nacen aquellos inmensos témpanos tremendamente alargados llamados «tabulares», los cuales han llegado a ser una de las características de los mares sudpolares.

Al respecto, tan enormes suelen ser estos bloques de hielo flotante que, con razón se dice, muchos de los exploradores pioneros del austro llegaron en más de una ocasión a confundirlos con verdaderas islas.

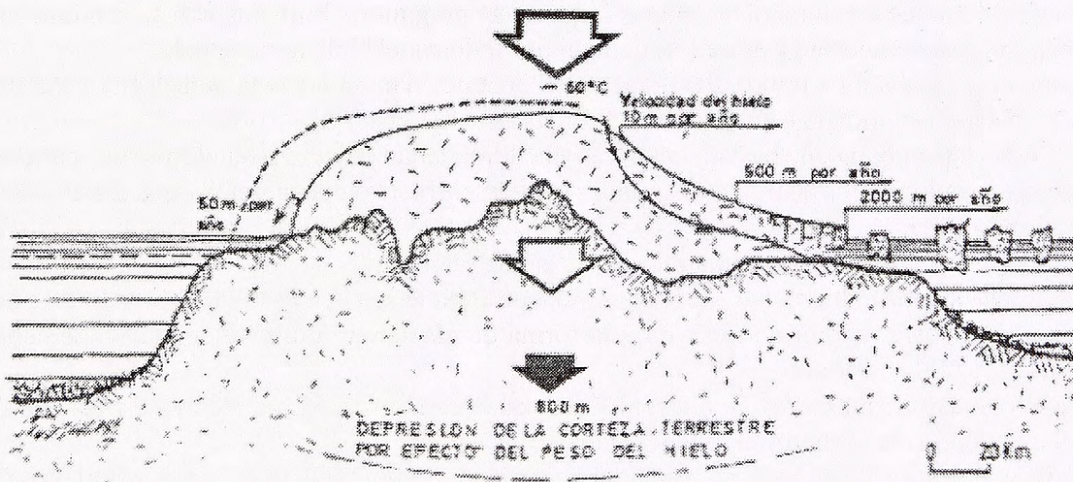
Las barreras de hielo alteran los contornos del continente sumándole unos 2 millones de km² a la superficie total.

Pueden alcanzar un espesor de hasta 1.500 m en el borde del continente, disminuyendo paulatinamente hasta tocar el océano.

Durante el largo invierno austral, los mares que rodean al continente antártico se congelan (Esto hace crecer la superficie continental en unos 20 millones de km² adicionales, que luego en verano al fundirse el hielo queda solamente en 3 millones de km²).

El hielo marino así formado, con un espesor de uno a dos metros, constituye lo que se conoce como el «pack-ice». El movimiento del mar bajo él, la acción de los fuertes vientos, las corrientes marinas y el mismo oleaje hacen que esta especie de «costra» se resquebraje para convertirse en una gran variedad de trozos que a la vez se van soldando con el golpe de las olas.

Según estudios, este tipo de hielo fluctúa en tamaño no sólo de una estación a otra, sino también de un año al siguiente. Además, los trozos así formados inician una deriva lenta pero constante, embarcados en las corrientes marinas y acicateados por los vientos oceánicos, siguiendo una trayectoria circular en el sentido de los punteros del reloj.



EL OCÉANO AUSTRAL

El Océano Austral es aquel que rodea al continente antártico. Su límite norte no está claramente definido porque sus aguas se mezclan con los otros grandes océanos, el Pacífico, Atlántico e Índico. Sin embargo, los oceanógrafos suelen considerar la llamada Convergencia Antártica, Frente Polar o Frente Subtropical, como dicha delimitación. La Convergencia es una zona de transición, en forma de anillo, que separa las aguas subantárticas frías y ricas en nutrientes de aquellas más cálidas, más salobres y pobres en nutrientes, como son las aguas subtropicales. Aunque la posición de la Convergencia varía con la longitud, se mantiene aproximadamente en los 40° Sur para gran parte del Océano Austral. De acuerdo a esta definición, este Océano ocupa alrededor del 20 por ciento de toda la extensión oceánica global.

El Océano Austral se caracteriza por albergar los vientos más huracanados y las olas más inmensas del planeta. En él también se origina la corriente marina más extensa conocida, la Circumpolar Antártica, que transporta entre 135 y 145 millones de metros cúbicos de agua por segundo, de oeste a este, a lo largo de 20 mil km alrededor del continente. Si bien la velocidad de esta corriente no es extraordinaria - unos 0,5 m por segundo, en la superficie- la gran profundidad (4 km) y anchura (100 a 200 km) que la caracterizan, la llevan a transportar un volumen masivo de líquido. Ese flujo de agua es equivalente a 150 veces el flujo combinado de todos los ríos del planeta.

Este océano tiene aspectos singulares en varios sentidos. En primer lugar, es considerado por los expertos como el centro del sistema de circulación oceánico mundial, por cuanto conecta las aguas de las cuencas de los tres océanos mayores. En otras palabras, cualquier alteración que en él se produjese, repercutiría invariablemente en el resto del mundo.

Por otra parte, es un océano que varía en extensión pues parte de su superficie se congela en cierta época del año. Es decir, en invierno y primavera es cuando el hielo cubre más de la mitad del área marina, al sur de los 60 grados sur, alcanzando su máxima extensión en septiembre. A partir de entonces, el hielo comienza a fundirse para recobrar su avance en las primeras semanas de marzo.

Típicos del paisaje antártico son ciertas especies de cinturones de hielo marino que se forman cerca de la playa y que en bahías estrechas y abrigadas suelen persistir durante todo el año.

Más afuera, el cambiante hielo resquebrajado conocido como «pack-ice», se abre y cierra intermitentemente entre los abundantes témpanos, respondiendo al oleaje y al fuerte viento.

Sus aguas se desplazan incansables de una zona a otras, recorriendo miles y miles de kilómetros. Son las corrientes marinas, verdaderos «ríos» que se desplazan a distintas profundidades y que influyen en forma decisiva en su área de trayecto.

Ocurre además una interacción entre el océano y las costas que le rodean, interacción que también se manifiesta entre ellos y los factores del clima.

En el caso del Océano Austral, esa influencia mutua entre las masas de agua y sus vecinos atmósfera-continente resulta aún más notoria.

Así se tiene, por ejemplo, que los fortísimos vientos y las muy bajas temperaturas ambientales -lo cual produce formación y fusión de hielo- provocan un intercambio vigoroso de propiedades entre una masa de agua y otra que se encuentra contigua.

El hielo continental que, como se ha dicho, tras formar barreras en la costa se desprende en largas masas, denominadas témpanos tabulares, inicia junto con su peregrinaje su lento derretimiento al ser permanentemente lamido por aguas algo más cálidas. Este derretimiento o fusión obviamente irá influyendo en el contenido de sales (salinidad) de las aguas que lo contienen.

CLIMA ANTÁRTICO

Se sabe positivamente que la región sud polar ejerce una influencia considerable en la escala de tiempo -que incluye desde meses a décadas- utilizada para las investigaciones climáticas a nivel mundial.

Ello se debe a que la Antártica -según los estudiosos del tema- hace las veces de «sumidero» del calor del hemisferio sur, especialmente por la enorme cantidad de hielo allí depositado.

Esa capa dinámica de hielo es importante desde el punto de vista del clima, puesto que cualquier inestabilidad en su flujo habitual puede provocar un efecto drástico tanto en el propio clima como en el nivel del mar de todo el mundo.

En cuanto al comportamiento climático del continente mismo, se puede dejar sentado que se caracteriza por tres aspectos claramente definidos: bajas temperaturas permanentes, escasa precipitación pluviométrica en la gran meseta interior y fuertes e incesantes vientos.

Temperatura

La Antártica es el más frío de todos los continentes. Incluso, contrariamente a lo que podría pensarse, es más frío que el Ártico, pues la temperatura de pleno verano en el Polo Sur llega a ser similar a la de pleno invierno, en el Polo Norte.

Tal es así que en la estación antártica soviética «Vostok» ha llegado a registrarse la temperatura más baja medida alguna vez en la Tierra: $-89,2^{\circ}\text{C}$ (nótese, bajo cero) el 21 de julio de 1983, superando la marca anterior de $-88,3^{\circ}\text{C}$ medida en la misma base el 24 de agosto de 1960. En pleno Polo Sur, en la base norteamericana Amundsen-Scott, es común registrar temperaturas que sobrepasan los -50°C (que es la temperatura promedio anual para el continente antártico). Así, por ejemplo, en septiembre de 1995 se registraron $-78,2^{\circ}\text{C}$ como si fuera algo apenas fuera de lo normal.

Sin embargo, en la zona costera la temperatura nunca es tan extrema. Allí la mínima alcanza a -40°C (bajo cero) en pleno período invernal. En verano, en cambio, la temperatura media del aire oscila alrededor de los -5°C (bajo cero) con algunas variantes: en la costa occidental de la Península e islas adyacentes, es ligeramente sobre cero, mientras en su costa oriental baja levemente de cero grados.

Lo cierto es que las isoterms (líneas de igual temperatura) aumentan gradualmente a medida que se avanza hacia el Norte, para quedar en una media anual del aire de casi 5°C en la zona de la Convergencia.

Precipitación

Para sorpresa de muchos, en el continente que guarda la mayor reserva de agua del planeta, la precipitación es escasa, no estacional y cae mayoritariamente en forma de nieve.

La zona de la Península e islas adyacentes es la más húmeda, en tanto que en la costa propiamente continental -menos húmeda- suelen caer entre 200 y 250 mm de lluvia durante el año.

En general, la precipitación media anual para toda la Antártica es de 100 mm, con un equivalente de agua de apenas 30 mm.

Lo anterior justifica que se considere a este continente como uno de los desiertos más secos del orbe.

Por su parte, la zona del Mar de Ross es la más seca de todo el continente antártico.

En cuanto a humedad del aire, la zona de la Península mantiene una media superior al 80%, en tanto que en la costa continental, al igual que en las cadenas montañosas interiores y en los llamados «valles secos» («dry valleys»), la media es inferior a ese porcentaje.

Vientos

La colosal capa de hielo que cubre prácticamente todo el continente, no sólo hace las veces de «espejo» con la escasa radiación solar de esas latitudes -refracta el 90% de ella- sino que además es una fuente poderosa de aire frío, el cual, adquiriendo la forma de fuertes vientos, baja hacia la costa, barriéndola.

Sin embargo, los vientos prevalecientes soplan en forma permanente desde el Oeste.

Los entendidos explican lo anterior afirmando que en el interior del casquete polar existe un centro de alta presión; el aire al llegar allí es super enfriado y, por lo tanto, obligado a desplazarse hacia el exterior, hacia una especie de «cinturón» de baja presión. En su trayectoria, el aire -ya convertido en viento- es desviado hacia la izquierda, merced a una fuerza conocida como de Coriolis.

Es característico que donde existen hondonadas, canales o glaciares, este viento tome la dirección de su eje,

aumentando la velocidad al pasar por lugares estrechos.

Las ventiscas -asociadas a sistemas frontales- son bastante comunes en toda la zona de la Península Antártica, incluyendo los archipiélagos vecinos. Con una duración que puede variar de algunas horas a varios días, estas ventiscas suelen alcanzar velocidades de 50 nudos o más (casi 100 km por hora, o más).

Nubosidad

En la misma área peninsular se observan, en general, variados tipos de nubes, pero la más típica es la llamada «stratus», que tiene forma de una capa extensa que cubre todo el cielo a bajas alturas.

Los períodos de cielo completamente despejado difícilmente duran más de 24 horas.

Visibilidad

Diversos fenómenos, tales como lloviznas, nevadas y ventiscas, reducen frecuentemente la visibilidad horizontal. Igualmente esta reducción suele ocurrir a veces a causa de nieblas de diversos tipos y orígenes, a pesar del fuerte viento.

Archivo climático

En síntesis, y como se ha mencionado al inicio de este capítulo, la Antártica es determinante no sólo en el clima del hemisferio sino en el de todo el mundo. Sin embargo, esta verdadera «fábrica» de climas que es la Antártica ha tenido diversos «altibajos» en el curso de la historia.

Lo sorprendente es que esa trayectoria ha quedado «archivada» en la capa de hielo que cubre el continente.

En efecto, la nieve que por acumulación la ha formado, no siempre ha tenido la misma composición. De la profundidad de la capa que se estudie se puede deducir su antigüedad y hay capas que contienen finos depósitos de polvo, polen y hasta de ceniza volcánica. Con respecto a esto último, se ha localizado ceniza que en su oportunidad -en el año 1803- fue expulsada por el cráter del legendario volcán llamado Krakatoa, ubicado en Indonesia, a miles de kilómetros de allí.

De los estudios efectuados sobre cortes de la capa de hielo se ha deducido, por ejemplo, que hace unos veinte mil años un período «primaveral» invadió el planeta. Ante este fenómeno, se fundió el espeso manto de hielo que cubría el globo y el hombre -por entonces un ser primitivo- se vio obligado a refugiarse en cavernas a considerable altura con respecto al nivel actual del mar.

El clima cálido -entre los años 4.000 A.C. y 2.000 A.C., aproximadamente- elevó la temperatura en muchos más grados que en la actualidad, con lluvias torrenciales muy abundantes.

No obstante, entre los años 400 A.C. y 100 A.C., estas condiciones comenzaron a variar en forma rápida.

La actividad humana, soportando condiciones -sobre todo en Europa- de aridez extrema, se transformó en las primeras migraciones de pueblos bárbaros hacia la costa mediterránea.

Empero, un poco más tarde, alrededor del año 1.000 de nuestra era, el clima volvió a tornarse benigno y el hielo se replegó hacia los polos.

Enseguida, se afirma, ha habido otros «pequeños accidentes», como una breve «edad de hielo» que se habría desarrollado más o menos entre 1650 y 1850, pero en general el clima parece no haber tenido grandes variaciones, aunque estudios más modernos realizados a nivel mundial, podrían determinar lo contrario.

Esta somera revisión a lo que puede ser la historia del clima terráqueo ha quedado «archivada» -según los expertos- en las sucesivas capas que conforman la cubierta de hielo antártico.

FLORA

Como es conocido, los vegetales fueron los primeros seres vivos que poblaron la Tierra, diversificándose a tal punto que actualmente habitan en los diferentes ambientes del planeta, desde las altas cumbres hasta el fondo de los mares; desde la orilla de los lagos hasta sus profundidades y a lo largo de los cursos de agua; desde el trópico hasta las cercanías de los polos, donde incluso viven entre la nieve.

En la Antártica, los vegetales se encuentran distribuidos desde las islas periféricas hasta en los lugares cercanos al polo, en donde emergen puntas de algunos cerros, estructuras que se denominan «nunatak». Naturalmente, no todas las especies viven en todos esos ambientes. Muchos de estos organismos son muy primitivos ya que corresponden a bacterias; otras son tan simples como las algas y otras más complejas como las hepáticas, los hongos, líquenes, musgos y gramíneas, hasta llegar a una pequeña planta vascular con flores.

Estos vegetales han logrado sobrevivir a las severas condiciones ambientales en un largo proceso de adaptación que les ha permitido vivir durante milenios en un clima de gran severidad. Al comparar someramente al Ártico con la Antártica, se aprecia que en el primero las condiciones ambientales han permitido la existencia de una mayor diversidad vegetal, ya que se conocen más de cien especies de plantas con flores y una gran cantidad de especies de líquenes y musgos; por el contrario, en la Antártica, hay sólo una especie de gramínea (*Deschampsia antarctica*) y una de planta con flores (*Colobanthus quitensis*), un centenar de especies de líquenes y un menor número de musgos y plantas inferiores. Los vegetales que habitan las aguas continentales en la Antártica son reducidos, no así en el mar, en donde hay una gran diversidad de algas, desde aquellas de enormes frondas de más de 30 m de largo y 60 cm de ancho, hasta algas microscópicas, como las diatomeas.

Clasificación

Desde un punto de vista ecológico muy general, la flora antártica puede clasificarse en dos grupos: a) terrestre y b) acuática. Las plantas terrestres crecen sobre el suelo, rocas y piedras, en los sectores costeros desprovistos de nieve y hielo durante el verano, como también en «nunataks» y paredes rocosas de las montañas ubicadas en las zonas interiores.

En cuanto a la vegetación acuática, se desarrolla en el mar o en depósitos de agua dulce y está constituida por organismos que flotan libremente (planctónicos) o que se fijan en el fondo (bentónicos).

En síntesis, los diferentes grupos de plantas que conforman la vegetación antártica son:

TERRESTRES

Plantas con flores
Líquenes
Musgos y hepáticas
Hongos
Algas

ACUÁTICAS

Algas marinas
Algas de agua dulce
Algas de la nieve
Bacterias acuáticas
Bacterias del suelo

Plantas terrestres

Las más llamativas son los líquenes, cuya apariencia va desde los fruticulosos, con largas «ramitas» de unos 25 cm, algunas de ellas provistas de apotecios o estructuras que diseminan esporas, hasta los líquenes crustáceos, que viven incrustados o pegados a las rocas que les sirven de sustrato. Los líquenes presentan diversos colores, donde predominan las tonalidades amarillas y anaranjadas. Los hay verdes, cafés, negros, cremas y rojos.

Hay dos fanerógamas y ambas son de reducido tamaño, de no más de doce centímetros de alto: la gramínea o pasto antártico, *Deschampsia antarctica*, que crece en lugares protegidos del viento, en parches o «champas» aisladas.

