

último millón de años hicieron su aparición cuatro grandes períodos glaciales en los que la temperatura media descendió unos 5 grados lo que tuvo como consecuencia que los hielos se acumularan y cubrieran unos 2 ó 3 millones de kilómetros cuadrados en Europa, Siberia y América del Norte. La acumulación del hielo sobre la tierra provocó un descenso del nivel del mar de un centenar de metros. Hacia el año 3.000 a. de J.C. el clima era más cálido y seco que ahora y el nivel del mar al parecer era unos dos metros más elevado que el actual; luego los glaciares aumentaron nuevamente, alcanzando su punto máximo en el siglo XVIII. A partir de entonces los glaciares han ido retrocediendo y el nivel del mar ha ido subiendo a razón de unos 6 centímetros por siglo. Teniendo en cuenta que la temperatura de la tierra es variable, los glaciares avanzan y retroceden, e incluso sube y baja el nivel del mar. El hombre es impotente ante fuerzas tan considerables, pero puede comprender y prever sus efectos. Esta es una parte de las tareas asignadas a las ciencias de la glaciología y de la oceanografía durante el Año Geofísico Internacional.

Por lo tanto, los estudios efectuados en el Antártico durante el AGI, juntamente con los realizados en el Ártico y con las investigaciones glaciológicas llevadas a cabo en todo el mundo, servirán para determinar el ciclo glacial, es decir, su velocidad de formación, su edad y el equilibrio variable entre su formación y su fusión. Científicos soviéticos y norteamericanos acampados en islas flotantes de hielo que van a la deriva están efectuando profundos estudios a fin de medir su velocidad y observar su evolución, así como para medir la temperatura, profundidad y circulación de las aguas marinas antárticas y árticas. Como lo han hecho desde 1912, los buques de la Patrulla Internacional del Hielo, continuarán sus investigaciones sobre los témpanos en el norte del Atlántico para beneficio de la navegación mercante, pero asimismo para obtener datos meteorológicos. Así, la glaciología, la oceanografía y la meteorología pondrán a contribución sus estudios acerca del hielo, el agua y las nubes para mejorar la previsión de las condiciones oceánicas y sobre todo para poder prever sus modificaciones en el curso de los años.

La oceanografía es una ciencia de múltiples aspectos. Comprende el estudio geológico del fondo de los mares y la geografía de sus cordilleras y profundas fosas submarinas, la variación de la salinidad, de la composición química y temperatura de las aguas, la cartografía de los grandes movimientos de las corrientes oceánicas tanto en la superficie como en las profundidades, y el estudio de la vida marina, tanto vegetal como animal, polar como tropical, superficial como profunda. Sin embargo, durante el Año Geofísico los estudios se ocuparán sobre todo del Océano y no de la vida que existe en su seno.

