

EFEMÉRIDES

2008, EL AÑO POLAR INTERNACIONAL DESDE LA VERTIENTE DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Este año se celebra a nivel mundial el Año Internacional Polar (API) con el objetivo de reivindicar la importancia del estudio científico de los polos y el papel que juegan en el sistema de equilibrio climático del Planeta Tierra.



Figura 1. Sello conmemorativo del Año Polar Internacional.

El desarrollo de la investigación científica en el polo Sur, es de muy reciente implantación dadas las circunstancias particulares del descubrimiento del continente Antártico. Curiosamente el conocimiento de la existencia de este continente centrado

en el polo Sur y su exploración geográfica siguió unos caminos nada comunes con lo ocurrido en otras zonas del Planeta Tierra. Merece la pena dedicar un pequeño recordatorio a su historia con el fin de entender este caso particular.

Las zonas australes de América fueron muy poco exploradas debido a la gran dificultad de navegar por sus aguas tempestuosas con barcos de madera de poco porte y dudosa resistencia. La confluencia de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, en lo que se ha dado en llamar Océano Glacial Antártico, configura la mayor masa de agua de la Tierra. Entre los 60°S y los 70°S se originan ciclones que se desplazan de O a E generando una dinámica que produce las peores condiciones de navegación del mundo. Desde que empezaron las exploraciones navales, después del descubrimiento de América, y hubo tripulaciones que se aventuraron a seguir el rumbo Sur en busca de la “*Terra Australis Incognita*” intuida por Ptolomeo, un buen número de barcos desaparecieron en el intento. Como meros cascarones eran empujados por vientos y corrientes, hasta que quedaban sin gobierno y sin posibilidad de hacer otra cosa que dejarse llevar por la mar hasta su destrucción total o ¿quién sabe? eran lanzados por las olas contra la costa del continente antártico o de las islas que la bordean. La realidad es que nunca hubo un solo superviviente que pudiera regresar para constatar que la desconocida *Terra Australis* existía realmente.

Hay ciertas anotaciones de navegantes antiguos que describen montañas o islas cuyas coordenadas no permitieron una posterior localización. Entre ellas cabe destacar un avistamiento que en 1502 hizo Americo Vesputio. De regreso del

Pacífico, un temporal arrastró su barco hasta 52°S donde afirma haber visto una tierra con grandes acantilados que no pudo servirle de refugio. Probablemente la visión de grandes icebergs, que eran formaciones desconocidas para los navegantes de entonces, le llevaron a confundirlos con posibles tierras emergidas.

A mi modo de entender los verdaderos descubridores de la Antártida fueron los foceros, balleneros y loberos de la época. De acuerdo con su peculiar manera de actuar hay escasos datos escritos sobre sus logros y descubrimientos geográficos,

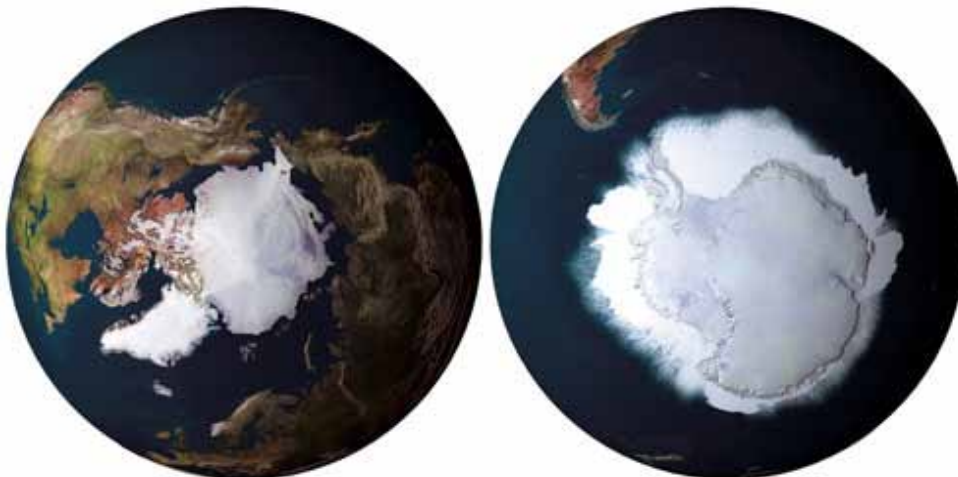


Figura 2. Mapa de La Antártida. Imagen de la Agencia Espacial Europea (ESA).