En algunos lugares forman un verdadero prado verde en cuyas vecindades crecen varias especies de líquenes. Al clavelito antártico, *Colobanthus quitensis*, es posible observarlo en zonas protegidas y de cierta humedad, especialmente después de los deshielos en primavera y verano. Sus flores pequeñas, de no más de medio centímetro, son blancas y casi sin aroma. Ambas especies presentan una distribución restringida a la península Antártica y archipiélagos occidentales, vale decir, la zona más septentrional del continente helado.

Cabe señalar que durante el período en que se llevaba ganado en pie (1950 – 1960), para abastecer de carne fresca a las dotaciones antárticas, se transportaron fardos de pasto para alimentar a las ovejas. Entre dicho pasto iban semillas, algunas de las cuales lograron germinar en ambientes relativamente protegidos, como fue el caso de *Poa annua* y *Poa pratensis*, gramíneas de amplia distribución en campos chilenos. Actualmente este tipo de pastos ya no se halla en la Antártica.

Líquenes

Los líquenes representan el grupo vegetal mejor adaptado a las adversas condiciones ambientales antárticas. Los líquenes, asociación simbiótica entre algas y hongos, se han diversificado de tal modo que han cubierto distintos hábitat, desde los epifíticos, foliosos y fruticulosos, hasta los que viven incrustados en las rocas, como son los líquenes crustáceos. Estos últimos, llamados también saxícolas, son los que se han encontrado más al interior del continente, a unos 450 km del polo Sur. Hasta el momento se han descrito más de 400 especies de líquenes antárticos. Estos vegetales, junto con los musgos, constituyen la vegetación terrestre predominante en el continente sudpolar.

Estos líquenes no han sido aún utilizados para el consumo humano, como ha ocurrido con los de otras latitudes. Así por ejemplo, el Dr. Jorge Redón (chileno, autor de la publicación «Líquenes Antárticos»), señala que los pueblos de las costas del norte de África y de Asia Menor han usado como alimento a un líquen llamado *Lecanora esculenta*, el que se cree haya sido el «maná» bíblico, debido a que es transportado por los vientos del desierto. En Japón se recolecta la especie *Umbilicaria esculenta*, con cuyos talos se preparan diversos platos, como sopas, ensaladas o guisos. Algunos pueblos nórdicos utilizan líquenes para preparar harinas con la que elaboran pan. Para los japoneses, las especies liquénicas que conforman la tundra, como *Cladonia rangiferina*, constituyen indirectamente la base de su subsistencia, ya que los renos se alimentan de esas plantas.

Otras aplicaciones de estos vegetales son la liquenometría y la medición del grado de contaminación atmosférica. En el primer caso, se trata de un método que consiste en datar indirectamente la fecha en que las morrenas quedaron desprovistas de hielo, a causas del retroceso de los glaciares. Para tal efecto se usan especies cuya tasa de crecimiento anual se conoce previamente. Así, el diámetro de los talos mayores provee la edad de los ejemplares y, consecuentemente, la fecha aproximada en que la superficie rocosa morrénica quedó al descubierto, ya que se supone que la colonización por parte de estas plantas ocurrió a continuación de este hecho. En Chile este método fue aplicado para datar la edad de los moais de isla de Pascua.

En cuanto a la contaminación atmosférica, los líquenes son muy sensibles, por lo que pueden actuar como bioindicadores del grado de contaminación del aire. Además, estas plantas producen compuestos químicos exclusivos que se depositan en forma de cristales sobre las hifas del hongo, por lo cual podrían tener aplicación en medicina.



Líquén

Musgos y hepáticas

Se conocen unas 75 especies de musgos y unos 8 géneros de hepáticas. Los musgos se presentan en estado de gametofitos, es decir, no se reproducen por esporas. En algunos lugares, como en algunas islas, las comunidades de musgos suelen ser extensas y proporcionan un color verdoso a ciertas planicies onduladas cercanas al mar. Los musgos suelen presentarse en formas calificadas como cojines, en céspedes y en carpetas. En los primeros, las plantas se agrupan formando pequeños “cojines” de color verde o café oscuro, especialmente cuando son ejemplares viejos o cuando se marchitan debido a que son usados por los animales como lugar de descanso. Los segundos suelen crecer formando comunidades semejantes a una cubierta de pastos cortos; y los terceros suelen formar extensas comunidades, como alfombras, que suelen ser planas o adaptarse a los montículos sobre cuyo substrato se desarrollan.

Las hepáticas son más escasas y menos espectaculares. Muchas de ellas se desarrollan entre los musgos. Se han descrito unos nueve géneros para la Antártica occidental, algunos de los cuales son *Cephaloziella*, *Barbilophozia*, *Merchantia*, *Metzgeria* y *Riccardia*.

Hongos

Se han descrito unas 75 especies de hongos, de las cuales unas 10 son formas macroscópicas que crecen entre los musgos durante el corto verano antártico. Los demás son hongos microscópicos. Entre las especies macroscópicas, las más características son Basidiomycetes, como: *Omphalina antarctica*, *Galerina antarctica*, *Galerina longingua*, *Galerina moelleri*, *Galerina perrara*. Todas han sido halladas sólo al norte de los 65° S. Se ha señalado como lugares específicos para algunas de ellas a isla Elefante, isla Rey Jorge y cabo Shirreff, en isla Livingston.

Algas terrestres

Es muy común que se piense que las algas, como vegetales acuáticos, viven exclusivamente en cursos de agua, lagos, lagunas y en el mar. Sin embargo, hay algunas que se han adaptado a vivir en ambientes aéreos, pero con bastante humedad, como es el caso del alga verde de las rocas, *Prasiola crispa*, que se encuentra frecuentemente donde anidan aves, por el aporte de nutrientes que de allí se derivan. *Ulothrix* es otro género de alga clorófita de hábitat terrestre. También hay algas verdes-azuladas o algas cianófitas.

Algas de aguas continentales

Se ha descrito un gran número de algas antárticas en aguas continentales; sin embargo, el número de especies puede variar cuando se efectúen revisiones exhaustivas de tipo taxonómico. Estas algas son planctónicas, como las diatomeas, y bentónicas o de los fondos, principalmente representadas por las cianófitas que crecen sumergidas en la ribera de lagos o pozas.

Algas de las nieves

Es posible ver este tipo de algas sobre la nieve o entre los intersticios de los cristales de hielo, especialmente durante la primavera y verano antárticos. Hay algas de color rojo, verde y amarillas, lo que da una tonalidad característica a la nieve. Se trata de algas microscópicas denominadas crioseston y que usan la escasa radiación solar de los meses más favorables para sobrevivir en sus microhábitats, los que sumados presentan extensiones de varios metros sobre la nieve o hielo. Las Chlamidomonas dan una típica coloración roja a la nieve en algunos lugares.

Algas marinas

A este grupo de vegetales se les conoce generalmente como talófitas y se les diferencia fácilmente de las plantas superiores porque carecen de tallo, hojas y raíces. Éstas son las más abundantes en especies y se hallan formando parte del plancton, como las diatomeas y dinoflagelados, y del bentos, con especies cianófitas, clorófitas, feófitas y rodófitas. Muchas especies son endémicas de aguas antárticas. Estas algas se fijan a distintos substratos, ya sea sobre rocas (epilíticas) o sobre plantas (epífitas) e incluso sobre animales (epizoicas), como aquellas que crecen sobre las jaibas en latitudes más bajas. Muchas de las algas están confinadas a vivir en la zona fótica, es decir, hasta una profundidad donde alcanzan a llegar los rayos solares, permitiéndoles su actividad fotosintética. Esta condición hace que haya grandes franjas de algas litorales, algunas de las cuales son ampliamente conocidas, como los «huiros», *Macrocystis*, o el «cochayuyo», *Durvillea antarctica*. Esta vegetación marina es verdaderamente abundante y de ellas, se sabe que el

cochayuyo es comestible, por lo que ha sido comercialmente explotado en el litoral de Chile sudamericano. También hay otras especies de algas marinas que constituyen importantes reservorios de compuestos químicos susceptibles de ser utilizados en medicina y en alimentación, como es el caso de *Macrocystis pyrifera*, la que incluso ha llegado a utilizarse como forraje para ganado en otras latitudes.

Para el océano Austral se han descrito unas 700 especies de algas bentónicas, cuyo uso aún no se conoce. Sin embargo, las investigaciones farmacológicas indican que esas algas son poseedoras de ciertos componentes posibles de ser aplicados en la industria, como el agar, polisacárido gelificante compuesto de galactosa, empleado en la industria alimentaria. Y en bacteriología el agar-agar (ácido algínico), ciertos polisacáridos extraídos de las algas pardas, compuestos de manosa y glucosa; o como el carragenano, ficocoloide polisacárido empleado en la industria alimentaria y que se obtiene de algunas algas rojas, como *Gigartina* e *Iridaea*.



Bacterias

Las hay en el suelo y en el agua. Cuando hay carencia de líquenes y musgos, las bacterias forman el 40 % de los organismos aislados del suelo. Las más abundantes son *Coccus*, en tanto que los bacilos y los *Flavobacterium* son escasos. Por razones ambientales, algunas bacterias son psicrófilas obligadas; otras son estrictamente anaeróbicas, como aquellas que se desarrollan en los restos de algas y en los cadáveres de aves y mamíferos marinos; pero también se han encontrado bacterias termófilas, como las halladas en las aguas de ciertas calderas y lagunas de isla Decepción. También se han encontrado bacterias reductoras de sulfatos y otras fijadoras de nitrógeno.

En cuanto a las bacterias acuáticas se conoce muy poco acerca de aquellas que habitan las aguas continentales y marinas. Sin embargo, no cabe duda que estos organismos juegan un rol importante y definido en los ecosistemas marinos y de aguas continentales antárticas.

MICROFAUNA

A pesar de todo lo ya dicho respecto a lo inhóspito del clima antártico, se puede afirmar que las condiciones no llegan a ser tan extremadamente frías como para impedir el desarrollo de cualquier tipo de vida terrestre.

Por una parte, en las zonas cercanas a la costa se recibe el efecto moderador que siempre aporta el mar y, por otra, existe una gran diversidad de condiciones micro-climatológicas en los terrenos expuestos, todo lo cual permite la existencia de una amplia biota terrestre integrada exclusivamente por seres invertebrados.

Esta singular biota, calificada por los entendidos como primaria, conforma en conjunto con la flora ya descrita anteriormente, la más diminuta flora-fauna continental en existencia.

Tal es así que la escasez de plantas autóctonas y de vida animal, junto a la ausencia de especies introducidas, es un hecho que, de acuerdo a observaciones realizadas por expertos, no ocurre ni en el Ártico ni en las más inaccesibles zonas de los Alpes.

Asimismo, la ausencia de depredadores mayores influye de una manera impensada, simplificando las cadenas alimentarias terrestres.

Así, los organismos terrestres, principalmente arácnidos e insectos, se desenvuelven completamente dentro de una capa de aire que permanece junto al suelo y que difiere en temperatura con las capas superiores (de allí que las plantas más altas no crecen más de unas pulgadas). La nieve, cuando cae en forma de manto en invierno también sirve de aislante. Incluso se ha logrado medir la temperatura de una colonia de musgos en una base japonesa, confirmando que era de 20 grados centígrados bajo cero mientras el termómetro de la estación marcaba 40 grados bajo cero.

Ciertos ácaros e insectos se alimentan de algas, líquenes, musgos, hongos y de ciertos animales microscópicos; ocasionalmente, de carne de aves muertas.

Los organismos de la flora endémica, según se aprecia, son simples elementos que conforman diversos ecosistemas creando de paso las más breves y elementales cadenas alimentarias. Ello determina la formación de poblaciones discretas y limitadas, de baja capacidad reproductora y muy lenta recuperación.

De allí que estos hábitat y sus moradores -que mantienen un tipo de relación tan simple que no ha podido encontrarse paralelo en lugar alguno de la Tierra- sean extremadamente susceptibles a cualquier clase de actividad humana.

En síntesis, como ya se ha dicho, en este continente singular los animales terrestres dominantes se reducen a artrópodos e insectos. No hay vertebrados terrestres propiamente tales, pues todos ellos -como aves y mamíferos- viven del mar. Así como no hay mamíferos terrestres, tampoco se encuentran reptiles, anfibios ni peces de agua dulce. Entre los invertebrados existentes tampoco hay moluscos terrestres.

Algunos gusanos -probablemente introducidos- y unos pocos crustáceos de agua dulce se desarrollan en los sectores ubicados más al norte, como las islas Shetland del Sur. El resto de los seres terrestres son microscópicos, principalmente protozoos.

Lo curioso es que los artrópodos, no obstante lo pequeñísimo que resultan para el ojo humano, aparecen aquí como los más grandes animales terrestres. En realidad dominan por su abundancia: se han identificado hasta hoy unas 112 especies, estando unas 50 de ellas constituidas por parásitos de vertebrados.

De aquellos con vida independiente -es decir no parásitos- la mayoría son seres primitivos, carentes de alas y con metamorfosis directa.

En cuanto a insectos, únicamente tres -que podrían ser catalogados de «superiores»- se encuentran presentes. Ellos son una pulga (parásito) y dos mosquitos, de los cuales sólo uno es alado. Tales insectos no suelen habitar en las áreas libres de hielo, pues para vivir necesitan más que nada suficiente humedad y, en forma primordial, protección contra el viento. Curiosamente, no siempre habitan junto a la vegetación, pero sí donde hay hongos y quizás algas microscópicas de donde obtienen su alimento. También se les observa en el suelo, a orillas de lagos y lagunas, en roqueríos, nidos de aves e, incluso, entre el pelaje de focas.

PECES

La gran mayoría de los peces antárticos -un 83 por ciento aproximadamente- incluyendo los que habitan en las profundidades, los costeros y aquellos que viven asociados a formas pelágicas, son endémicos, es decir, no existen en otros mares que no sean los que circundan el continente antártico.

Este alto endemismo tiene sus causas principales en el aislamiento geográfico en que se encuentra esta vasta zona del planeta y al frío imperante en sus océanos.

El aislamiento de tipo ambiental, en el caso de los peces, ha estado determinado por las corrientes marinas predominantes y, principalmente, por la Convergencia Antártica.

Sin embargo, los 40 millones de años o más en que este continente ha estado bañado por el frío Océano Austral han sido suficiente para que se desarrollen ciertas familias de peces.

Entre los peces óseos, existe un amplio predominio de las familias de Nototheniformes. Este grupo consiste en 5 familias muy relacionadas y es de gran interés puesto que en conjunto forman más de las 3/4 partes de las especies de las costas antárticas. Cuatro de estas familias (Nototheniidae, Harpagiferidae, Bathydraconidae y Chaenichthyidae) son eminentemente antárticas y sólo una de ellas (Bovichthyidae) es subantártica.

Los llamados «bacalaos antárticos» (Nototheniidae) presentan el mayor número de especies (31) agrupados en 12 géneros, siendo los más conocidos: *Notothenia*, *Trematomus*, *Dissostichus*, *Pleurogramma* y *Aethotaxis*. En este grupo se encuentran especies de interés económico, resaltando entre ellas *Notothenia rossii*, *Dissostichus eleginoides* y *Champscephalus gunnari*.

La mayor cantidad de información biológica obtenida sobre peces antárticos proviene de esta familia. Se conoce por ejemplo que la casi totalidad de estas especies son bentodemersales, es decir, viven en o asociadas al fondo marino, con excepción de *Notothenia rossii* -que realiza migraciones hacia mar abierto donde consume krill- y de *Pleurogramma antarcticum* que presenta hábitos similares a una sardina. Sus ciclos de vida se caracterizan por un crecimiento lento, longevidad alta, baja fecundidad y una baja producción secundaria.

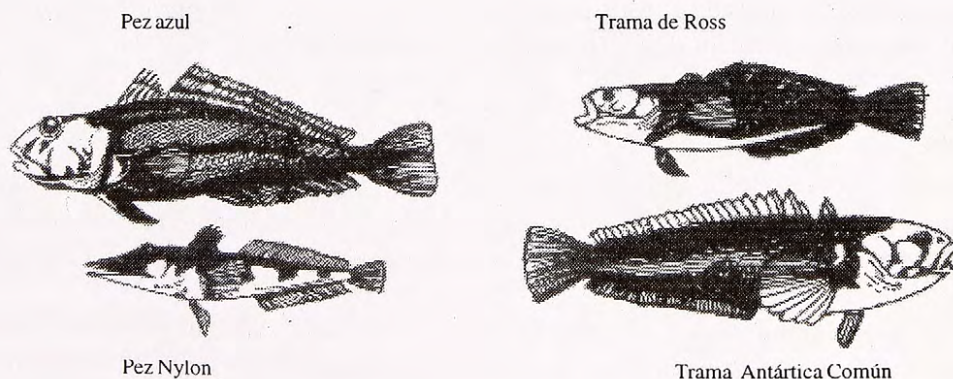
Todo esto es una consecuencia de la adaptación al frío ambiental de esos singulares seres y es probable también que se deba a que sus alimentos son energéticamente limitados.

Otra familia presente en la Antártica es Harpagiferidae, que agrupa a pequeños peces sin escamas y generalmente con barbas mentonianas o cabeza espinuda. El representante más sobresaliente de esta familia es el pequeño «pez diablo» (*Harpagifer bispinis*). En cuanto a la familia Bathydraconidae, sus representantes difieren de otros Nototheniformes en que generalmente tienen el cuerpo alargado y la boca espatulada.

En el sector chileno es más abundante *Parachaenichthys charcoti*.

Sin embargo, se estima que la familia más típica de las aguas antárticas es Chaenichthyidae, que reúne peces cuya sangre carece de eritrocitos (glóbulos rojos) y hemoglobina. Por esta razón, presentan sangre blanca y cuerpo semitransparente. Se les denomina vernacularmente peces «de hielo» o peces «Nylon».

