

INFORMACION GENERAL DE LA ANTARTIDA

Contexto Ambiental

El Medio Natural

La Antártida, es un continente isla cubierto completamente de hielo, que al ser removido revelaría una masa de tierra rocosa de cerca de 7 millones de Km^2 ; sin embargo, con la capa de hielo este continente es mas o menos circular con un diámetro de 4500 Km. y un área de 13.6 millones de Km^2 , constituyéndose en el quinto continente en tamaño, pues si bien es mas grande que Europa (10.5 millones de Km^2), en cambio es más pequeño que África (30.3 millones de Km^2). A este conjunto de tierra y hielo lo rodea el Océano Glacial Antártico cuya área congelada varía de 2.65 millones de Km^2 en verano a 18.8 millones de Km^2 en el invierno austral.

La Antártida está separada de los otros continentes por amplias masas marítimas sobre las cuales se alternan una serie de manifestaciones meteorológicas como ciclones y frentes que hacen en muchos casos difícil la navegación tanto aérea como marítima y oceanográficas como las corrientes circunpolares que forman una barrera alrededor del continente lo que dificulta el intercambio de energía con las zonas tropicales, pero en cambio preservan sus condiciones. La tierra más cercana es Sudamérica, a escasos 990 Km, mientras que Australia y África se encuentran a distancias de 2500 a 3800 Km respectivamente.

La inmensa capa de hielo permite que la Antártida tenga la mayor altura media que cualquier otro continente, 2300 m. La máxima elevación de la capa de hielo alcanza los 4100 m y la montaña mas alta es el VINSON MASSIF con 4897 m. El suelo en general es escarpado e irregular, destacándose las Montañas Transantárticas que cruzan el continente desde el mar de Weddell hasta el Cabo Adare en el Mar de Ross y los Valles Secos en donde se guardan como tesoro millones de años de la historia de la tierra y de la evolución de la vida. En la Antártida se almacena el 90% del agua dulce que dispone el planeta tierra, ya que el 98% de su territorio esta cubierto de hielo, lo que significa en volumen un total de 24.5 millones de Km^3 , que si se derrite provocarían un levantamiento acelerado del nivel del mar en 50 y 60 cm., con lo cual muchas islas y ciudades costeras quedarían bajo el agua, a mas de que se perderían millones de hectáreas del bosque de manglar en las zonas estuarinas, provocando un grave impacto en los ecosistemas costeros. Esta es una preocupación permanente de los especialistas en el estudio del cambio climático provocado por procesos antropogénicos no controlados.

Hace 140 millones de años, este continente formó parte de Gondwanaland, un supercontinente constituido además por África, Sudamérica, India, Australia y Nueva Zelanda. Desde aquellos tempos remotos los bloques han derivado hasta ocupar sus posiciones actuales.

La Antártida sin hielo no puede considerarse una sola unidad. El sector oriental es un terreno con una historia geológica de por lo menos 3000 millones de años, mientras que el occidental es de un origen más reciente. La superposición de las dos partes es el resultado de la deriva continental y en este sentido la cordillera transantártica puede representar la juntura entre aquellas; por otra parte, la cobertura de hielo no siempre ha sido permanente, pues se ha encontrado evidencia fósil que permite asegurar que existió la vida animal y vegetal propia de los continentes que ocupan latitudes más bajas y en este sentido la teoría de la deriva continental explica el desplazamiento hacia el sur.

Las montañas transantárticas cruzan el continente en un recorrido de 2 200 Km. Y si bien muchos de los picos llegan a los 4 000 m. de altura, la mayor parte del sistema está enterrado en el hielo y actúa como una presa que impide el paso de la gran masa de agua que almacena la Antártica Oriental. Los ríos de hielo (glaciares) han erosionado las montañas formando valles profundos por donde descienden con fuerza los vientos katabáticos compuestos de aire seco y frío que causan agudos problemas a la meteorología antártica.

El Clima

Es el resultado de varios factores como por ejemplo: su alta latitud, la cobertura de hielo y nieve, la gran altura de la meseta de hielo y la enorme extensión del océano que lo rodea. En muchos aspectos es lo contrario a la zona polar norte, la cual, aunque en latitud similar es esencialmente un océano rodeado por tierra.