pues su éxito económico dependía de la competitividad y, por lo tanto, del celoso secreto con que se guardara el lugar de sus capturas. Es muy posible que la decisión de balleneros y foqueeros para dirigirse a tierras australes arrancara de la expedición del Capitán James Cook, que fue enviado por el Almirantazgo británico con los barcos "Resolution" y "Adventure". Entre 1773 y 1775 este navegante llevó a cabo una expedición que recorrió los océanos Índico, Pacífico y Atlántico en una navegación circumpolar. A pesar de haber alcanzado los 71° 10'S no llegó a ver el continente ni tan solo intuir señales de que pudiera existir. El fracaso que suponía el no haber encontrado tierras emergidas no impidió a la expedición dar noticia sobre las características de multitud de animales encontrados en los mares australes. Esta información despertó la atención de compañías pesqueras que operaban en el Ártico donde ya habían esquilado gran parte de la fauna existente. La necesidad de animales ricos en grasa que pudieran proveer el aceite a la incipiente industrialización mundial, en un momento que se desconocía por completo los aceites minerales, junto con la moda de utilizar pieles finas en la vestimenta, inducía a las grandes compañías a la búsqueda de nuevos caladeros.

Aunque la actividad dominante era la relacionada con la explotación de los recursos naturales hubo algunas acciones con interés de incursión geográfica entre las que destaca la expedición de Shackleton en el buque "Endurance". La desgraciada destrucción del barco aprisionado entre el hielo y la peregrinación durante dos años con botes salvavidas, junto con el tesón de toda la tripulación, hizo de su supervivencia una de las expediciones más famosas de la historia.



Figura 3. Buque "Endurance" atrapado en el hielo.
Expedición Imperial Transantártica de Ernest Shackleton, 1914.

El detonador que marcó el comienzo por el interés científico del continente antártico fue la celebración del Año Geofísico Internacional (AGI) en 1957. Esta organización recomendaba a las comunidades científicas de todo el mundo hacer observaciones y promover estudios en zonas tan desconocidas como el continente antártico. A raíz de este hecho se desarrolló una verdadera fiebre internacional de interés por la Antártida. Algunos países manifestaban motivos netamente científicos ya que se trata de un territorio virgen que nadie sabía lo que se podía encontrar. Otros, tenían objetivos ligados a intereses estratégicos y de reivindicaciones territoriales en esta inmensa extensión que no pertenece a nadie pero que no se sabe cual pueda ser su futuro.

A finales de los años 50, doce países se reunieron para firmar el Tratado Antártico y se empezaron a organizar las primeras expediciones y a instalar las bases. Mientras los departamentos internacionales de un cierto número de países estaban tomando posiciones, España estaba inmersa en una dinámica que ni podía ni quería seguir el movimiento internacional. Su investigación científica era mínima y soportada por instituciones con presupuestos casi testimoniales que intentaban mantener un rescoldo de investigación con unos científicos que, cuando tuvieron la posibilidad, salieron del país para integrarse en las comunidades científicas internacionales y que cuando no lo hicieron, lucharon lo indecible desde laboratorios olvidados por la administración. En este ambiente, es evidente que la investigación antártica pasó de largo y se consideró como algo inaccesible a nivel de país. A pesar de esta actitud, en España había investigadores que siguieron con interés los resultados científicos que se iban publicando y no desaprovecharon las oportunidades de participar en campañas antárticas cuando fueron invitados por países del Tratado Antártico.

En España la celebración del API coincide con el vigésimo aniversario de la Base Antártica Española Juan Carlos I. No es ni el momento ni el lugar para el relato minucioso de cómo España pasó de la falta de interés total por la investigación polar a instalar una Base Científica en Isla Livingston (1987), integrarse como Miembro Consultivo del Tratado Antártico (1988), ser admitida en el "Scientific Committee of Antarctic Research" (SCAR) (1990), construir un buque oceanográfico (Hespérides) de capacidad polar (1991) y que las actividades científicas de sus investigadores empezaran a extenderse hacia el polo Norte (2006).

El germen de todo este cambio fue un pequeñísimo grupo

alentado por el tesón y la experiencia del Profesor Antoni Ball-ester (CSIC), que había tenido la ocasión de visitar la Antártida invitado por una expedición belga y que no se le escapó la importancia que tendría en el futuro inmediato este tipo de investigación. Con muchas dificultades, incomprensiones y presupuestos insignificantes se fue avanzando paso a paso desde 1984. Hoy día España cuenta con dos bases: Juan Carlos I (Livingston) y Gabriel de Castilla (Decepción), un buque oceanográfico (Hespérides) y más de un centenar de científicos que acuden anualmente a las expediciones del polo Norte y del polo Sur.