Durante las últimas décadas, los peces antárticos han sido explotados por diversos países. Debido a esto, desde 1980 la pesca en el océano Austral es regulada por la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA o CCAMLR, en su acepción inglesa), a la que Chile pertenece junto a otros 22 países.



AVES

La Antártica continental, y especialmente el Océano Austral que la circunda, es en realidad un lugar bastante hospitalario para millones de aves en el período de verano. El factor climatológico y la abundancia de alimentación influyen en forma decisiva en ese aspecto.

Al iniciarse el período invernal, en cambio, el intenso frío que congela gran parte del mar - su fuente de alimento - y la permanente oscuridad, obligan a muchos de estos seres a emigrar hacia el norte, alcanzando algunos hasta las islas templadas de Nueva Zelanda, Tasmania (Australia) y las Malvinas (Falklands). Incluso, se han detectado aves que cruzan la línea ecuatorial para permanecer en el hemisferio norte mientras dura el invierno austral.

Según estudios, el frío penetrante de la zona no influye tanto en la migración de estos seres peculiares como la oscuridad permanente.

En realidad, existe una curiosa sincronía entre la presencia de luz solar y las actividades de alimentación y anidación, la cual crece en importancia en aquellas especies que viven en colonias y/o se alimentan básicamente de eufáusidos.

Cuando tal sincronía no está presente -como suele ocurrir con los petreles pequeños- corre peligro la supervivencia de las crías.

Y ya que se habla de factores ambientales, habría que mencionar otros que influyen notablemente en la distribución de las aves antárticas.

Por ejemplo, hay áreas restringidas para anidar. Algunas especies lo hacen en grietas, en salientes de rocas o en taludes pétreos, buscando la protección que ellos ofrecen. Sin embargo, mientras más protegidos sean estos sitios, más fácilmente pueden ser bloqueados por la nieve, tanto en invierno como en verano.

De allí que los petreles pequeños -que necesitan protección tanto del viento como de los depredadores- anidan bastante tarde y en pocos casos. Por el contrario, las especies más robustas forman sus nidos en cualquier sitio sin importarles el hecho de quedar expuestos al punzante y gélido viento polar.

Casi todas las especies de aves antárticas son marinas, por cuanto se alimentan directamente del océano o indirectamente, en el caso de las basureras o carroñeras y piratas. Las únicas excepciones las constituyen ciertas especies terrestres afincadas en islas más al norte, pero incluso éstas suelen acercarse a la costa en pleno invierno.

La mayoría pasa mucho de su tiempo en el mar, pero todos, sin excepción, dependen de tierra (o hielo) firme para empollar y criar sus polluelos.

Se ha determinado que unas 50 especies de aves, con una población estimada en 188 millones de individuos, anidan tanto en las islas como en las costas antárticas. El 90 por ciento de esta numerosa biomasa alada está compuesta por pingüinos, albatros, petreles, cormoranes, skúas, gaviotines y palomas antárticas.

Estas aves consumen unas 500.000 toneladas de alimento al año -eufáusidos, otros crustáceos, calamares y peces -tanto en las aguas que bañan las costas subantárticas como en las antárticas propiamente tal. Se presume que alrededor de la mitad de esa cifra corresponde a krill, el eufáusido más importante en las aguas polares.

El alimento mencionado es ingerido principalmente por la predominante población de pingüinos, los cuales por lo general asimilan el 70 por ciento y eliminan el resto.

De acuerdo con investigaciones recientes, las poblaciones de pingüinos han aumentado y ello se puede deber -se estima- a la mayor oferta de alimento (krill) que hoy encuentran como consecuencia de la sobrecaza de cetáceos. Algunas cifras avalan esta hipótesis: antes de que los cetáceos llegaran a casi ser extinguidos, consumían unas 190.000 toneladas de krill al año; actualmente tal cantidad no alcanza a la cuarta parte de ese volumen.

Pingüinos

Pertencen a un grupo de aves primitivas que perdieron la propiedad de volar hace millones de años, desarrollando, en cambio, una capacidad en grado superlativo para propulsarse a través de su elemento natural, que es el agua.

Los pingüinos son las aves vivientes mejor adaptadas al ambiente marino y uno de ellos, el pingüino Emperador, se cría más al sur que cualquier otra ave en el mundo.

Los pingüinos se caracterizan por densas y compactas plumas satinadas, café o negro arriba, blanco abajo; por la ausencia de plumas para volar; por el hombro unido a las alas, transformadas éstas en remos ideales para nadar; por su cola corta y patas fornidas, colocadas en tal forma que los pájaros adoptan una posición erguida cuando están en tierra.

Cuando flotan en el agua, lo hacen tan bajo que sólo sobresalen a veces la cabeza y el cuello.

Tienen una altura que oscila entre 38 y 119 centímetros, dependiendo de la especie. Se alimentan de peces, calamares y de algunos crustáceos y son capaces de vivir por largo tiempo sin alimento. Los pingüinos son admirables por su sentido de orientación: pueden nadar cientos de millas y encontrar infaliblemente sus sitios de nidación. Nadan bajo el agua a 25 millas por hora usando sus alas modificadas para la propulsión y los patas como timones. Cruzan y saltan en la superficie del agua como los delfines. Cogen peces cuando lo desean y, si quieren, brincan desde el agua dos metros en el aire para caer sobre una roca o campo de hielo.

Gregarios y sociables, viven en islas o costas desoladas, a veces en atestadas colonias. Ponen uno o dos huevos y ocasionalmente hasta tres. En el caso de los pingüinos Emperador y Rey, el único huevo es colocado entre sus patas manteniéndose erguido para incubarlo con la ayuda del pliegue abdominal.

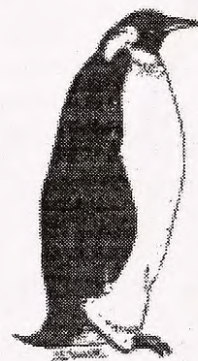
Estas aves, durante el invierno, viven al borde del hielo para obtener su alimento. En marzo comienzan a emigrar hacia el interior del mar helado. Las hembras que no se alimentan sobreviven gracias a su reserva de grasa. Pero una vez que se ha producido la postura, un solo huevo, lo deja al cuidado del macho y, exhausta por el largo ayuno, sale al mar en busca de alimento.

De las 17 especies conocidas, dos son exclusivamente antárticas, siete viven en latitudes subantárticas, en el área donde prevalecen los vientos del oeste, y las ocho restantes se extienden al norte, a las playas meridionales de Sudamérica, África y Australia; de estas últimas, tres especies, la de Humboldt, Magallánica y Africana, viajan aún más al norte, siguiendo las corrientes frías costeras, hasta latitudes casi tropicales, mientras que una cuarta especie, aquella de las Galápagos, ha alcanzado inclusive en forma endémica y aislada a estas islas ecuatoriales. Cuatro especies de pingüinos nidifican en Chile sudamericano y otras cuatro, en islas de los archipiélagos occidentales antárticos.

Pingüino emperador (*Aptenodytes forsteri*)

Mide aproximadamente 1,15 metros de altura. Tiene un pico largo y delgado, un poco curvado en el extremo; plumaje de color negro grisáceo en el dorso, blanco en el vientre y amarillo a uno y otro lado del cuello y pecho. Vive en colonias de cuatro mil a cinco mil individuos y se alimenta de peces y crustáceos.

En primavera-verano, que es la época de mayor alimentación, los adultos abandonan las colonias dejando a los pichones al cuidado de algunos ejemplares, en agrupaciones denominadas «Kindergarten».



Pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*)

Es similar al Emperador, con algunas diferencias en el color del plumaje -es más claro-. El pico es más recto y más largo, las patas están emplumadas hasta la mitad y es unos 15 centímetros más bajo que el pingüino Emperador.

Vive en zonas subantárticas y se reproduce igual que los otros pingüinos de menor talla, en cuanto a la época. Empolla un solo huevo entre las patas y en posición erecta (no echada como los restantes pingüinos). A veces llega a la zona de la península Antártica e islas adyacentes, pero la concentración mayor de esta especie se observa en las islas Kerguelen.

Su población actual se calcula en unos 5 millones de individuos.

Pingüino papúa (*Pygoscelis papua*)

Mide unos 76 centímetros de altura. Presenta un plumaje de coloración negra en el dorso del cuerpo, aletas, cabeza, cola y garganta, y de color blanco en el pecho, vientre y parte interior de las aletas. Se destaca por un conjunto de plumas blancas en forma de silla de montar que se extiende por la zona supraocular. El pico es corto, recto y de color rojo, con el borde superior y la punta negros. Las patas son rojas. Habita en las islas adyacentes al continente antártico e islas subantárticas. Su actual población se estima entre 2 y 5 millones de individuos.

Mientras dura el proceso del crecimiento, los adultos van y vienen constantemente del mar, de donde obtienen el alimento que, en forma predominante, se compone de peces, algunos calamares y ocasionalmente pequeños crustáceos. El nacimiento se produce a comienzos de diciembre y los polluelos rompen el



huevo mediante una especie de diente córneo que poseen en el pico y que pierden poco después.

A fines de febrero y comienzos de marzo, los adultos junto con los jóvenes empiezan a abandonar las pingüineras dando comienzo a otra etapa de su vida, que es la migración a lugares más hospitalarios. Se supone que se dirigen al borde de los hielos que en invierno rodean al continente.

Pingüino adelia (*Pygoscelis adeliae*)

El plumaje de esta ave es parecido al del pingüino papúa, pero se diferencia de éste en su cabeza y pico que son totalmente negros; por otra parte, tiene un característico anillo blanco, de un centímetro de ancho, que rodea sus ojos. Es la especie más abundante en la Antártica, con una población estimada entre 27 y 50 millones de individuos.

Puede integrar colonias de hasta millones de ejemplares y su comportamiento es semejante al del papúa, aunque con una diferencia significativa: durante el período inicial de construcción del nido y apareamiento, que normalmente dura tres semanas, las parejas se ven obligadas a ayunar. Nidifican en las costas del continente e islas pequeñas.

Efectuada la postura de los huevos, la hembra se dirige al mar para alimentarse, mientras el macho se encarga del primer turno de incubación, hasta que la hembra regresa para relevarlo.

El pichón está cubierto de un plumón de color pardo oscuro.



Pingüino antártico o de barbijo (*Pygoscelis antarctica*)

Este pingüino tiene una altura de 75 centímetros, con plumaje de color negro en el dorso del cuerpo y aletas, cuello, parte superior de la cabeza y en la cola. Tiene color blanco en la cabeza, parte superior del cuello y tórax, zona ventral y patas. Una línea de plumas negras se extiende desde la coronilla, pasando por debajo de los ojos, y se une en la garganta dándole aspecto de un barbijo. Tiene el pico corto, negro y no tan robusto como el del pingüino Adelia.

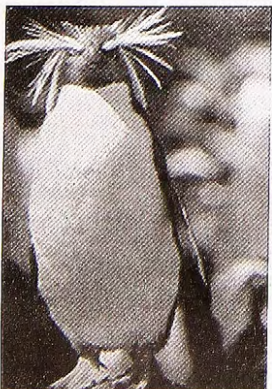
Nidifica en las islas adyacentes y sus costumbres son similares a las de los dos ya descritos. Habiendo incrementado en forma sostenida en los últimos cincuenta años su población actual se calcula entre 2 millones y medio y 6.800.000.

Pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes crestatus*)

Tiene unos 61 centímetros de altura. Se distingue por poseer a uno y otro lado de la cabeza dos penachos de plumas amarillas de dos centímetros de largo las cuales se destacan sobre la tonalidad de la cabeza.

Nidifica en las islas Malvinas, (Falklands), Tierra del Fuego, islas adyacentes y subantárticas.

Excepcionalmente llega al continente antártico, pero no nidifica en él. A comienzos del invierno, abandona los roqueríos y alcanza en sus desplazamientos migratorios la costa sudamericana meridional.



Pingüino macaroni (*Eudyptes chrysolophus*)

Los individuos de esta especie tiene una altura de 70 centímetros, con plumaje de color negro en la parte dorsal del cuerpo y de las aletas, cabeza y garganta. También posee en la cabeza dos grandes penachos amarillos, situados por encima de los ojos y que caen hacia atrás de éstos.

Con un crecimiento de aproximadamente 100.000 individuos al año, su mortalidad se aproxima al 5 por ciento. Los individuos de esta especie no alcanzan la madurez sexual hasta los seis o siete años de edad.

Nidifican en algunas islas de las Shetland del Sur, islas subantárticas e islas Malvinas. Se distingue del penacho amarillo por ser algo más alto y porque su penacho se junta en la frente. Es difícil verlo en la Península Antártica.

Las poblaciones de estas dos últimas especies fluctúan entre 10 y 22 millones de individuos.

Las siguientes aves son de amplia distribución circumpolar:

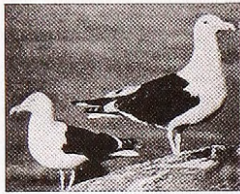
Salteador o skúa polar (*Catharacta maccormicki*)

El skúa polar alcanza más hacia el sur que cualquier otra ave antártica. Es de color castaño oscuro y cuello amarillento. En vuelo se aprecia una faja más clara que cruza la superficie inferior de las alas. Pico de color oscuro, curvo en su extremo; patas gris oscuro, casi negro.



Salteador o skúa pardo (*Catharacta lonnbergi*)

Es la de mayor tamaño entre las de su especie. Su color es castaño oscuro con una faja más clara sobre la superficie inferior de las alas.

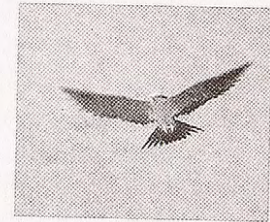


Gaviota dominicana (*Larus dominicanus*)

Su cabeza, cuello, cola y superficie inferior del cuerpo son de color blanco; dorso y superficie de las alas, de color oscuro, casi negro; pico amarillo y patas amarillas verdosas.

Gaviotín ártico (*Sterna paradisaea*)

Es un visitante procedente del Ártico Norte que alcanza a la Antártica todos los veranos. Es gris claro, con la parte superior de la cabeza negra, pico largo y agudo, de tono castaño oscuro y rojo en la base; patas con membrana natatoria bermellón; alas de extremos agudos, como en horquilla. En vuelo se confunde con el gaviotín antártico.



Gaviotín antártico (*Sterna vittata*)

Semejante al Ártico, es de color gris azulado con la parte superior de la cabeza negra; pico largo y agudo, de tono rojo y extremo negro; patas también rojas.

Cormorán imperial o antártico (*Phalacrocorax bransfieldensis*)

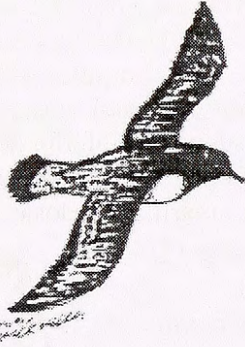
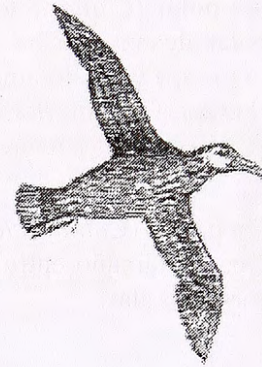
Tiene la cabeza, parte superior del cuerpo y alas de color azul oscuro, casi negro, con reflejos metálicos; vientre blanco. El pico es alargado y curvo en su extremo, de color verde oscuro con una carnosidad amarilla en su base; ojos azul pálido; patas color carne, de tono oliváceo. Su carne es rica en materia grasa y tiene buen sabor.



De las 17 especies de petrel que se alimentan en aguas antárticas, las más conocidas son las siguientes:

Petrel gigante (*Macronectes giganteus*)

Ave de gran tamaño cuya envergadura puede superar los 2 metros. Se distingue por su enorme pico de color marfil. Su color es muy variable, siendo por lo general gris sucio con reflejos castaños, cabeza y cuello gris claro.

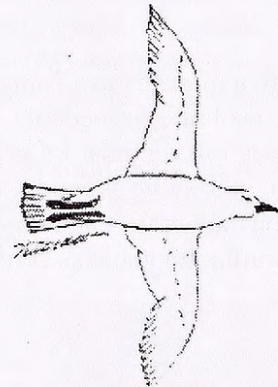


Petrel damero (*Daption capense*)

Debe su nombre a la distribución de sus plumas blancas y negras de tal manera que, visto desde arriba, semeja un tablero de damas. Se le da también el nombre de Paloma del Cabo.

Petrel de las nieves (*Pagodroma nivea*)

Es de color castaño oscuro en las partes superiores del cuerpo y alas; el pico es negro y las patas rosadas.



Paloma antártica (*Chionis alba*)

Es una ave extraña y de difícil clasificación, pues siendo una paloma en apariencia está emparentada con gaviotas, gaviotines y skúas. Es la única ave antártica sin membrana natatoria en las patas. Su plumaje es totalmente blanco, pico castaño con carnosidades amarillas en la base y patas gris azulado. Es omnívora y en verano se la encuentra en roqueríos de pingüinos donde se alimenta de huevos, polluelos y restos de focas y carroña.

MAMÍFEROS MARINOS

1. PINÍPEDOS

El orden Carnivora además de perros, gatos, huillines y otros incluye a tres familias de Pinnipedia, de las cuales dos están representadas en el ambiente antártico: Otariidae (lobos marinos de uno y dos pelos) y Phocidae (focas). Los Odobeniidae (morsas) en la actualidad sólo se encuentran en Groenlandia y en la zona del Estrecho de Bering.