Las corrientes superficiales de los océanos ejercen una influencia

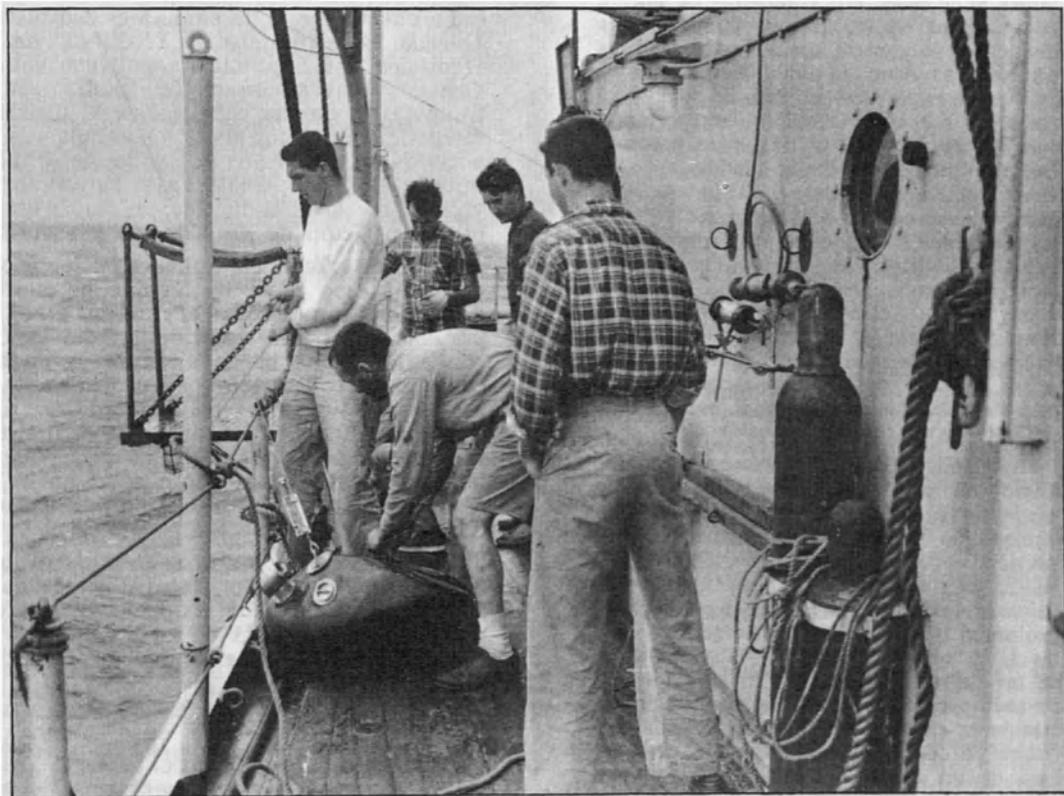
directa sobre el clima y el estado atmosférico de los Continentes ya que las aguas tropicales cálidas se dirigen hacia los polos norte y sur, siendo desviadas hacia el este por los vientos y por la rotación de la tierra. Al mismo tiempo, el agua fría de las regiones polares se dirige hacia los trópicos en las profundidades oceánicas.



El barco oceanográfico británico *Discovery II* ha logrado seguir recientemente las corrientes profundas utilizando un flotador constituido por un tubo de aluminio herméticamente cerrado que, en la superficie, es más pesado que el agua, pero que puede ajustarse para cualquier profundidad según la densidad del agua comprimida, y suspenderse así verdaderamente en diferentes niveles submarinos. Este flotador deriva con las corrientes profundas, emitiendo señales sonoras que permiten al barco seguirle desde la superficie. En la corriente del *Golf Stream*, se observa en la superficie un fuerte movimiento hacia el norte y pocos movimientos en las profundidades comprendidas entre 1.500 y 1.800 metros; pero en las profundidades entre 2.500 y 2.800 metros el movimiento de las aguas se dirige hacia el sur. En cierto punto el flotador sumergido profundamente recorrió 37 kilómetros en 66 horas. Incluso a 45 centímetros del fondo, la corriente hacia el sur es sensible.

Así, el Océano «se revuelve» lenta y continuamente. Ese movimiento completo puede requerir de 150 a 1.000 años, llevando la vida vegetal de la superficie a las profundidades mientras que los sedimentos minerales ascienden a la superficie. La nave *Atlantis*, del Instituto Oceanográfico de Woods Hole (Estados Unidos) ha estudiado prolijamente estas corrientes frías de profundidad. Es posible que sus fluctuaciones sean la causa de modificaciones importantes del clima terrestre. La «edad» de las aguas profundas, es decir, el número de años que abandonaron la superficie, se mide extrayendo muestras muy espaciadas de las que se libera, por medio de un ácido, el anhídrido carbónico que se encuentra en disolución, determinándose luego la proporción de las tres formas o isótopos de carbono que encierra el gas. Como el radioisótopo desaparece gradualmente con los años, su proporción indica el tiempo que ha estado sumergida cada muestra.

La tarea más importante de los oceanógrafos consiste en cartografiar los fondos submarinos en toda su inmensa extensión, que representa el 70 % de la superficie del globo. Esta extensión no es plana, sino que se encuentran en ella, como en la superficie terrestre, largas cordilleras de elevadas montañas, la mayoría de las cuales están totalmente sumergidas, aunque algunas llegan hasta la superficie formando islas. Así, hay una cordillera de 12.000 kilómetros de longitud, que va del norte al sur del Atlán-



Instituto Oceanográfico Woods Hole

**LA "EDAD DEL AGUA".** Para determinar la edad del agua, varias naves de diferentes países efectúan millares de observaciones de temperatura, salinidad, grado de oxigenación, etc., como parte de las tareas del Año Geofísico. En la foto de la izquierda, un técnico manipula una "Botella Nansen", utilizada para recoger las muestras de agua submarina.