Hoy somos muy conscientes de la importancia de la investigación de los procesos naturales, pero ¿cuál fue el hilo conductor que llevó el interés del conocimiento hacia los polos? A lo largo de la historia de la investigación científica, y teniendo en cuenta las limitaciones intelectuales del ser humano para comprender las interconexiones entre los sistemas naturales, los científicos han ido estableciendo una serie de compartimentos que les han permitido un estudio detallado de estructuras y procesos naturales que llevan a una mejor comprensión de ciertos fenómenos. Así se han llegado a describir comportamientos muy especializados que han permitido grandes avances en el conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas. Lo que generalmente ha faltado es una visión de conjunto que permite comprender el equilibrio natural.

La Naturaleza es única y todos sus elementos, vivos e inertes, están interrelacionados con el objetivo final de mantener el equilibrio natural. Cada modificación introducida en un ecosistema repercute de manera mediata o inmediata en los otros.

La integración del ecosistema antártico en el estudio global del Planeta tiene dos grandes atractivos para el investigador científico. Por un lado se trata de un territorio aislado y virgen donde los procesos de evolución y adaptación biológica se han desarrollado sin la intervención humana. Esta circunstancia permite descubrir rutas de evolución inéditas que no se encuentran en otras latitudes. Por otro lado, la Antártida es el archivo donde se almacenan los registros de las acciones pretéritas que ha sufrido el Planeta desde hace millones de años. Una de las investigaciones más importantes que actualmente se están llevando a cabo por la comunidad científica internacional, es el estudio de las condiciones climáticas por las que ha pasado el Planeta a partir del estudio del hielo depositado en su superficie. Además, la existencia de 14 millones de km² de tierra centrada en el polo Sur y los 30 millones de km³ de hielo depositado sobre el continente tiene en sí mismo consecuencias en el mantenimiento del equilibrio natural.