Todos los pinípedos están perfectamente adaptados al ambiente acuático. Pertenecen al subreino de los metazoos, al tipo vertebrados, a la clase mamíferos y a la subclase placentados o terios. Tienen un cuerpo fusiforme y las extremidades transformadas en aletas, cuya estructura está formada por huesos muy cortos, a excepción de los dedos que pueden ser larguísimos y provistos de uñas, estando unidos entre si por una membrana interdigital. Estas extremidades están muy bien adaptadas para la natación, pero mal adaptadas para el desplazamiento en tierra.

Tienen una cabeza relativamente pequeña en relación con el largo total del cuerpo y en algunas de las especies está bien diferenciada del cuerpo. Poseen un frontal deprimido y un cráneo bastante desarrollado dentro del cual se encuentra el cerebro que presenta varias circunvoluciones. La región facial de la cabeza es corta y redondeada. La hendidura bucal es anchísima y tiene un labio superior en el cual se hacen presente fuertes cerdas. Los orificios nasales son oblicuos y pueden cerrarse herméticamente. Los ojos son grandes y el pabellón de la oreja, que sólo está presente en la familia de los otáridos, es angosto y corto. Los orificios auditivos también pueden cerrarse. El cuello casi no se distingue del cuerpo que, como se dijo, tiene una forma cilíndrica que se angosta gradualmente hacia la extremidad posterior, donde se presenta una cola corta en forma de muñón. La piel es gruesa, dura y está cubierta de cerdas de tamaño uniforme que a veces se alargan dejando por debajo las más cortas en forma de lanilla más o menos densa. Presentan una dentición completa y esto es lo que los asemeja a los demás carnívoros. Por lo general los incisivos son cortos y los caninos más largos, según la especie, llegando a ser exageradamente largos en la morsa (que, como se dijo, vive en el hemisferio Norte); los premolares y molares tienen forma variada. Algunas especies cambian la dentadura en primavera. Se diferencian de los carnívoros terrestres en que presentan un intestino largo en relación al corto de los primeros.

En cuanto a la adaptación al ambiente acuático -en el cual realizan períodos largos de inmersión- presentan un aparato respiratorio con pulmones alargados y voluminosos, con un diafragma oblicuo a la columna vertebral. La respiración se realiza en intervalos de 5 a 20 minutos durante la inmersión. Estos animales pueden descender hasta 1.400 metros de profundidad.

La distribución geográfica de los pinípedos es muy amplia, con excepción del Océano Indico donde sólo a veces se suelen encontrar algunos elefantes marinos. Sin embargo en las zonas polares y sub-polares es donde se hallan las mayores densidades de estos animales.

Esta distribución preferencial hacia los mares fríos depende sobre todo del hecho de que en ellos se encuentra una variada y abundante fauna marina que les sirve de alimento: peces, moluscos y crustáceos. Dentro de las especies de este último grupo, como componente principal de la dieta se encuentra el krill.

Los fócidos representados en los mares australes son Lobodontinos (géneros *Lobodon*, *Hydrurga*, *Ommatophoca* y *Leptonychotes*) y Cistoforinos (género *Mirounga*).

Los otáridos representados en la fauna austral pertenecen a la subfamilia de los Arctocefalinos con tres especies del género *Arctocephalus*.

Los pinípedos llevan a cabo migraciones alrededor del continente antártico y algunas de las especies lo hacen a zonas de clima más suave, en función de su ciclo de reproducción como también para seguir los desplazamientos de los bancos de peces y otros animales de los que se alimentan.

Generalmente viven en las proximidades de las costas o sobre bandejones de hielo a la deriva. Sólo permanecen en la playa o sobre pie de hielo o bandejones (en la zona antártica) durante el período de reproducción y cuando son muy jóvenes. Su verdadera morada es el agua, en la que se mueven con agilidad asombrosa. En cambio, su movimiento o

desplazamiento sobre terreno, en el hielo costero o marino, es muy torpe -se asemeja a la reptación- salvo los del género *Arctocephalus*, que pueden permanecer erguidos sobre sus cuatro extremidades y por lo tanto pueden realizar un mejor desplazamiento sobre una superficie dura. Son animales que pasan horas tomando sol o durmiendo, ya sea sobre terreno firme o sobre la nieve o el hielo marino.

Suelen ayunar durante largos períodos en la época de celo. Una vez finalizada ésta, comienzan nuevamente a comer y recuperar su primitiva gordura.

Cuando el peligro acecha, huyen de cualquier forma, aunque presentan muestras de valor para defender su territorio en donde están las hembras y las crías. El sentido más desarrollado es la vista, seguido del olfato y el oído. Su voz consiste en una serie de sonidos roncós que a veces se asemeja, en algunas especies, al ladrido del perro y, en otras, al mugido de un ternero.

Los pinípedos en su mayoría viven en manadas, por lo menos durante el período de la reproducción, salvo el leopardo marino, la foca de Weddell y la foca de Ross, a los que generalmente se encuentra solitarios o a lo sumo formando parejas.

Tanto el lobo fino antártico como el elefante marino del Sur forman «harenes», al igual que otras especies del hemisferio norte. En cambio las otras especies representadas en los mares australes generalmente se desplazan circumpolarmente sin asentarse en algún punto fijo, aunque este desplazamiento se realiza a veces en grupos de animales que van desde dos hasta centenares de ellos, ya sea nadando o desplazándose sobre los bandejones a la deriva.

Esas manadas forman un «harem» compuesto de varias decenas de hembras, en el caso del elefante marino, y de hasta 25 hembras, en los lobos marinos. Los primeros en llegar a la zona de reproducción son los machos que se disputan la posesión del territorio mediante auténticos combates. Las hembras llegan algunos días después, ubicándose cerca de los lugares ocupados por los machos vencedores.

Después del período de copulación, en donde un macho fecunda a varias hembras, proviene el período de gestación que dura cerca de 12 meses. Este largo período es causa de la implantación retrasada del blastocisto en el útero, después de la fecundación.

La hembra suele dar a luz un solo cachorro y raramente dos. La cría al nacer se encuentra en un estado avanzado de desarrollo anatómico y fisiológico, cubierta por una especie de piel lanosa, diferente a la de los adultos.

Los recién nacidos son juguetones y vivaces. El período de lactancia de éstos es corto, excepto en dos especies que no se hallan en la zona austral. Al término de cuatro meses los cachorros están suficientemente desarrollados y la madre los desteta.

El crecimiento transcurre rápido y alcanzan la adultez entre los 4 y 6 años.

1. 1 Familia Phocidae

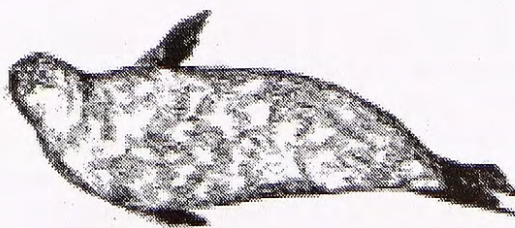
La familia de los fócidos comprende pinípedos caracterizados por :

- a. Ausencia de pabellones auditivos (orejas).
- b. Extremidades posteriores siempre vueltas hacia atrás y que no participan en la locomoción terrestre.
- c. Dedos de las extremidades anteriores con uñas de desarrollo normal.
- d. En la mayoría de las especies los dientes están dispuestos para cada media arcada mandibular, arriba y abajo, respectivamente, de la siguiente forma: incisivos 2 ó 3 y 1 ó 2; caninos 1 y 1; premolares 4 y 4; molares 1 y 1.

Los Fócidos presentan cinco géneros con cinco especies en el continente antártico. Ellos son la foca de Weddell (*Leptonychotes weddelli*), la foca cangrejera (*Lobodon carcinophagus*), la foca de Ross (*Ommatophoca rossi*), la foca leopardo (*Hydrurga leptonyx*) y el elefante marino del Sur (*Mirounga leonina*).

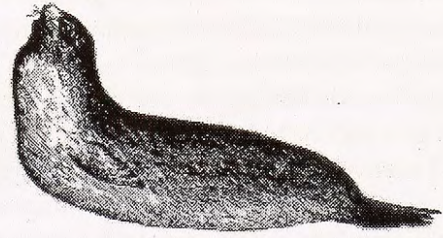
- Foca de Weddell (*Leptonychotes weddelli*)

De cuerpo macizo y redondeado, mide hasta 3 metros. De movimientos torpes, cabeza pequeña, casi sin cuello, ojos vivaces, se le encuentra prácticamente todo el año en los hielos marinos de la Antártica. Es de color gris en el lomo, con flancos y vientre más claro; presenta manchas en todo el cuerpo, de tono más claro.



- **Foca de Ross** (*Ommatophoca rossi*)

Es bastante escasa y su tamaño alcanza los 2 metros. Su color es gris oscuro, con partes más claras en el pecho y cuello. Siempre se le ha encontrado sobre hielo marino compacto.

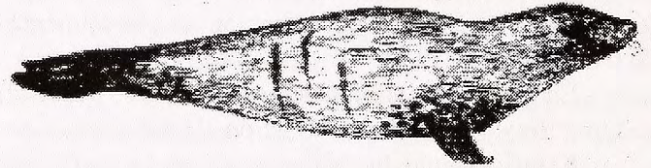


- **Leopardo Marino** (*Hydrurga leptonyx*)

Es de cuerpo alargado -alcanza 4 metros de longitud- y silueta reptiliana. Tiene cabeza grande con cuello destacado y mandíbulas provistas de dientes muy desarrollados. Es de hábitos solitarios. Rápido de movimientos en el agua, se alimenta de preferencia de pingüinos, aunque ataca también a las crías de otras focas y a cachorros de lobo fino. Es de color gris oscuro, lo mismo que el tono de las manchas.

- **Foca Cangrejera** (*Lobodon carcinophagus*)

Mide poco menos que la foca de Weddell (2,70 metr de largo) con una cabeza más alargada, que guarda gr semejanza con la de los perros. Su piel de color blanco-crer presenta en el lomo una coloración más oscura. Se alimenta crustáceos (krill), a lo cual debe su nombre. Vive en los hiel y aguas antárticas y es raro que se aventure más al norte de l Shetland del Sur.



- **Elefante Marino del Sur** (*Mirounga leonina*)

El macho de esta especie es de gran corpulencia y alcanza una longitud de 6 metros. Se caracteriza porque el macho posee un apéndice nasal muy desarrollado, que se hincha a manera de trompa cuando es adulto. La hembra, de tamaño menor, no sobrepasa los 3,60 metros de largo. Es de color gris amarillento. Frecuenta las Shetland del Sur y otras islas subantárticas, aunque también alcanza al continente sudamericano, especialmente algunos fiordos del Estrecho de Magallanes y ocasionalmente llega a las playas de la zona central y norte.

1.2 Familia Otariidae

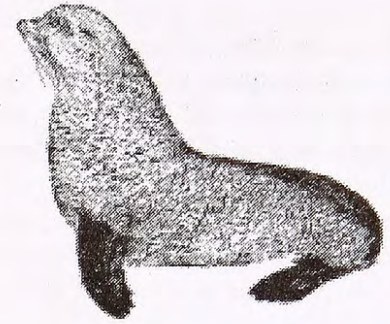
La familia de los otáridos comprende pinípedos que se caracterizan por :

- Presencia de pabellón auditivo (oído externo)
- Extremidades posteriores móviles y que pueden participar activamente en la locomoción terrestre
- Presenta los dedos de las extremidades anteriores desprovistos de uñas
- Tienen de 34 a 38 dientes dispuestos para cada media arcada mandibular, arriba y abajo, respectivamente, de la siguiente manera: incisivos 3 y 2; caninos 1 y 1; premolares 4 y 4; molares 1, 2 ó 1, 3. Los incisivos superiores son bífidos y los molares son de mayor tamaño que en otros pinípedos.

- Lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*)

Se distingue de los pinípedos anteriores porque posee orejas externas muy pequeñas y es mucho más ágil en tierra.

Los machos adultos miden cerca de 2 metros de largo y son de color pardo o gris oscuro. Las hembras son de menor tamaño, llegando a medir sólo 1,5 metros. Su coloración es más bien parda, siendo más clara en el vientre. Los cachorros al nacer presentan una suave piel de color negro, la que es mudada a una gris clara y brillante después de los dos meses de edad.



2. CETÁCEOS

Bajo la denominación de cetáceos se agrupa a ciertos mamíferos que fisiológica y anatómicamente han alcanzado una extraordinaria adaptación a la vida en el agua.

El orden Cetacea se divide en dos subórdenes: Mysticetos y Odontocetos. El primero abarca a los cetáceos que no tienen dientes, pero sí un complejo aparato filtrador denominado barbas o ballenas - implantadas sólo en los maxilares - y que además poseen dos orificios nasales. Dentro del suborden de los mysticetos se incluye a las verdaderas ballenas, tal como el más gigantesco de sus representantes, la ballena azul (*Balaenoptera musculus*).

Por su parte, el suborden de los odontocetos cubre a los cetáceos que tienen dientes -en vez de barbas - y sólo un orificio respiratorio. El cachalote es el más conocido de los representantes de este suborden.

Las ballenas se alimentan de plancton -en especial de krill (*Euphausia superba*)- y en una proporción mucho menor se nutren con algunas formas de copépodos y otros zooplanctones.

Los cetáceos con dientes son carnívoros y depredadores; atacan y devoran pulpos y peces. En el caso de la orca (*Orcinus orca*), el delfín de mayor tamaño, se alimenta de focas, otros delfines y llega hasta atacar a los grandes cetáceos de barbas.

En general, del orden de los cetáceos se puede afirmar que es un grupo zoológico muy complicado por la variedad de tamaños y por la gran adaptación al medio acuático que presentan sus integrantes.

Exteriormente, las ballenas poseen un perfil sencillo y de líneas hidrodinámicas que ayudan a la natación.

Cuando llega la época de celo, los cetáceos se trasladan generalmente a mares templados, aunque algunas especies no abandonan los mares fríos, según lo han constatado científicos del INACH.

Las parejas de ballenas en celo juegan sobre la superficie del agua, intercambiando coletazos, los que a escala humana dejan de ser precisamente caricias, pues cada golpe de cola de estos gigantes del mar es capaz de hacer zozobrar a un remolcador.

También, mientras duran sus juegos amorosos, acostumbran dar grandes saltos fuera del agua. Tras los cortejos previos, macho y hembra copulan.

Cada hembra suele parir un solo ballenato por vez, cada dos años. Es excepcional que dé a luz mellizos.

Al nacer, el ballenato tiene hasta siete metros de largo. Tal es el caso de las ballenas azules, cuyas crías pesan hasta doce toneladas. La hembra amamanta a su cría como lo hacen otras hembras de mamíferos. La cría toma el pezón de la mama por medio de la comisura de la boca succionando la leche y la hembra ayuda a la expulsión de la leche contrayendo el músculo recto del abdomen, que comprime a la glándula mamaria, produciendo un chorro de leche que es lanzado al interior de la cavidad bucal de la cría. Códigos no escritos prohibieron hace siglos que los balleneros arponearan ballenas con cría o en estado de gravidez, lo cual en la actualidad está prohibido por acuerdos internacionales.

Esta legislación ha sido de suma importancia, pues se ha comprobado que varias especies de cetáceos están al borde de la extinción.

2.1 Mysticetos o Cetáceos con barbas

- Ballena Azul o Rorcual Gigante

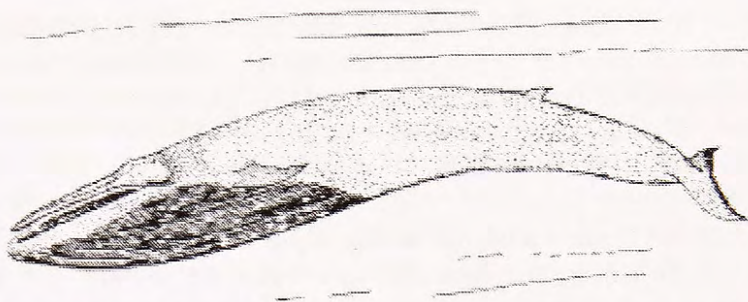
Balaenoptera musculus es el mamífero más grande de nuestro planeta. Es, en realidad, de color gris oscuro con algunas manchas blanquecinas; en cambio la región ventral es amarillenta. Posee una aleta dorsal pequeña, que es su rasgo más distintivo cuando se la avista en el mar. Es un animal cosmopolita.

Lleva una vida solitaria y se alimenta de krill.

Sus mares predilectos son los subantárticos y las aguas antárticas, cerca de las islas Georgia del Sur. De su grasa pueden extraerse unos 90 barriles de grasa derretida y, a mediados del siglo pasado -en el apogeo de su caza-, sus barbas estaban avaluadas en algo más de 1.000 dólares.

Con sus barbas se fabricaron no sólo «ballenas» para el corsé de las damas, sino también monturas para anteojos. La elasticidad de este material córneo era ideal para fabricar pequeños elásticos para mecanismos delicados. Por su parte, su grasa derretida, una vez refinada convenientemente, era un importante ingrediente de cosméticos y un excelente lubricante. Todo ello facilitó que la caza de ballenas diera origen a una fabulosa industria.

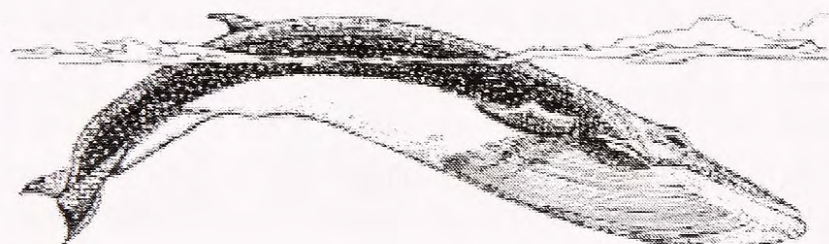
Cuando por alguna causa aún inexplicada una ballena queda varada sobre las rocas o la arena de una playa, su muerte es inevitable. El enorme peso propio del cetáceo le impide, al no estar flotando, los movimientos respiratorios y, a pesar de su respiración pulmonar, sucumbe a la asfixia. Con relativa frecuencia -en especial en las costas del norte de Europa- se informa de las difíciles maniobras que deben realizar barcos guardacostas y remolcadores para enlazar y arrastrar mar adentro alguna ballena sorprendida por la marea baja cerca del litoral.