Este frío y remoto continente ha producido las más bajas temperaturas que jamás se hayan registrado sobre la superficie de la tierra, el record se establece en la Base Rusa Vostok localizada en el interior de la Antártida en donde el termómetro bajó a -89.2°C el 21 de julio de 1983. La temperatura media en los meses más fríos oscila entre los -40 y -70°C , mientras que en los meses más cálidos lo hace entre -15 y -35°C . En la costa los valores son de -15 y -30°C en el invierno y de 0°C en el verano.

La principal causa, pero no necesariamente la única para que ocurran bajas temperaturas en los polos es que la radiación solar es muy escasa y la poca cantidad que se recibe es variable de acuerdo a la estación. Debido a la inclinación de la tierra en su eje mientras gira alrededor del sol, la cantidad de radiación que llega a cualquier parte de su superficie varía de acuerdo a la latitud, estación, hora del día y a la cantidad de energía absorbida por la atmósfera. En los polos se produce un máximo en el verano, un mínimo en el invierno y cambios bastante agudos en la primavera y el otoño. Como la órbita de la tierra es elíptica, el polo sur está más cerca del sol en el verano (perigeo), lo que le permite recibir un 7% más de radiación en el solsticio del verano austral que en el polo norte en el apogeo; sin embargo las temperaturas de la Antártida siguen siendo bajas y la razón es que la cobertura de nieve perpetua del continente refleja la radiación solar en cantidades que sobrepasan el 80%, comparativamente con el 5% que reflejan los océanos libres de hielo y del 15 al 35% que corresponde a la tierra libre de nieve.

Desde el punto de vista climático y atmosférico, a la Antártica no se la puede tratar como un continente aislado, pues juega un rol importante en los patrones atmosféricos globales, los que son controlados por el movimiento del aire y el desplazamiento de las

masas de agua de los océanos, que redistribuyen el calor recibido de regiones con exceso de energía, proceso que es bastante complejo y si bien en las últimas décadas se han hecho importantes avances para entenderlos, aún falta mucho por resolverse.

La Antártida continental esta separada de los otros continentes por una gran extensión marítima que es continuamente afectada por vientos provenientes del oeste como resultado de los centros de baja presión o ciclones que ocurren en estas zonas marítimas y que persisten por aproximadamente una semana desde su nacimiento hasta su decaimiento, generalmente se mueven hacia el oeste y hacia el polo, siendo guiados por ondas en la parte superior de la tropósfera. El patrón del movimiento es similar en todo el año y en general se mantiene entre los 40 y 60 grados de latitud sur. Cuando se acercan a la Antártida usualmente se disipan cerca de la costa creando un cinturón de baja presión sobre los 60 grados sur, sin embargo, traen aire más caliente y húmedo del océano particularmente en el verano y otoño. El fuerte viento que se genera en un ciclón forma olas que viajan grandes distancias y afectan las costas de otros continentes como la costa oeste de Sudamérica y por supuesto las costas y la región insular del Ecuador.

Otro de los procesos atmosféricos que ocurren en la Antártida es el descenso del aire frío de la meseta hacia las costas, provocando vientos que se conocen con el nombre de Katabáticos, su fuerza es de gran magnitud y generan ventiscas que disminuyen notablemente la visibilidad, causan agudos problemas a las actividades que se desarrollan en la costa o en el mar. Los científicos y los que hacen actividad en el continente austral, deben estar advertidos no solo de los vientos katabáticos, sino también del comportamiento de aquellos centros de baja presión a fin de que sus trabajos se desarrollen con seguridad, con suerte la tecnología actual permite acceder a la información y pronósticos meteorológicos por diferentes medios de manera que no existe justificación para excluir el factor meteorológico en la planificación de las operaciones antárticas.

La Antártida es un desierto polar, pues la cantidad de precipitación anual en forma de nieve y cristales de hielo es muy escasa. El promedio anual es de 50 mm., ligeramente superior a lo que recibe el desierto del Sahara. La precipitación aumenta en las áreas costeras, por ejemplo en el sector norte de la Península Antártica se registran hasta 900 mm al año y a pesar de los bajos valores, la acumulación de nieve y hielo a través de millones de años ha formado la capa de hielo que en el interior de la Antártida alcanza valores que superan los 4 000 m.

En los últimos años, el ozono, uno de los gases que forman la mezcla que constituye la atmósfera, viene presentando características muy particulares; este gas, cuando se encuentra cerca de la superficie afecta la visión y el aparato respiratorio, pero cuando se ubica entre los 20 y 50 Km de altura se constituye en un medio protector de la vida, ya que absorbe la radiación ultravioleta. Las observaciones que se vienen realizando desde 1979 en la Antártida, demuestran que la capa de este gas, que se forma en la estratósfera pierde paulatinamente consistencia y su concentración disminuye notablemente sobre todo en la primavera austral. El tamaño de la “Ventana de Ozono” aumenta cada año a pesar de las regulaciones del Protocolo de Montreal para disminuir el uso de los clorofluocarbonos (CFC) los causantes de la rotura de la molécula de Ozono.