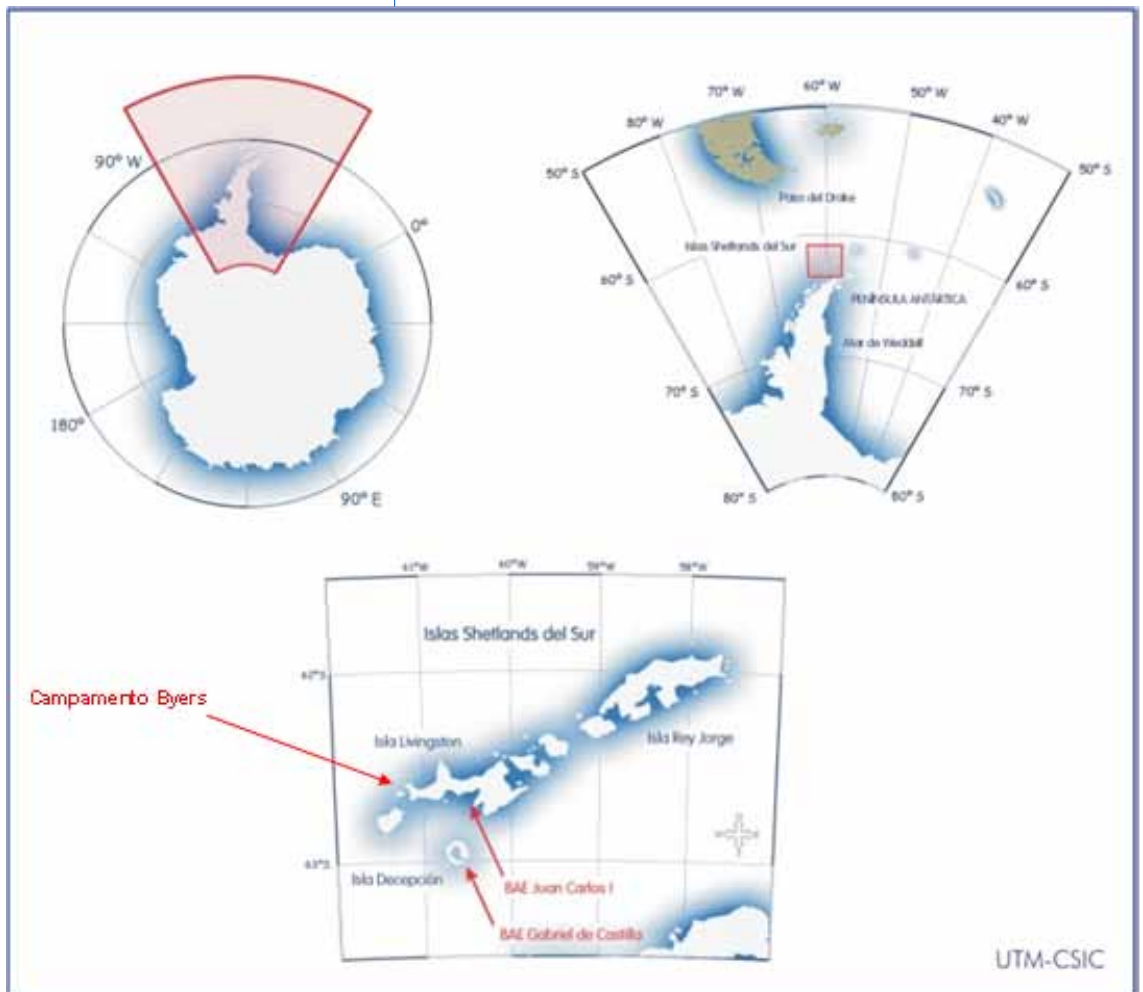


Figura 4. Infraestructura española en La Antártida.



Figura 5. Bases Antárticas Españolas: "Juan Carlos I" en la Isla Livingston (izquierda) y "Gabriel de Castilla" en la isla Decepción (derecha).

La inclinación del eje de la Tierra hace que la llegada de energía solar sobre la superficie de la Antártida siga un ritmo distinto al de otras latitudes. Durante prácticamente seis meses al año la Antártida queda excluida del enriquecimiento energético que supone la luz solar. El resto del año recibe esta energía pero cuantitativamente no es comparable con la de otras latitudes. Por el hecho de que la Antártida sea una superficie blanca en su inmensa mayoría, no se puede absorber la energía solar sino que se refleja proyectando su pérdida hacia el espacio. En consecuencia el balance energético de la Antártida es siempre negativo aún en verano. Su fuente energética principal es el aporte calorífico de las corrientes marinas que proceden de las bajas latitudes.

La imagen de la Antártida vista desde el espacio varía notablemente a lo largo de las estaciones. Durante el verano



Figura 6. Buque oceanográfico español "Hespérides".

austral el contorno del continente se mantiene prácticamente en la línea de la costa si exceptuamos las dos grandes barreras de hielo perpetuo localizadas en el mar de Weddell y en el mar de Ross. Durante el invierno la superficie del mar se hiela y se extiende unos 1.000 km en dirección Norte lo que hace que el continente quede atrapado dentro de un anillo de hielo que sin solución de continuidad hace progresar sus límites mar adentro. En este momento la extensión del hielo antártico ha aumentado en 20 millones de km². Desde el punto de vista energético, la congelación y descongelación de la superficie marina alrededor del continente antártico es el fenómeno más importante que tiene lugar dos veces al año en aproximadamente 100 días.

Este crecimiento de la superficie sólida alrededor de la Antártida provoca un enfriamiento progresivo del continente en un proceso que se alimenta a sí mismo. Por una parte el sistema está afectado por una pérdida de energía generada por el incremento de la superficie blanca, que unido a la pureza de la atmósfera y la pobreza de vapor de agua, hacen que haya una mayor reflexión de la energía solar y, por otra, al aumentar el diámetro de la extensión sólida, las regiones centrales quedan cada vez más alejadas del aporte energético que supone el contacto con las aguas subantárticas.

El transcurrir del ciclo estacional hace que este fenómeno de enfriamiento sea más o menos intenso, pero lo que es constante es el balance energético negativo de esta región. La tendencia hacia el equilibrio calorífico que tiene el sistema natural hace que se produzca de manera permanente un transporte energético desde las bajas latitudes hacia las zonas frías del Planeta que no solo influye sino que determina la regulación



Figura 7. Uno de los múltiples icebergs que se desprenden de la Antártida.

térmica a nivel global y, en definitiva, el equilibrio climático del Planeta Tierra.

La investigación polar es costosa tanto en esfuerzo humano como en presupuestos para la manutención de las bases, de

los barcos, aviones y la logística en general. Se trata forzosamente de una labor de equipo. Tanto científicos como técnicos deben unir sus conocimientos en el logro de un objetivo común. En este tipo de proyectos es común la colaboración de equipos internacionales y el API ha centrado sus esfuerzos en la inducción de proyectos referidos al estudio de procesos evolutivos a que están sometidos los polos como consecuencia del cambio climático. Con ello no se infiere que el API disponga de fondos económicos para subvencionar tales proyectos sino que anima a los distintos países participantes a poner fondos extraordinarios para realizar cada una de las partes de un proyecto internacional, independientemente de la financiación normal de sus programas polares. Este proceder ha tenido gran éxito y se han generado multitud de proyectos polares en diversos países relacionados con las recomendaciones del API.

Josefina Castellví Piulachs

*Profesora de investigación ad honorem
Instituto de Ciencias del Mar del CSIC*