- Ballena de Aleta o Rorcual Común

Balaenoptera physalus, conocida también como rorcual común, es el más veloz de los cetáceos y también el más fuerte, a pesar de ser algo más pequeño que la ballena azul. Es un animal cosmopolita.

Tiene el dorso negro brillante y la zona ventral de un blanco suave amarillento. Mide de 20 a 25 metros de largo y pesa unas 65 toneladas. Se alimenta de krill. Vive a todo lo ancho de la zona antártica y subantártica, en donde fue ávidamente perseguida a pesar que esta ballena



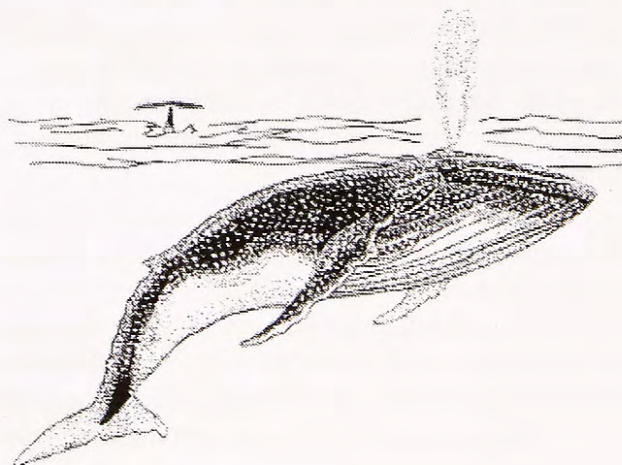
puede desarrollar una velocidad de 20 nudos, lo cual está muy encima de los 12 ó 14 nudos de un barco ballenero común.

Para cazarla debieron perfeccionarse al extremo los sistemas para su detección, persecución y posterior arponeo. Hubo momentos en que unidas por edades o sexo, formaban enormes agrupaciones de cientos de individuos, que «pastoreaban» mansamente en los inmensos bancos de krill. Esta especie comenzó a desaparecer de los mares a partir de la década del 50, en que la Antártica llegó a tener más de 10.000 hombres ocupados en la industria ballenera.

- Ballena Jorobada o Rorcual Jorobado

Megaptera novaengliae, o ballena jorobada, es una especie caracterizada por sus grandes aletas pectorales con el borde posterior aserrado y rostro puntiagudo y por sus profundas arrugas que cubren la parte superior de la cabeza, en la cual suelen abundar crustáceos parásitos adheridos firmemente a la piel. Ésta es negra en el lomo y mide unos 16 metros de longitud; su peso no sobrepasa las 40 toneladas.

Es característica también por las nudosidades de su piel y las protuberancias adiposas que justifican sus nombres de ballena nodosa o jorobada, sin descuidar sus distintivas aletas que alcanzan a medir unos cuatro metros de longitud.

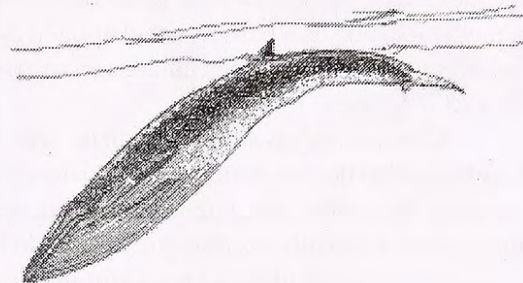


La ballena jorobada, que como se ha dicho, está normalmente infestada por invertebrados parásitos, suele arrimarse a los témpanos a la deriva para librarse de sus molestos compañeros, pues el roce y el agua dulce de los témpanos en fusión los mata en pocos minutos.

Habita aguas antárticas en verano.

- Ballena Boba o Rorcual de Rudolphi

Balaenoptera borealis, que frecuente también las aguas antárticas, es conocida además con la denominación de «ballena boba». Tiene el dorso de color negro y blanco y la zona ventral de color blanquecino. Es un animal tan manso que algunos balleneros vieron en su cara una expresión abstraída o indiferente, lo cual puede justificar su apodo de «boba».



- Rorcual pequeño o Minke

Balaenoptera acutorostrata es el más pequeño y juguetón de los rorcuales. Mide sólo unos once metros de largo, tiene el dorso de color gris oscuro y la región ventral blanco rojizo y una banda blanca en cada aleta pectoral. Habita en las aguas antárticas durante todo el año y es relativamente abundante.

- Ballena Franca Pigmea

Caperea marginata es la especie más pequeña de todas las ballenas con barbas; mide como máximo 6 metros de largo. Es poco abundante. Habita aguas subantárticas durante todo el año.

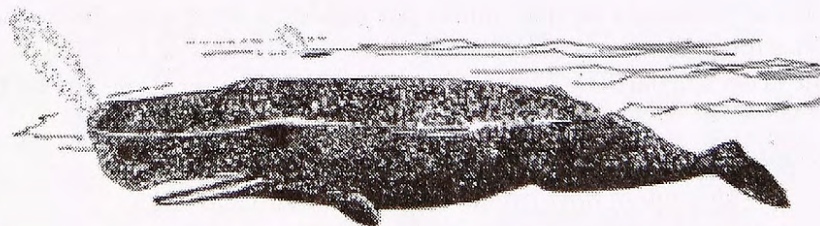
2.2 Odontocetos o Cetáceos con dientes

- Hiperodonte austral

Hyperoodon planifrons es un odontoceto de la familia Ziphiidae. Mide aproximadamente 9 a 10 m de largo. Su principal alimento son los calamares, los cuales captura a grandes profundidades. Hoy en día es un cetáceo relativamente abundante en aguas antárticas.

- Cachalote (*Physeter catodon*)

Es el mayor y más conocido de los cetáceos odontocetos. Sobresale por su agresividad. Su mandíbula está dotada de unos cuarenta dientes fuertes y agudos que, cuando el animal cierra la boca, se alojan en profundos alvéolos dispuestos en el maxilar. Junto a estos alvéolos sobresalen de la encía otros dientes casi rudimentarios que no admiten comparación con las poderosas piezas dentarias inferiores, que en algunos ejemplares llegan a medir más de quince centímetros de largo.



El cuerpo del cachalote presenta como rasgo distintivo su cabeza rectangular que ocupa unos cuatro de los dieciocho metros que miden los ejemplares adultos. Un cráneo sólido que, dicen los relatos, más de una vez usó como ariete para hundir barcos balleneros en el siglo pasado, o para romper las hélices de otros, en tiempos más recientes.

El cachalote es polígamo y se le ha visto nadar en medio de hasta treinta hembras, a las cuales vigila celosamente sin tolerar la presencia de rival alguno. Al término de la época del celo, los machos emigran hacia las aguas frías mientras las hembras permanecen en los mares templados o cálidos.

Este cetáceo fue objeto de una intensa persecución a causa de un líquido oleoso y poco denso -que se endurece

cuando está expuesto al aire- alojado en unas formaciones especiales de la parte ántero-superior del cráneo. Es el «esperma», con el cual se fabricaron en el siglo XIX exquisitos perfumes y cosméticos.

Cuando nada en la superficie se le identifica fácilmente por su piel y baja aleta dorsal ubicada apenas detrás de su enorme cabeza y por un característico soplido, torcido hacia la izquierda debido a la asimétrica ubicación de su único orificio respiratorio. Pero el intestino recto del cachalote fue siempre la parte mejor revisada de su cuerpo, por cuanto allí se encuentra el ámbar gris, una codiciada sustancia de aspecto similar a la cera, usada en los perfumes de más alta calidad. El ámbar gris puede formar masas de hasta 400 kilos en el estómago de los cachalotes y en su interior a veces aparecen incluidas partes córneas u óseas de los animales de que se nutre, pues el ámbar parece ser originado en un trastorno digestivo de este cetáceo.

Physeter catodon es un gran viajero y tiene predilección por darse festines con calamares gigantes que moran en el nivel de los mil metros bajo la superficie, donde la oscuridad es casi total.

Para buscar a estos calamares el cachalote bucea audazmente hasta las profundidades y traba con ellos una lucha sin cuartel. Los cefalópodos, con sus tentáculos de diez a quince metros de largo, tratan de abrazar al cetáceo, inmovilizar su mandíbula y aplicarles su implacable «pico», pero el cachalote recurre a sus ágiles movimientos para cortar uno tras otro los tentáculos de su presa, lo que más le interesa comer.

Es un animal cosmopolita y los machos frecuentan las aguas antárticas durante el verano.

- Orca (*Orcinus orca*)

La familia de los delfínidos tiene en la orca a su especie más grande conocida.

La orca suele medir hasta nueve metros de largo y tiene un alta aleta dorsal muy característica, que en el macho mide hasta 1,50 metros y en la hembra unos 40 centímetros.

Su lomo es negro y el vientre blanco. Presenta unas manchas blancas a la altura de los ojos. Los machos adultos alcanzan a pesar hasta doce toneladas. Aunque habita en todos los mares, durante el verano recorre las aguas antárticas, en las cuales encuentra alimento suficiente para saciar su voracidad con pingüinos y focas.

En pequeños grupos ataca a las grandes ballenas viejas o enfermas para devorarlas, consumiendo de preferencia las partes más blandas del cuerpo. Atacada, la ballena trata de huir hacia la profundidad del mar, baja decenas de metros hasta un punto en el cual la orca -a causa de la presión del agua- debe retornar a la superficie. Pero los comensales esperan pacientemente y renuevan su ataque hasta que la ballena muere.

Es un animal cosmopolita y es frecuente observarlo en aguas antárticas.



DESCUBRIMIENTOS Y EXPLORACIÓN

En enero de 1774, el navegante inglés capitán James Cook remataba su máximo esfuerzo exploratorio que le había llevado hasta los 71° 10' de latitud sur en la búsqueda del gran continente austral y que había resultado infructuosa. Ello lo llevó a concluir que el mismo no existía, a lo menos con las dimensiones que le habían imaginado los cartógrafos de los siglos precedentes. Si existía, estaba cerca del Polo Sur y fuera del alcance de la navegación. Así había culminado lo que en la historia de las exploraciones se denomina “la búsqueda negativa”, con la sepultación del hasta entonces sostenido mito de la Terra Australis Incognita.

Sin embargo, 45 años después, en febrero de 1819, William Smith, un navegante inglés que había sido arrastrado hacia el sur por la fuerza de los elementos en su viaje entre Buenos Aires y Valparaíso, conseguía avistar en la latitud 62° la costa de una tierra meridional desconocida a la que bautizó como Nueva Shetland del Sur. A pesar de que a su arribo a Valparaíso el entonces jefe de la estación naval británica del Pacífico puso en duda su descubrimiento, Smith realizó un nuevo viaje, esta vez ex profeso, para volver a encontrar la tierra avistada y, si era posible, para desembarcar en ella, no sin que antes se enterasen algunos foceros norteamericanos de su hallazgo geográfico. Así, William Smith pudo arribar otra vez a la Nueva Shetland del Sur, a una isla que llamó “del Rey Jorge”, consiguiendo desembarcar una partida de hombres que plantó en la costa su bandera, tomando posesión de la isla en nombre de su monarca.

Luego de este viaje confirmatorio del descubrimiento, durante 1820 se registró la llegada de un medio centenar de embarcaciones foceras norteamericanas, seguidas de un importante contingente de naves británicas y otras provenientes de Valparaíso, Buenos Aires, Montevideo y aún de Sidney, iniciándose de tal modo una cacería arrasadora de focas y lobos marinos, de manera tal que en cuatro temporadas -hasta 1825- permitió la captura de alrededor de medio millón de esos animales. Tan intensa fue la actividad que virtualmente cesó a partir de entonces, paralizándose a lo menos por cincuenta años, pues las poblaciones de lobos finos habían sido virtualmente diezgadas.

Entretanto, ocurrieron nuevos arribos de naves en plan exploratorio del territorio polar que enfrenta a América, debiendo mencionarse entre ellos a los protagonizados por el marino inglés Edward Bransfield y por el capitán ruso Thaddeus von Bellingshausen. Este último había recibido el encargo del zar Alejandro de explorar las tierras que parecían rodear al Polo Sur y de tal manera sería el segundo en circunnavegar la Antártica (el primero había sido Cook). Con estas navegaciones y con las realizadas por algunas embarcaciones foceras, como el crucero conjunto del bergantín norteamericano Hero, donde navegaba Nathaniel Palmer, con el Dove del inglés George Powell, se incrementó el conocimiento geográfico con los descubrimientos de nuevas islas, lo que permitió determinar que la Nueva Shetland del Sur era un gran archipiélago, separado de otros conjuntos insulares vecinos y de la tierra firme, la Península Antártica, donde la barcaza norteamericana Cecilia, al mando del capitán John Davis, hizo un desembarco el 7 de febrero de 1821.

Dos años después, en febrero de 1823, el focero inglés James Weddell exploró por otras latitudes antárticas alcanzando hasta los 74° 15' sur, esto es, más de doscientas millas hacia el sur de lo que había conseguido el capitán Cook medio siglo antes. Esta penetración austral sería superada recién en 1841 por el capitán James Clark Ross, quien alcanzó en otras longitudes hasta los 78° 10', descubriendo el extenso mar que lleva su nombre. A medida que se exploraba el contorno polar se fue advirtiendo que la Antártica era una masa terrestre compacta en cuyo interior se situaba el Polo Sur, y que mayormente estaba cubierta por una gruesa capa de hielo permanente de la cual solían desprenderse grandes témpanos en especial durante el período del verano austral.

Así, para 1830, no se poseía una noción clara respecto de las características continentales u oceánicas congeladas que podía tener el nuevo territorio meridional. De lo que sí hubo pronta noción fue de las condiciones climáticas verdaderamente extremas que allí reinaban, con características de gran variabilidad, circunstancia que solía hacer de los viajes empresas tremendamente penosas y azarosas.

Los antecedentes obtenidos por el viaje de Weddell motivaron el interés por emprender nuevos reconocimientos y exploraciones. Así, la firma Enderby Brothers de Londres, vinculada con el negocio ballenero y peletero, envió durante varias décadas embarcaciones para realizar tales operaciones. De estos viajes, el más conocido fue el realizado en 1831-32 por el capitán John Biscoe, quien fue el tercer marino que circunnavegó la Antártica, llegando también a la conclusión

de que la misma era propiamente un continente y no un extenso mar congelado.

Tiempo después, en 1838, arribó a las aguas antárticas que enfrentan a Sudamérica el navegante francés Jules Cesar Dumont D'Urville. Tras una campaña exploratoria fructífera retornó a la Antártica en 1840 para efectuar nuevas observaciones que le permitieron descubrir la tierra que llamó "de Adelie", entre otros lugares del vasto perímetro circumpolar, realizando además gran cantidad de observaciones científicas de provecho y adelantando de manera notoria el conocimiento geográfico sobre el nuevo continente.

Contemporáneas con los trabajos de Dumont D'Urville son las exploraciones emprendidas por el norteamericano Charles Wilkes (1838-1841) y por el inglés James Clark Ross (1839-1841) que permitieron añadir más novedades geográficas sobre distintos aspectos del borde continental antártico.

Tras este período de actividad exploratoria relativamente intensa, que en alguna medida familiarizó a los navegantes con la cruda realidad geográfica y climática del continente, permitiendo entender cuán difícil habría de resultar su pleno conocimiento, siguió una suerte de cuarto intermedio a lo largo de tres décadas durante el cual no se adelantó de manera significativa en el dominio de la geografía austral.

La tarea exploratoria se reanudó de manera aperiódica a contar de 1874 con las navegaciones del alemán Eduardo Dallmann y en 1893 con las del noruego Carl Anton Larsen. Luego, con la flotilla escocesa de Dundee, todas desarrolladas sobre el cuadrante americano de la Antártica; así como la del capitán noruego Kristensen, a quien acompañaba el joven Carsten Borchgrevink en el sector del Mar de Ross.

Así adelantaba, lenta y progresivamente, el conocimiento geográfico polar cuando un Congreso Internacional de Geografía, realizado en Londres, urgió a las naciones civilizadas a efectuar la exploración de las regiones antárticas por estimarlo del más alto valor científico para la humanidad. Consecuencia de ello fue la pronta organización de dos expediciones con tal propósito, siendo la primera la del vapor Belgique que zarpó de Amberes en 1897 al mando del capitán Adrien de Gerlache. Al partir de Punta Arenas, esta expedición realizó algunos descubrimientos geográficos importantes en la zona de la Península Antártica junto a interesantes estudios científicos. Debió invernar en los 71° de latitud entre los meridianos 80° y 90° de longitud oeste al quedar el barco inmovilizado en el hielo. La segunda expedición fue realizada por el vapor ballenero Southern Cross al mando del ya conocido explorador Carsten Borchgrevink y se desarrolló sobre el sector australiano del continente antártico y, como la primera, tuvo una composición internacional en su dotación de personal científico. Al igual que la belga, esta expedición noruega debió invernar, ahora en el continente propiamente tal, y fue la primera en utilizar perros para la tracción de trineos de exploración y carga.