El Hielo

La capa de hielo de la Antártida es un tema que tiene especial interés para los científicos. Las exploraciones sísmicas y expediciones aéreas empleando sensores remotos, han permitido conocer mucho sobre la estructura de la capa de hielo y sobre el lecho de roca subyacente; de esta manera se conoce que la Antártida Oriental es un viejo continente que dispone de rocas que sobrepasan el nivel del mar, a excepción de la Tierra de Wilkes donde se ubican profundas y amplias cuencas encontrándose aquí el hielo de mayor espesor descendiendo hasta los 4776 metros, pero bajo esta inmensa capa de hielo se encuentran por lo menos 145 lagos subglaciales que varían en tamaño desde el lago Vostok cuyas dimensiones equivalen al lago Ontario a otros cuerpos de agua del tamaño de Manhattan y que han permanecido inexplorados y desconocidos, pero que ahora presentan un nuevo reto para la ciencia, considerando sobre todo que ellos contienen carbón orgánico que guarda la historia de la tierra en los últimos 35 millones de años y de hecho los cambios del clima durante este período. En contraste, la Antártida Occidental esta formada por una serie de archipiélagos e islas, encontrándose la superficie rocosa a profundidades de 2555 metros bajo el nivel del mar, mientras que los lagos subglaciales responderían a cambios del ambiente en el cuaternario y sus registros podrían enseñar mucho sobre la estabilidad de las plataformas de hielo.

La elevación actual promedio de la roca en la Antártida Oriental esta cerca del nivel del mar mientras que la de la Antártida Occidental es de 440 metros bajo el nivel del mar.

El hielo fluye desde los puntos mas elevados hacia la costa bajo la influencia de su propio peso, la velocidad del flujo varía desde unos pocos metros en el interior a unos 100 a 200 metros al año en los bordes y márgenes del continente y es aún mas rápido(hasta 1 Km. por año) en los ventisqueros y glaciares.

Anualmente se derriten aproximadamente 1450 km^3 de hielo principalmente como resultado del desprendimiento de los icebergs de los márgenes costeros. Esta pérdida se compensa por una acumulación de hielo y nieve en la superficie del orden de los 1700 km^3 por año, a lo que se añade el agua de mar que se congela en las bases de las plataformas de hielo. En base a mediciones recientes hechas desde satélites se demuestra que existe una inestabilidad en los glaciares y en las plataformas de hielo de la Antártida Occidental como por ejemplo la de Larsen al este de la Península Antártica. Se estima que las plataformas de hielo contienen un volumen de agua equivalente a un levantamiento del nivel del mar de 57 cm. De manera que un pequeño porcentaje de cambio en este volumen tendría profundas consecuencias sociales, ambientales y económicas a nivel mundial, debido a que millones de seres humanos y la más importante infraestructura viven y se ubican en las zonas costeras, por lo que la comprensión de estos procesos permitirá predecir con precisión el comportamiento del nivel del mar.

Empleando nuevas tecnologías y sofisticados equipos instalados en buques, aviones y satélites y obviamente en base a la cooperación internacional, se han logrado considerables avances en el estudio de la capa de hielo antártico, por lo que ha sido posible hacer mediciones de gran exactitud con resultados altamente satisfactorios y mas aún se han desarrollado modelos matemáticos que reconstruyen el pasado histórico

del hielo e igualmente predican su posible comportamiento bajo una variedad de posibles circunstancias. Las variaciones en la cobertura de hielo tiene sus efectos en la climatología mundial e inclusive de la del Ecuador, por lo que los estudios relacionados con el hielo y el clima antárticos son de vital importancia y si bien su naturaleza es compleja, con la cooperación internacional de los países que tienen intereses y de la ciencia liderada por el Comité Científico de Investigación Antártica (SCAR), será posible conocer mejor aquellos procesos a fin de poder predecir los cambios que se generen en el clima mundial.