Tal como había ocurrido con el VI Congreso Internacional de Geografía ya mencionado, el VII realizado en Berlín en 1899, volvió a ocuparse de la Antártica. Nuevamente apremió a los países más adelantados para emprender acciones de exploración para avanzar en su conocimiento. Fue así como se organizaron en pocos años cinco expediciones que aportaron de variada manera al objetivo propuesto y que dieron forma a una verdadera campaña de cooperación antártica internacional.

La primera de ellas fue la expedición británica de 1901-1904 dirigida por el capitán Robert Falcon Scott, quien años después protagonizaría una de las acciones de mayor sacrificio y heroísmo en la conquista del Polo Sur. Esta expedición tuvo como centro de actividades exploratorias y científicas el sector de la bahía Mc Murdo sobre el cuadrante neozelandés. Contemporánea fue la expedición organizada por el Almirantazgo Alemán y encomendada a la dirección del geógrafo Erich von Drygalski, que operó sobre el cuadrante antártico opuesto, el que enfrenta al océano Índico. Las otras tres expediciones tuvieron como teatro el más accesible cuadrante americano y fueron la noruega, de la Universidad de Upsala bajo la dirección de un científico eminente, Dr. Otto Nordenskjold, con el ballenero Antarctic; la expedición científica escocesa a cargo del Dr. William S. Bruce, con el barco Scotia (1903-1904) y la expedición organizada por el gobierno de Francia, con el buque Français, puesta bajo la dirección del Dr. Jean Charcot y desarrollada entre 1904 y 1905. Esta expedición tuvo una suerte de segunda fase entre 1908 y 1910 con la participación de la nave Pourquoi Pas? y, como las anteriores, permitió, en distinto grado, un notable avance en el conocimiento de la geografía antártica y, especialmente, en el estudio de la adaptación humana a condiciones ambientales extremadamente rigurosas, circunstancia

que permitiría ganar valiosa experiencia para acciones más audaces y atrevidas a emprenderse en el futuro, entre las cuales estaba, nada menos, que la conquista del Polo Sur Geográfico.

Otra expresión de la presencia humana en el continente polar y en sus aguas aledañas fue la actividad económica de los cazadores de ballenas iniciada en 1904 y que en una primera etapa tendría vigencia continuada hasta pasada la mitad de la década siguiente.

Tal como había ocurrido en los comienzos del siglo XIX sobre los litorales, en los inicios del XX se advirtió que los mares antárticos poseían una cuantiosa riqueza de cetáceos que permanecía intocada y que se ofrecía tentadora al afán de lucro de los empresarios del ramo. Fue así como comenzaron a organizarse distintas compañías, mayoritariamente noruegas, para explotar tan valioso recurso pelágico; estas iniciaron operaciones al promediar la primera década del siglo.

Entre las pioneras estuvo una empresa surgida en Punta Arenas durante 1905, la Sociedad en Comandita de Bruyne, Andresen y Cía., sociedad chilena debida al empuje y visión empresarial de un inmigrante noruego, el capitán mercante Adolfo Andresen, quien advirtió que, por su proximidad geográfica con el continente austral, el puerto magallánico era un punto muy recomendable para basar una actividad como la mencionada.

El interés de los capitalistas magallánicos por la riqueza faunística antártica no era nuevo y tenía su precedente en las actividades de caza de lobos finos emprendidas durante 1902 en las costas de las islas Shetland del Sur por algunas embarcaciones de matrícula chilena y pertenecientes a la compañía armadora Braun & Blanchard, cuyos asociados también participaban ahora de la sociedad organizada por Andresen.

Así entonces, los primeros resultados obtenidos por la Sociedad de Bruyne, Andresen y Cía. sirvieron de base para la organización de una empresa en forma, la Sociedad Ballenera de Magallanes, constituida en 1906. Esta inició sus actividades cazadoras ese mismo año en aguas de las Shetland del Sur, con una flotilla compuesta por un buque fábrica, el Gobernador Bories, tres vapores cazadores y un pontón-bodega, teniendo para sus operaciones dos bases, una en suelo polar -en la isla Decepción- y otra en territorio americano, en bahía del Aguila, península de Brunswick.

Las operaciones se desarrollaron con toda normalidad durante varios años incluyendo la actividad invernal en aguas australes atlánticas y pacíficas que abundaban en cetáceos. No obstante, hacia 1912, algunas diferencias suscitadas entre los principales socios ocasionaron el retiro de Andresen, quien formó su propia empresa cazadora y prosiguió en el negocio compitiendo con sus antiguos asociados.

Estas dos empresas no eran entonces, por cierto, las únicas dedicadas a la caza ballenera. Por esa época, además, se contaban entre las que operaban en aguas antárticas: la Compañía Argentina de Pesca, organizada en 1903 por el antiguo explorador Carl Anton Larsen, con base en Grytviken, Georgia del Sur. Otra chilena, la Sociedad Ballenera de Corral, constituida con capitales chilenos y noruegos, y alrededor de una decena de otras compañías chilenas, noruegas e inglesas, varias de las cuales tuvieron sus bases de operaciones en Caleta Balleneros, isla Decepción, centro del primer asentamiento humano antártico.

Interrumpidas temporalmente tales actividades a raíz de la Primera Guerra Mundial, las mismas se reanudaron una vez finalizado el conflicto. Fue entonces cuando alcanzaron el punto más alto de la explotación durante los años 20 con una captura anual de entre 20.000 y 40.000 cetáceos y una producción de aceite de ballena que en la zona antártica alcanzó a las 600.000 toneladas, en 1930. A partir de entonces, se inició la declinación de la explotación la cual finalmente cesó en vísperas del comienzo de la Segunda Guerra Mundial, para no volver a recuperar más los elevados niveles de los años treinta.

A la conquista del Polo.- Tras esta referencia a la actividad económica en aguas antárticas corresponde hacer una mención especial al capítulo más estimulante y emocionante de la presencia humana en el territorio polar austral. Se trata de la competencia por la conquista del Polo Sur, que se extendió entre 1907 y 1922, teniendo entre sus protagonistas a hombres ciertamente excepcionales, quienes por su coraje y espíritu científico serían calificados por la posteridad como los más grandes exploradores antárticos: Ernest Shackleton, Robert Falcon Scott, Roald Amundsen y

Douglas Mawson, sobre cuyas esforzadas y hasta heroicas empresas corresponde pormenorizar.

El marino británico Shackleton dirigió la primera de las expediciones cuyo objetivo era alcanzar el punto más austral del planeta. Zarpó en junio de 1907 con su nave Nimrod en demanda del sexto continente, para establecer su base de operaciones en la Tierra de Eduardo VII descubierta por Robert F. Scott en 1901, sobre el cuadrante neozelandés del continente. Desde allí emprendió, junto a otros compañeros, una esforzada expedición utilizando trineos tirados por caballos ponies siberianos, animales que fueron siendo sacrificados en la medida que los exploradores necesitaban alimentarse. Cuando los caballos se terminaron, los expedicionarios debieron tirar ellos mismos de los trineos en una marcha penosa en extremo logrando llegar hasta la latitud más alta alcanzada hasta entonces por hombre alguno, esto es, los 88° 23' (9.enero1909), punto desde el que se vieron forzados a emprender el regreso por falta total de víveres. Solamente les faltaban 168 kilómetros para llegar al Polo Sur.

En tanto, otra parte de la expedición conseguía fijar la posición del Polo Magnético Austral en los 72° 25' de latitud sur y 154° de longitud oeste.

Mientras el esforzado Shackleton retornaba a Inglaterra, en junio de 1910 zarpaba desde Cardiff el Terra Nova, dando comienzo así a la "Expedición Británica al Antártico", bajo el comando del capitán Robert Falcon Scott, también con el objetivo de alcanzar el Polo Sur. Inspirada en un propósito semejante, se había organizado entretanto en Noruega otra expedición bajo la dirección del afamado explorador polar Roald Amundsen, para lo cual zarpó del puerto de Göteborg (Suecia) el navío Fram, el 7 de junio de 1910.

Ambas expediciones arribaron casi simultáneamente a la Antártica, al sector del Mar de Ross. Allí establecieron sendos campamentos en sus costas, los ingleses en la tierra de la Reina Victoria y los noruegos en la de Eduardo VII. Comenzó de tal manera una verdadera carrera hacia el Polo Sur, iniciada por Amundsen el 19 de octubre de 1910, con un grupo expedicionario que empleaba cuatro trineos tirados por perros. El 7 de diciembre consiguieron sobrepasar la extrema latitud alcanzada antes por Shackleton. Entonces los valientes exploradores se emocionan y Amundsen escribe en su diario de viaje: "La colonia ha hecho alto, y delante de los trineos el pabellón noruego flamea alegremente al viento, en la claridad del horizonte blanco ¡88° 23' de latitud!, hemos sobrepasado el último punto austral que el hombre haya tocado. Una emoción violenta me sobrecoge ¡lloro como un niño!".

La marcha prosiguió tan exitosamente como hasta entonces y el día 16 de diciembre de 1911 arribaron al Polo Sur. Tras la comprensible emocionada celebración del suceso que culminó con el izamiento del pabellón noruego, Amundsen y compañeros emprendieron el viaje de regreso a la base de la bahía de las Ballenas. El retorno se desarrolló sin contratiempos y desde allí anunciaron al mundo la conquista del Polo Sur del planeta.

Robert F. Scott, entretanto, había emprendido su propia expedición bajo un signo opuesto de fortuna. Inconvenientes y contrariedades de variado tipo hicieron que la marcha fuera más lenta y penosa, consiguiendo finalmente llegar al Polo Sur un mes y un día después que lo habían hecho los noruegos. Embargado el ánimo por la decepción sufrida, el regreso fue asumiendo características progresivas de heroísmo y tragedia que culminaron con la muerte sucesiva de Scott y compañeros, por hambre y frío, en marzo de 1912.

Cuando Scott, probablemente el último que sobrevivía, se dio cuenta de que ya no tenía esperanzas de retornar, hizo un esfuerzo para escribir cartas a los familiares, a los jefes y amigos. En una de ellas se lee esta frase: "El bolsillo de mi vestón guarda un pedazo de la Union Jack que planté en el Polo Sur; entregad un trozo de ella al Rey y otra a la Reina Alejandra"; y esta otra elocuente frase: "Mostraremos que los ingleses saben todavía morir valientemente y luchando hasta el fin". El 20 de marzo de 1912, Scott hacía la última anotación en su diario de viaje: "Ya toda esperanza debe ser abandonada. Esperaremos hasta el fin, pero nos debilitamos gradualmente; la muerte no puede estar lejos..." y al pie de la página: "¡Es espantoso, no puedo escribir más!".

La expedición que debía intentar su rescate no consiguió salir sino hasta el mes de octubre de ese año. Siguiendo las huellas que señalaban la ruta no tardaron en encontrar la carpa que albergaba los cuerpos del capitán Scott, del doctor Wilson y del teniente Bowers. Una vez recogidos los efectos personales y los preciosos apuntes, los expedicionarios abatieron la tienda sobre los despojos y encima de aquella mortaja levantaron un montículo coronado por una rústica

cruz formada con dos trozos de esquíes. «Allí quedaron, cerca del Polo que conoció sus éxitos, su martirio y ahora su inmortalidad”.

El coraje y los sufrimientos de Scott y compañeros, una vez que se conocieron sus escritos, conmovieron a la humanidad e hicieron de aquél -no de Amundsen- el héroe verdadero de la empresa de conquista polar.

Mientras así acontecía con el infortunado capitán inglés, el australiano Douglas Mawson, veterano explorador antártico, había iniciado en 1911 su propia expedición. Esta se prolongó hasta 1914, tiempo durante el cual exploró amplios sectores de la bahía Commonwealth, quizá el sector más helado del continente, desarrollando notables tareas científicas y de reconocimiento geográfico. No dejó de sufrir peripecias que por poco hicieron temer que se repitiera con él la tragedia de Scott.

Conquistado el Polo Sur de la manera relatada, el tenaz e incansable Shackleton se propuso hacer la primera travesía completa sobre la Antártica, desde el mar de Weddell hasta el mar de Ross, en un recorrido de tres mil kilómetros.

Partió así desde Londres el 1° de agosto de 1914 a bordo del vapor velero *Endurance* en un viaje que los condujo, en el mar de Weddell, hasta la proximidad de la costa oriental de la Península Antártica. No consiguiendo establecer una base terrestre, los expedicionarios debieron permanecer a bordo de la nave, que no tardó en ser aprisionada por el mar congelado, el *pack-ice*. Se inició así y entonces, durante meses, una deriva en que el hielo movido por las corrientes alcanzó hasta los 62° de latitud, llevando consigo a la embarcación cautiva.

En octubre de 1915, cuando el *pack-ice* que rodeaba a la nave comenzó a destruirla, Shackleton y la tripulación saltaron sobre un témpano a la deriva para meses más tarde subir a sus botes y alcanzar la isla Elefante donde tuvieron que sobrevivir a la espera de un soñado rescate. Allí debieron soportar durísimas condiciones de vida, lo que movió al intrépido capitán inglés a intentar una empresa arriesgada condigna de su tenacidad. Se trataba de navegar en una barcaza, con tres de sus compañeros, hasta la isla Georgia del Sur, distante 1.200 kilómetros hacia el noreste en procura de ayuda para salvar al resto de sus compañeros. Lo consiguió en un increíble y penoso esfuerzo que sirvió para poner de relieve su temple, su coraje, su fuerza de voluntad y su capacidad de liderazgo, logrando llegar a su objetivo. No encontrando en la base de Grytviken la posibilidad de ayuda que esperaba, Shackleton se dirigió a las Malvinas y posteriormente a Sudamérica, donde finalmente tras varios intentos emprendidos desde Puerto Stanley y Punta Arenas, consiguió la colaboración de la Armada de Chile. Esta comisionó al escampavía *Yelcho*, al mando del Piloto Luis Pardo con el que zarpó a fines de agosto de 1916 y logró finalmente llegar hasta la isla Elefante, consiguiendo rescatar al resto de la tripulación del *Endurance* que ya desesperaba por su salvación, en pleno invierno antártico.

Años después, en 1922, el incansable Shackleton intentó una nueva expedición exploratoria, pero falleció en su transcurso mientras se encontraba en Grytviken, Georgia del Sur. Con su muerte se cerraba el ciclo más heroico y enaltecedor de las exploraciones antárticas.

Entre 1928 y 1941 tuvo ocurrencia un nuevo ciclo de viajes de reconocimiento iniciado con los vuelos pioneros del australiano Hubert Wilkins, desde isla Decepción, operaciones aéreas que repetiría exitosamente el aviador norteamericano Lincoln Ellsworth entre 1933 y 1936, consiguiendo efectuar el primer cruce transantártico por aire.

En 1928 arribó al continente blanco el almirante norteamericano Richard E. Byrd en la que fue su primera expedición polar que le permitió permanecer hasta fines de 1929, consiguiendo descubrir la Tierra de Marie Byrd frente al sector del océano Índico, y las cadenas montañosas que llamó Rockefeller y Edsel Ford. Retornó en 1933 y se mantuvo allí hasta 1935, época durante la cual desarrolló nuevos trabajos científicos y exploratorios, debiendo soportar pruebas tan arriesgadas como la de permanecer completamente solo cuatro meses y medio en una cabaña situada en los 80° 08' de latitud sur y 163° 57' de longitud oeste.

Por fin, quien había de ganarse un merecido lugar entre los grandes exploradores antárticos, emprendió entre 1939 y 1941 la tercera expedición polar, que fue tan provechosa en resultados científicos y geográficos como las anteriores, y que permitió establecer las primeras bases científicas permanentes en suelo polar. El ciclo exploratorio de este período

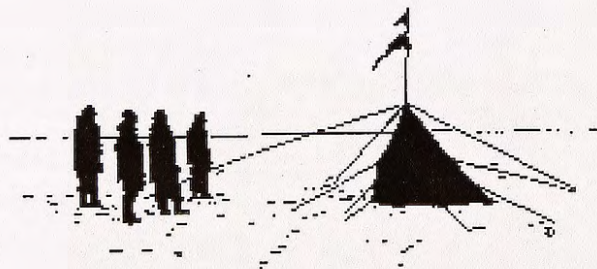
debe incluir la mención de una nueva expedición australiana con Douglas Mawson a la cabeza , en 1929; la expedición inglesa de John Rymill desarrollada entre 1934 y 1937 en el sector antártico sudamericano, y la alemana dirigida por el capitán Alfred Ritscher, en 1939, que operó sobre el frente litoral comprendido entre los meridianos 20° este y 12° oeste, desarrollando un importante trabajo cartográfico.

Surge el interés geopolítico.- Hasta ahora hemos conocido el esfuerzo humano para adelantar en el conocimiento geográfico y científico del continente antártico y el afán económico por la explotación de sus recursos naturales. Corresponde ocuparse también de lo que fueron los designios e intereses políticos de la presencia humana durante una época del historial antártico. Razón directa de las correspondientes acciones fueron los llamados “reclamos de soberanía” planteados por algunas naciones con intereses polares, tales como Argentina, Australia, Francia, Gran Bretaña, Chile, Noruega y Nueva Zelandia, lo que condujo a la instalación de una seguidilla de bases expresivas de presencia jurisdiccional, las cuales, no obstante, no obtuvieron el reconocimiento internacional - durante un lapso comprendido principalmente entre los años de 1940 y 1950, sin perjuicio del desarrollo de coetáneas expediciones exploratorias ya de importancia menor comparadas con las anteriores.

Pero el mayor y más relevante esfuerzo para adelantar en el reconocimiento geográfico y científico de la Antártica, tuvo ocurrencia entre el 1° de julio de 1957 y el 31 de diciembre de 1958, período denominado como Año Geofísico Internacional. En su transcurso, en un impresionante esfuerzo cooperativo de hombres, medios y tecnología del que participaron 67 países, (pero sólo 12 en la Antártica misma) se consiguió un adelanto sorprendente en el dominio geográfico del continente. Al mismo tiempo, se establecieron sobre una treintena de estaciones con personal muy calificado y entrenado, que hicieron entonces de la Antártica el mayor laboratorio científico del planeta.

Tan estimulante actividad colectiva sirvió de base para transformarla en una cooperación de carácter permanente. Así surgió en 1958 el Comité Científico para las Investigaciones Antárticas, más conocido como SCAR por su sigla en idioma inglés. De esta laudable experiencia y del ánimo constructivo que dominaba entre las doce naciones con intereses antárticos (Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Estados Unidos de América, Francia, Gran Bretaña, Japón, Noruega, Nueva Zelandia, Sudáfrica y la Unión Soviética) surgió un entendimiento común a fin de llegar a un acuerdo para “congelar” los litigios de soberanía que salvaran las pretensiones o derechos de los países reclamantes, alejando así los riesgos de eventuales incidentes internacionales. También, para establecer una forma de cooperación armónica entre los países interesados y las demás naciones que en el futuro quisieran adherir a tales principios.

Quedaron de tal manera establecidas las bases para realizar una conferencia internacional ad hoc, la cual tuvo lugar en Washington durante 1959 y cuyo resultado fue el denominado Tratado Antártico suscrito el 1° de diciembre de ese mismo año por los doce países mencionados.



CARACTERÍSTICAS DE LA NATURALEZA ANTÁRTICA

La Antártica, a diferencia de los otros continentes, no ha tenido habitantes autóctonos. Ello se debe al aislamiento geográfico en que se encuentra –mil kilómetros de mar tempestuoso la separan del extremo de Sudamérica, la tierra más cercana- y primordialmente, a lo inhóspito de su clima.

Durante el siglo diecinueve y comienzos del veinte, sólo algunos osados aventureros, en especial cazadores de focas, loberos y balleneros, solían poner proa hacia el entonces llamado Mar del Sur en frágiles navíos de madera para hacer frente a los tempestuosos mares antárticos. Su objetivo principal era la caza de esos mamíferos marinos para regresar a Europa cargados de valiosas pieles y de otros preciados productos que extraían especialmente de los cetáceos. De allí que no es difícil entender que los primeros en establecerse temporalmente en algunas de las islas Shetland del Sur hayan sido precisamente cazadores de focas procedentes principalmente de Inglaterra, Estados Unidos, Chile y Argentina.

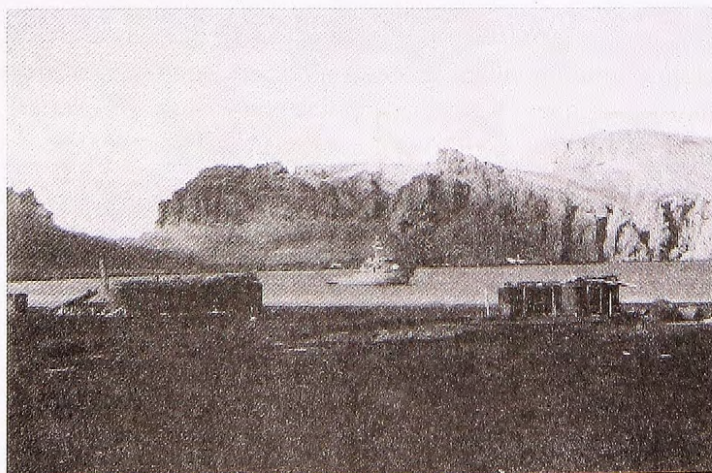
Para no tener problemas legales al retorno de sus incursiones de caza, algunas de estas expediciones solían pedir autorización a autoridades chilenas –reconociéndose tácitamente la soberanía nuestra en esas latitudes- mientras otros emprendían viajes asumiendo el riesgo. Sin embargo, tanto unos como otros -se sabe hoy por recientes investigaciones antropológicas de especialistas chilenos- cuando, navegando por el Pacífico, hacían escala en las islas de Chiloé para abastecerse de vituallas, acostumbraban enrolar indígenas -varones y mujeres- quienes, dada su increíble capacidad de trabajo en el mar y sorprendente capacidad de aclimatación al frío, hacían por ellos el pesado trabajo de matar los enormes mamíferos para luego, en ardua labor, proceder a desollarlos a fin de salvar intacta su piel. Las jóvenes, además, como es obvio, cumplían a bordo labores adicionales.

Pero, por entonces, la vida para todos en ese sector de la Antártica era particularmente difícil.

Por su parte, el primer asentamiento antártico propiamente tal se inició en 1906 en la isla Decepción para la caza e industrialización de la ballena. Fue gracias al esfuerzo y visión empresarial del noruego avecindado en Punta Arenas, capitán Adolfo Andresen, de la Sociedad Ballenera de Magallanes, quien se estableció allí acompañado de su esposa, Betsy Rasmusen, la primera mujer que vivió en la Antártica.

Cuando, años después -en 1931- debió cerrarse la mencionada factoría ballenera de Decepción, más de dos mil hombres trabajaban en la isla o a bordo de los buques surtos en su bahía.

Si las condiciones climáticas de islas y costa continental son consideradas adversas para la permanencia humana, al menos en tales parajes se tiene la posibilidad de coger alimentos desde la inagotable fuente que es el océano. Porque, en lo que al interior del continente se refiere, en la desierta meseta helada de cerca de 14 millones de kilómetros cuadrados –con 50 grados bajo cero de temperatura promedio anual- la supervivencia de cualquier especie se torna casi imposible.



Isla Decepción

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DEL TRATADO ANTÁRTICO

El Tratado Antártico, -firmado en Washington el 1º de diciembre de 1959 por doce países, incluido Chile- junto con dedicar la Antártica exclusivamente a la investigación científica, “congela” las reclamaciones territoriales, entre otras medidas. Elimina, con ello, cualquier posibilidad de controversia, especialmente entre Chile, Argentina y Gran Bretaña, que reclaman como suyos sectores superpuestos. Al mismo tiempo, ha instituido un sistema de “administración” del continente el cual, a juicio de los entendidos, ha sido hasta hoy exitoso dado que sus objetivos apuntan exclusivamente a la protección de su delicado medio ambiente, descartando de plano toda explotación de recursos minerales -petróleo incluido- y regulando el aprovechamiento de los abundantes recursos vivos.

Los países integrantes llegaban en el año 2002 a 45, con 27 de ellos Consultivos, es decir, con derecho a voz y voto. Ellos acuerdan en periódicas reuniones-llamadas Consultivas- diversas medidas, todas las cuales pasan luego a ser adoptadas como leyes en los respectivos países. El conjunto de tales medidas y ciertas Convenciones que se han adoptado por consenso, han consolidado lo que hoy ya se conoce como el Sistema del Tratado Antártico.

Los países signatarios, que adquirieron automáticamente el rango de Consultivos fueron: Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Japón, Noruega, Nueva Zelandia, Sudáfrica y Unión Soviética (actualmente Rusia).

Aparte de los miembros Consultivos, el Tratado reconoce la categoría de Adherentes, es decir, aquellos Estados que aceptan los principios y objetivos del acuerdo y que asisten - con derecho sólo a voz- a las Reuniones Consultivas.

Cualquier miembro Adherente puede adquirir la categoría de Consultivo. Basta con cumplir los requisitos exigidos: efectuar investigación científica en la Antártica o instalar allí una base científica. El Tratado no tiene fecha de término y sus principales disposiciones son las siguientes:

- Antártica se utilizará exclusivamente con fines pacíficos.
- Existe libertad de investigación científica y se promueve la más amplia cooperación internacional en ese aspecto.
- El Tratado reconoce la existencia de reclamaciones de soberanía , pero “congela” cualquier litigio al respecto y prohíbe que se hagan nuevas reclamaciones.
- Se establece un mecanismo de inspección mediante el cual cualquiera de las Partes puede visitar las instalaciones o naves de las demás y/o sobrevolarlas, con el fin de asegurar la aplicación de las disposiciones del Tratado.
- En las Reuniones Consultivas suelen aprobarse por consenso ciertas Recomendaciones (clasificadas en Medidas, Decisiones y Resoluciones). El conjunto de éstas ha constituido una vasta legislación antártica internacional, con la cual se busca regular la presencia y actividades del hombre en el continente blanco.

Durante su vigencia, el Tratado ha ido siendo complementado por una serie de acuerdos sobre distintos aspectos no considerados en detalle inicialmente. Estos tratados separados, que se mencionan a continuación, junto a las Recomendaciones sucesivamente adoptadas, constituyen el hoy denominado Sistema del Tratado Antártico:

- **Medidas convenidas para la protección de la flora y fauna antárticas.**- Fueron adoptadas en Bélgica, en 1964. Ya entonces se designó a la Antártica como una zona especial de conservación y se introdujo la idea de establecer no sólo especies sino zonas especialmente protegidas, aparte de ciertos sitios de especial interés científico.

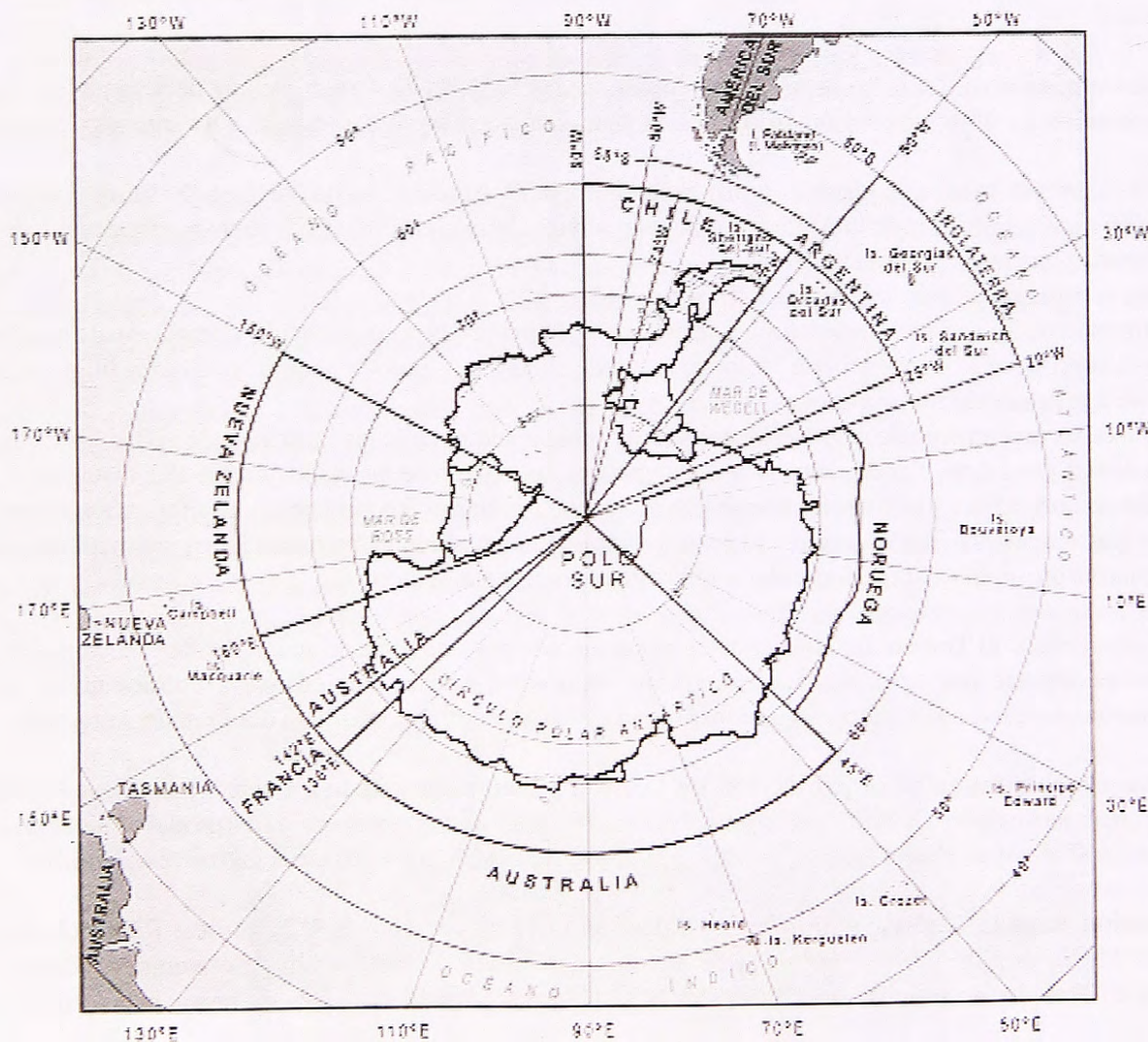
- **Convención para la Conservación de las Focas Antárticas.**- Aprobada en Londres, Reino Unido, el 11 de febrero de 1972. Se originó en la convicción de algunos países de que las Medidas Convenidas, por no constituir formalmente un Tratado, no proporcionaban a estas especies una protección integral en tierra, hielo y mar.

- **Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos.**- Aprobada en Canberra, Australia, en 1980, entró en vigor dos años más tarde. La Secretaría tiene su sede permanente en la ciudad de Hobart, Tasmania, (Australia), y su Comisión y Comité Científico realizan fructíferas reuniones anuales. Su objetivo principal es la protección y utilización racional de los recursos vivos marinos del continente helado.

- **Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio ambiente.**- Iniciada su discusión en Viña del Mar en noviembre de 1990, fue adoptado en Madrid, en 1991, y entró en vigencia el 14 de enero de 1998. Su origen se remonta a la década del 80 cuando los países miembros del Tratado buscaron una fórmula que permitiera autorizar la explotación de recursos minerales en el continente helado. Aun cuando se llegó a concordar en una Convención llamada de Wellington (1988), ésta no logró ser ratificada por todos los países miembros. Chile sugirió entonces adoptar medidas para proteger, mediante un régimen sistemático, el medio ambiente antártico y los ecosistemas dependientes y asociados.

El Protocolo consta de 27 artículos y 5 anexos, y designa a la Antártica como reserva natural, dedicada a la paz y a la ciencia. Fija ciertos principios a considerar antes de iniciar cualquier actividad en ese continente. Prohíbe toda actividad minera salvo aquella relacionada con la investigación científica y establece la obligación de cooperar para proteger el medio ambiente y de legislar o reglamentar racionalmente el cumplimiento de dichas obligaciones.

PAISES RECLAMANTES DE SOBERANIA



PROYECCION AZIMUTAL EQUIVALENTE POLAR DE LAMBERT

LA CIENCIA ANTÁRTICA

Sin duda, los mayores progresos de la investigación científica en la Antártica están ligados indisolublemente a la realización del Año Geofísico Internacional, ya mencionado, el cual representó un hito no sólo para el quehacer antártico, sino que además significó una revolución total en el conocimiento de la evolución del planeta Tierra, tanto en su dinámica interior como en su espacio exterior.

Las ideas originales para una investigación sistemática de las regiones polares, como única base para comprender mejor ciertos fenómenos globales de la Tierra, tales como los campos geomagnéticos, la circulación atmosférica y los fenómenos meteorológicos, surgieron en 1872, en Europa, junto con los fundamentos que inspiraron luego la cooperación científica internacional.

Más tarde, estas ideas fueron discutidas durante las reuniones de la Sociedad Geográfica en Hamburgo y si bien no eran totalmente originales, tuvieron el gran mérito de impulsar la investigación polar sistemática.

En 1879, el Comité Meteorológico Internacional adoptó una resolución para la realización de un año de observaciones geofísicas polares. Así nació el Primer Año Polar Internacional que se efectuaría bajo la dirección de la Comisión Polar Especial presidida por Georg von Neumayer.

En este Año Polar (1882-83) participaron 11 países. Se instalaron 14 estaciones científicas, 12 en el Artico y 2 en el Hemisferio Austral. Estas últimas fueron resultado del trabajo de la expedición francesa del buque *Romanche*, que se estableció en Bahía Orange, en Tierra del Fuego, y de la alemana que operó en las Georgia del Sur, cuyos resultados alcanzados fueron los más exitosos dentro el programa del API, pues además consultaron una amplia gama de observaciones geológicas, hidrográficas, oceanográficas, botánicas, zoológicas y etnográficas. Entre las múltiples observaciones, cabe mencionar en forma anecdótica, lo ocurrido tanto a la expedición alemana en Georgia del Sur, como a la francesa, las cuales registraron mareas absolutamente anómalas entre el 27 y 28 de agosto de 1883. Más tarde se pudo comprobar que ellas correspondían a las olas o tsunamis, generados por la erupción explosiva del Krakatoa, ocurrida el 26 de agosto en Indonesia.

En 1930 se creó una nueva Comisión Internacional para la realización del programa del Segundo Año Polar. En esa ocasión, al menos 44 países estuvieron dispuestos a participar y unas 20 estaciones fueron proyectadas para ser instaladas al sur de los 50° de latitud sur y en la Antártica. Pero la fuerte recesión económica mundial de la década de 1930, afectó seriamente los programas científicos y, particularmente, los antárticos, donde sólo se logró operar dos estaciones. Pese a la severidad de las restricciones económicas, los resultados alcanzados en las disciplinas científicas, fueron exitosos.