Geología

La Provincia Antártica Oriental es un típico escudo continental o plataforma estable, compuesto de un basamento de rocas ígneas y metamórficas cubiertas de rocas sedimentarias más jóvenes, bien estratificadas y subhorizontales. El basamento es un complejo de rocas metamórficas de alto grado y rocas ígneas intrusivas. Los análisis radiométricos indican que las edades absolutas oscilan entre 1200 y 3000 millones de años. Sobre el basamento se ubican una secuencia de rocas volcánicas y sedimentarias de edades que van desde el Devónico hasta el Jurásico. La secuencia sedimentaria se conoce como el Grupo Beacon y las ígneas como el Grupo Ferrar, que alcanzan su máximo desarrollo en las Montañas Transantárticas y esporádicamente en algunas localidades de la costa oriental.

La Provincia Andina es un complejo de rocas sedimentarias y volcánicas jóvenes, plegadas o afectadas de cierto grado de metamorfismo. Abundan las rocas ígneas intrusivas y volcánicas y su actividad caracteriza el “cinturón orogénico circumpacífico”. Las Rocas basales son esencialmente paleozoicas, que afloran a lo largo de la Península Antártica en la Tierra de Ellsworth y de Mary Byrd, sobre los cuales se apoyan los depósitos sedimentarios y volcánicos mesozoicos. Los ciclos intrusivos que afectan estas series van desde el Jurásico hasta el Terciario Inferior, predominando las intrusiones del Cretácico Superior del tipo granitos, granodioritas y cuarzo-monzonitas.

Además de las provincias ya mencionadas se ha propuesto una tercera que se denomina Provincia Intermedia de Weddell-Ross, la cual separaría la Provincia Andina de la Antártica. Esta nueva provincia se caracteriza por repetidas orogénesis, probablemente desde el Precámbrico hasta el Mesozoico Inferior.

Las Provincias Occidental y Oriental están separadas por la cordillera Transantártica, que se extiende desde el Cabo Adare hasta las costas orientales del mar de Weddell.

Es interesante conocer que la estructura de la corteza del continente antártico fue posible definirla por la naturaleza geológica de los afloramientos rocosos (aproximadamente solo el 5% de la superficie de hielo es posible investigar); por los perfiles de refracción sísmica, que dan una idea de las capas superiores de la corteza en regiones que permanecen enterradas debajo de los hielos; por mediciones de gravedad y de elevación que proporcionan una idea del espesor de la corteza y por la análisis de dispersión de las ondas sísmicas en la superficie, lo cual provee una medición del espesor medio de la corteza en una buena porción del continente.

Los estudios sísmicos han demostrado que la corteza situada debajo de la Antártida Oriental tiene de 35 a 40 Km de espesor y la que esta por debajo de la Antártida Occidental 30 Km de espesor.

Los Recursos

El recurso que indudablemente ha provocado mas expectativa e interés es el Krill (*Euphausia superba*), un crustáceo que alcanza de 3 a 5 cm y que se distribuye en las aguas antárticas con una biomasa estimada en 5000 millones de toneladas por año y si se toma en cuenta que la pesca mundial oscila entre las 100 millones de toneladas anuales, entonces se aprecia la importancia de este recurso para la alimentación humana, de manera que los índices de capturas han aumentado paulatinamente.

Los bancos de Krill son variables y no existe mayor dificultad para eco detectarlos o también localizarlos por observación visual. Es importante señalar, que antes de la explotación masiva de este recurso se realizaron estudios destinados a conocer su comportamiento, sus ciclos de reproducción, los efectos del medio ambiente y otros detalles que permitan disponer de la información necesaria para administrar las capturas de forma sustentable y lo que es mas importante de preservar el frágil equilibrio del ecosistema.

En cuanto a los recursos no renovables, la Antártida ofrece una amplia variedad de ellos, con yacimientos de metales como cobre, molibdeno, hierro, estaño, uranio, titanio, y aunque en menor escala pero también susceptibles de explotación se encuentran las calizas, cuarzo, grafitos, fosfatos y arenas. En el área marítima existen depósitos de nódulos polimetálicos con concentraciones en ciertos lugares de 4 a 10 Kg/m² y con leyes de cobalto, níquel y cadmio que sobrepasan en ciertos casos el 2% los cual los hace interesantes.

En cuanto a los hidrocarburos, es indudable que las áreas de mayores perspectivas son las cuencas sedimentarias del Mar de Weddell y del Mar de Ross, aunque en general este recurso debe existir en todo el margen continental de la Antártida. Se han estimado las reservas en 45 billones de barriles de petróleo y en 115 trillones de pies cúbicos de gas natural.