En Chile, hacia fines del siglo XIX y comienzos del XX, el sector de la Península Antártica y mares adyacentes, era asediado por cazadores de focas y balleneros. Es en medio de este espectáculo depredador, cuando llegan las primeras expediciones científicas, como las del noruego C. Larsen (1892), quien descubre los primeros fósiles en la Isla Seymour, (que revelan la presencia de climas cálidos allí, en el pasado); del belga Adrian de Gerlache (1897-99), quien realizó importantes contribuciones científicas durante el invierno cuando su buque *Bélgica* quedó atrapado por el pack-ice: (a bordo se encontraba el geólogo polaco Arctowsky). Le siguen con importantes contribuciones las expediciones de Otto Nordenskjöld (1902) y las de Jean B. Charcot de 1904 y 1909. Este último está estrechamente vinculado al naciente quehacer científico de Chile.

En esos años fue cuando el ingeniero geógrafo chileno Luis Risopatrón, motivado por los resultados alcanzados por las primeras expediciones ya mencionadas, decide organizar una primera expedición científica chilena a la Antártica. Tras ardua labor, logra en 1906 que el Congreso Nacional apruebe la suma de \$150.000 con el objeto de materializar dicha expedición. Pero, un terremoto de magnitud M 8.4, destruyó las ciudades de Valparaíso y Santiago, el 16 de agosto de ese año, frustrando toda expectativa de aquella primera expedición a la Antártica, ya que los fondos aprobados fueron destinados a la reconstrucción y a los damnificados por el movimiento telúrico.

En el período de post-guerra, (1945) resurge una intensa actividad en el continente antártico, pero es principalmente de carácter logístico, de ocupación territorial. Es lo que algunos autores han llamado la «carrera de las bases», periodo en el cual algunos países no trepidaron en crear situaciones conflictivas, de fricción internacional. Entonces, la investigación científica fue prácticamente marginal. Predominó el despliegue logístico, como la llamada «Operación Highjump» del Almirante norteamericano Richard Byrd, veterano explorador antártico, que el 29 de noviembre de 1929 había sobrevolado el Polo Sur. En esta ocasión, enero de 1947, llevó a la Antártica 4.700 hombres a bordo de 13 buques y 23 aviones, lo cual da una idea del futuro que se cernía sobre la Antártica.

Chile también emplazaba sus bases, pero junto a ello daba cabida a algunas investigaciones científicas. Es entonces cuando ven la luz importantes trabajos de académicos de la Universidad de Chile, en las áreas de geología, geografía y biología, como lo atestigua el libro del profesor Guillermo Mann, sobre La Biología de la Antártica Sudamericana y las contribuciones de los profesores Jorge Muñoz Cristi y Juan Bruggen sobre la geología del sector Pacífico de la Antártica.

Algunos años más tarde, en 1954, el Instituto de Geofísica de la Universidad de Chile, instala en la Base O'Higgins un sismógrafo de péndulo, que constituyó la primera estación sismológica permanente más austral del mundo, hasta antes del Año Geofísico Internacional.

Este acontecimiento fue el impulso integrador en el campo científico y en la cooperación internacional, constituyendo un hito trascendente para la ciencia. Gracias a esta iniciativa científica internacional, se logró introducir una tregua en la ya recalentada atmósfera polar por la mencionada «carrera de las bases».

El Comité Especial para el AGI se había constituido en París, en 1956. Chile estuvo representado entonces por el general Ramón Cañas Montalva, quien presidía el comité chileno y por el representante del Ministerio de Relaciones Exteriores, Oscar Pinochet de la Barra.

Participaron 67 naciones en el programa del AGI y en la Antártica lo hicieron 12 países instalando 44 estaciones científicas. El espacio exterior de la Tierra fue estudiado por primera vez por los nacientes satélites artificiales, entre numerosas otras actividades científicas.

Asimismo, en 1957 Chile construyó la base científica «Luis Risopatrón», que fue ubicada en las cercanías de la base O'Higgins, en el sector noroeste de la Península Antártica. Allí, un grupo de jóvenes profesionales recién egresados de las Universidades de Chile, Católica y de Concepción, iniciaron varios proyectos relacionados con la Física de la alta atmósfera, geología, glaciología y geofísica del interior de la tierra. La base Risopatrón prometía ser el polo de desarrollo de las actividades científicas de Chile en la Antártica para el Año Geofísico Internacional. Sin embargo, el destino frustró nuevamente las expectativas: un incendio destruyó la base cuando los estudios se encontraban en su etapa de gestación. Por ello, los proyectos de aurora y luminiscencia, y otros, debieron ser trasladados temporalmente a las bases chilenas de las Fuerzas Armadas.

Al comienzo de la década de los 80 -en medio de la llamada crisis del petróleo- se dejó sentir la presión internacional por la explotación de los recursos naturales de la Antártica y sus mares adyacentes. El conocimiento científico alcanzado hasta ese momento, revelaba que ésta era una fuente potencial de recursos naturales no renovables, particularmente hidrocarburos. Sin embargo, los países miembros del Tratado Antártico, habiendo quedado a punto de autorizar dicha explotación hacia fines de ese decenio, decidieron luego volcar sus esfuerzos para proteger a la Antártica dando cuerpo al hoy ya vigente Protocolo de Madrid.



PRESENCIA Y CONVIVENCIA HUMANAS

El clima es el primer y más importante factor a considerar cuando se habla de la presencia y actividades humanas en la Antártica. Persisten allí las bajas temperaturas, incluso en verano, y hay un gran porcentaje de días nublados; en las costas e islas que enfrentan el continente prevalece un régimen constante de fuertes vientos. En términos generales, el clima de las áreas costeras, con menores diferencias entre las temperaturas medias de invierno y verano, tiene como característica los cambios rápidos e imprevistos.

Nuestro país, a las primeras bases allí instaladas, (Prat, O'Higgins y GGV) ha sumado la base "Presidente Eduardo Frei Montalva" inaugurada el 7 de marzo de 1969, en la isla Rey Jorge. Con alrededor de un centenar de habitantes, ésta es considerada una de las más relevantes de este vasto sector de la Antártica. La importancia radica en su pista aérea, que permite el arribo de transportes convencionales, lo cual ha decidido a otros siete países a instalar bases en esa misma isla.

Villa Las Estrellas, que forma parte de la base Presidente Frei, es un poblado donde residen grupos familiares principalmente de personal de la Fuerza Aérea; alrededor de una quinta parte de sus habitantes son infantes, con edades entre uno y doce años. Todos ellos asisten a la única escuela de enseñanza básica que es dirigida por un matrimonio de profesores titulados. También se mantiene un Servicio Sanitario para primeros auxilios, hospitalizaciones, cirugías menor y además una pequeña clínica dental.

Esta Villa es la comunidad mejor abastecida de la zona en lo que a infraestructura y prestación de servicios se refiere. Además de las casas existe un módulo-base que cumple funciones de sede social. Allí los espacios son comunes y corresponden, entre otras cosas, a comedor, sala de juegos, biblioteca, videoteca, gimnasio y peluquería. Hay también un pequeño hospital -que cuenta incluso con pabellón quirúrgico- un banco, oficina de correos y una tienda de souvenirs. Aún más, a pocos pasos, está la capilla donde los domingos se celebra una misa "de reflexión" puesto que, al no existir un sacerdote en forma permanente, no se puede dar la comunión.

La vida social en este poblado es bastante singular. Más bien se caracteriza por ser "unisex", es decir, de sólo hombres o exclusivamente de mujeres. Rara vez las reuniones son mixtas porque, siempre previendo incendios o accidentes, se evita en lo posible dejar a los niños solos en sus casas. El plantel femenino cultiva la amistad en la peluquería o bien se reúnen a bordar, hacer artesanías, clases de gimnasia, o en el popular bingo que se organiza cada mes. En general, existe un alto grado de unión entre todos los miembros de la comunidad, al punto que suelen y solidarizar entre si cuando alguno de ellos se encuentra en problemas.

A poca distancia de base Presidente Frei se encuentran las estaciones de Rusia y China; unos kilómetros más allá, las de Corea, Argentina, Polonia, Uruguay y Brasil. Quienes las habitan, aun con otra idiosincracia, tienen un acendrado espíritu de compartir la amistad con los residentes de las demás bases. Chinos y rusos, principalmente, utilizan a menudo el banco y correo chilenos para hacer sus transacciones y enviar correspondencia.

En bases Prat y O'Higgins las dotaciones son de 12 y 15 hombres, respectivamente. Sus integrantes cumplen labores de exploración de las áreas cercanas, comunicaciones y recolección de datos meteorológicos. Colaboran además con estudios científicos que se desarrollan en su entorno durante todo el año.

Aparte de las bases mencionadas, el Instituto Antártico Chileno, también ha construido estaciones para el desarrollo de proyectos científicos. La más importante de ellas, cercana a la base Frei, es "Profesor Julio Escudero". Otras estaciones del INACH son "Yelcho", en isla Doumer, "Luis Risopatrón", en isla Robert, "Julio Ripamonti", en península Ardley de isla Rey Jorge y "Antonio Huneeus Gana", en el sector de Patriot Hills, al interior de la gran meseta polar. En todas ellas se desarrolla una importante actividad científica durante cada verano austral.

INSTITUCIONALIDAD: PROVINCIA ANTÁRTICA Y TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO

Con el transcurrir del tiempo, se ha ido conformando una serie de textos legales que constituyen los lineamientos generales del ordenamiento jurídico chileno aplicable a la actividad antártica. En principio, su ámbito de aplicación es el Territorio Chileno Antártico; en virtud de obligaciones emanadas del Tratado Antártico y sus instrumentos complementarios, la legislación chilena abarca también, con determinadas excepciones, las actividades de sus nacionales en la totalidad del continente antártico.

En efecto, en torno a la Política Antártica Nacional existe hoy un marco institucional en que se formulan las bases políticas, científicas, económicas y jurídicas de la acción nacional en el Territorio Chileno Antártico.

El Ministerio de Relaciones Exteriores dejó pública constancia, en 1906, que la delimitación del Territorio Chileno Antártico era materia de estudios iniciados pero no completados. Posteriormente, el 6 de noviembre de 1940, mediante el decreto 1.747, procedió a fijar con exactitud sus límites territoriales polares antárticos; antes había radicado, mediante decreto 1.723 de 2 de noviembre de 1940 “ el conocimiento y resolución de todos los asuntos de cualquiera naturaleza que sea, relativos a la Antártica Chilena o Territorio Chileno Antártico” en el Ministerio de Relaciones Exteriores.

En virtud de la Declaración Presidencial de 1947, se aplican en la Antártica Chilena los espacios jurídicos reconocidos por el Derecho del Mar: mar territorial, zona económica exclusiva y plataforma continental, normados por los artículos 593 y 596 del Código Civil.

La Ley 11.846 de 1955 y el decreto con fuerza de ley 298 de 1956, reconocieron la naturaleza especial de dicho territorio y la necesidad de su regulación mediante un “régimen especial”, disponiendo que el Intendente de Magallanes tuviese el conocimiento y resolución de todos los asuntos administrativos relativos al Territorio Antártico Chileno. Dicha determinación fue reforzada por el proceso de Regionalización, la creación de la Provincia Antártica Chilena, de una Corte de Apelaciones con sede en Punta Arenas como tribunal de alzada con competencia en los asuntos antárticos y la Ley Orgánica Constitucional 19.175 de 1992 sobre Gobierno y Administración Regional que precisa las competencias del Intendente de la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.

La Ley 15.266 de 1963, junto con confirmar la competencia del Ministerio de Relaciones Exteriores de intervenir en la política antártica, estableció el Instituto Antártico Chileno bajo la dependencia de dicho Ministerio, pero gozando de autonomía en todo lo relacionado con sus actividades científicas y técnicas. El Reglamento Orgánico de dicho Instituto fue determinado por el Decreto 103 de 1964 y posteriormente por el DFL N° 82 de 1979.

El Decreto con Fuerza de Ley 161 de 1978, define las funciones del Ministerio de Relaciones Exteriores incluyendo en la política exterior “la política antártica, en general”. Establece un Consejo de Política Antártica, que tiene por función determinar las bases políticas, científicas, económicas y jurídicas de la acción nacional en el Territorio Antártico Chileno.

Mediante Decreto Supremo 495 de 1998 se aprobó el Reglamento del Consejo de Política Antártica, el cual establece dos comités permanentes, el de Asuntos Generales y el de Asuntos Financieros.

El Decreto Supremo 429 de 2000 aprueba la Política Antártica Nacional.

El Estatuto del Territorio Antártico Chileno y el resto de la legislación antártica nacional se aplican con sujeción a las obligaciones emanadas del Tratado Antártico, suscrito en Washington el 1° de diciembre de 1959 y promulgado por Decreto Supremo 361 de 1961; del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, adoptado en Madrid el 4 de octubre de 1991 y promulgado por Decreto Supremo 396 de 1995; y demás instrumentos internacionales complementarios que conforman el Sistema del Tratado Antártico.

LOGÍSTICA Y FACILITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Sin duda alguna, uno de los hitos importantes de la década de los 80 fue el aterrizaje de un avión Hércules C-130 de la Fuerza Aérea de Chile ocurrido el 22 de marzo de 1980 en la pista recién construida de península Fildes, en la isla Rey Jorge. Con ello se abrió un abanico de perspectivas en la planificación de múltiples actividades no sólo de investigación científica y de exploración sino también de desarrollo en todo sentido, como ha venido ocurriendo.

En efecto, cuando cada primavera-verano el INACH pone en marcha su Expedición Científica, despliega grupos de investigadores hacia el sector de las islas Shetland, a la Península Antártica o al sector de la meseta interior conocido como Patriot Hills, se hace indispensable contar con la colaboración de aeronaves de la Fuerza Aérea de Chile, tanto para el transporte de personas y carga desde Punta Arenas a la Antártica como también dentro del mismo continente helado. No menos importante es el concurso de buques de la Armada Nacional que permite el desplazamiento de investigadores entre islas y especialmente el apoyo del rompehielos Oscar Viel con el cual es posible alcanzar hoy a lugares antes considerados inaccesibles.

La mayoría de los investigadores permanecen en el área por un periodo aproximado de 20 a 30 días, de acuerdo a lo planificado. Sin embargo, si esos trabajos de terreno han requerido de más tiempo, la planificación les permite quedarse por un máximo de dos meses, que es el periodo usualmente empleado por toda la Expedición Científica del INACH. Hay casos excepcionales en que los investigadores permanecen el año completo en la Antártica, efectuando sus trabajos.



Panorámica de isla Rey Jorge

INACH : MISIÓN Y TRAYECTORIA

La Ley 15.266 de 1963, junto con confirmar la competencia del Ministerio de Relaciones Exteriores de intervenir en la política antártica, estableció el Instituto Antártico Chileno bajo la dependencia de dicho Ministerio, aunque gozando de autonomía en todo lo relacionado con sus actividades científicas y técnicas. El Reglamento Orgánico de dicho Instituto fue determinado por el Decreto 103 de 1964 y posteriormente por el DFL N° 82 de 1979.

En la puesta en marcha de sus actividades, el 29 de mayo de 1964, el INACH contó originalmente en su organización con un Consejo Directivo. Posteriormente, en los inicios del decenio de 1990, ya en pleno desarrollo, se constató que los proyectos de investigación que este organismo auspiciaba obedecían, en gran medida, a las inquietudes científicas de los propios investigadores. En algunos casos, respondían también a tendencias de la comunidad científica internacional o eran consecuencia de convenios con instituciones nacionales. Se hacía necesaria entonces una inserción más trabada y orgánica de la actividad científica nacional en las grandes orientaciones de la ciencia mundial, así como su vinculación a los objetivos y fines de la Política Antártica Nacional.

Por ello, se decidió propiciar la creación de un Consejo Asesor (Decreto Supremo N° 266 de 6 de marzo de 1991) para integrar al conjunto de la comunidad científica nacional y de apoyo logístico, en una función consultiva respecto de la totalidad de las tareas que realiza el INACH en la Antártica. Además de la Cancillería, las Divisiones Antárticas del Ejército, Armada y Fuerza Aérea, se incorporaron a este Consejo la Universidad de Chile, CONICYT, Academia de Ciencias, CONAMA y el Ministerio de Planificación.

Al siguiente año (1992), se constituyó el Consejo Científico del Instituto, integrado por académicos y científicos prominentes, a fin de asesorar al INACH en la proposición de políticas de investigación en el continente antártico. Por otra parte, en 1990 se había reorganizado el Comité Nacional de Investigaciones Antárticas (CNIA) con el fin de adecuarlo a la estructura del organismo internacional de investigación antártica (SCAR) y a los requerimientos de la política exterior chilena. En esta forma, el CNIA también se abocó a la misión que se le confería de, además de representar a la comunidad científica nacional en el SCAR, «asesorar al INACH en la programación de sus actividades científicas y tecnológicas».

Con la recomendación de todos estos nuevos órganos asesores, se estableció entonces un Concurso Anual, a nivel nacional, de proyectos de investigación científica antártica mediante el cual, a partir de 1993, se seleccionan aquéllos en mérito a su excelencia pero tomando también en consideración los grandes objetivos nacionales de investigación. Para avanzar en esa dirección, el Consejo Científico propuso realizar un Primer Seminario de Investigación Antártica en 1994, el cual dio forma a un Plan Quinquenal de Investigación Científica (1995-2000).

Posteriormente, en abril de 2000 se efectuó un segundo Seminario, de igual índole, para evaluar el anterior y formular un nuevo Plan Quinquenal 2001-2005. Las principales líneas de investigación que contiene este documento corresponden a Ciencias de la Tierra, Ciencias del Mar, Ciencias Biológicas, Ciencias Atmosféricas, Biología Humana-Medicina y Ciencias Sociales.

A partir de abril de 2003, el INACH, al iniciar su traslado definitivo desde Santiago a la austral ciudad de Punta Arenas, ha dado comienzo a una nueva etapa en su trayectoria de cuarenta años de existencia.



Base Prof. Julio Escudero, en isla Rey Jorge