El aparato ha descendido y luego ha remontado a la superficie por medio de un cable. A la derecha, se hacen los preparativos para sumergir en el océano un recipiente que recogerá el agua de las profundidades para estudiar su contenido en isótopos radioactivos y saber de este modo cuanto tiempo ha permanecido la muestra en el fondo del océano.

tico, entre Europa y Africa, por una parte y las dos Américas, por otra. Sus picos alcanzan 3.000 metros desde su base en el fondo del Atlántico. Otra de esas cordilleras se extiende desde el Japón hacia el sur hasta el Continente Antártico; Continente que a su vez también está unido a América del Sur por una cadena submarina que emerge y constituye las islas Sandwich, Orkney y Shetland del Sur.

De igual modo, existen largas y profundas fosas que cortan el fondo del mar hasta una profundidad de varios kilómetros. La más profunda de ellas está situada al sudoeste de la Isla de Guam: la sonda indica más de 10.000 metros, que es la mayor profundidad medida hasta ahora. Si la montaña más alta de la tierra, el Everest de la cordillera del Himalaya, se colocara en esa fosa, su cima quedaría todavía a 1.500 metros bajo el nivel del mar.

Sin embargo, aún existen grandes extensiones del fondo del mar que nunca han sido cartografiadas y cabe esperar sorpresas en el curso del AGI a medida que los barcos de numerosas naciones prosigan sus exploraciones por el método moderno del sondeo acústico, que permite medir la profundidad utilizando ondas sonoras que se reflejan en el fondo.



A principios de este año, el Observatorio Geológico Lamont, de la Universidad de Columbia anunció el descubrimiento de una grieta, en el fondo marino, de 75.000 kilómetros de largo que coincide en toda su longitud con la principal zona sísmológica submarina. Su anchura media es de 32 kilómetros y su profundidad de 2.200 metros. Está limitada por cordilleras de montañas de unos 1.800 metros de altura y de unos 120 kilómetros de ancho. Este sistema de cordilleras y depresiones divide por lo general las cuencas oceánicas y tiende a seguir la línea mediana entre los continentes. Es posible seguirla del norte al sur del Atlántico, contorneando con ella la punta de Africa, para pasar al Océano Indico donde se divide en dos ramas: una rama atraviesa el Mar Arábigo para enlazar con la depresión que forman las conocidas fosas que hay a ambos lados del Lago Victoria en Africa Oriental; la otra rama pasa entre el Continente Antártico y Nueva Zelandia en dirección de las Islas Macquarie y penetra en el Océano Pacífico, donde se divide, a su vez, en dos ramas cerca de la Isla de Pascua. Una de esas ramas se remonta hacia el norte, hasta el Golfo de California.

Es indudable que de la topografía del fondo del mar depende el curso de las corrientes oceánicas profundas y por consiguiente la riqueza en sustancias nutritivas de las aguas superficiales debido a la surgencia de las aguas profundas. Las cordilleras submarinas también deben ejercer una profunda influencia en la temperatura de las aguas superficiales, y por tanto sobre la de las tierras vecinas. El mar es el origen de toda precipitación acuosa y no se podrá establecer exactamente la meteorología del Globo sin conocer mejor que ahora el régimen de las aguas oceánicas. La exploración de las profundidades oceánicas no tiene en apariencia nada de sensacional; pero las blancas naves oceanográficas que se desplazan, lejos de las principales rutas del tráfico marítimo, llevan a buen término una de las tareas más importantes del Año Geofísico Internacional.

# LA UNESCO Y EL AÑO GEOFÍSICO

EL Departamento de Ciencias Exactas y Naturales de la Unesco no posee laboratorios experimentales, ni observatorios o material científico. No realiza investigaciones ni puede participar de un modo activo en el Año Geofísico Internacional. Su función consiste en contribuir al progreso de la ciencia mundial, sobre todo por medio de las organizaciones científicas internacionales existentes, como las Uniones Científicas agrupadas en el Consejo Internacional de Uniones Científicas y el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas. El Departamento fomenta la cooperación internacional en el estudio de problemas regionales o mundiales. Por ejemplo, su Comité Consultivo de Investigación sobre la Zona Árida ha unificado eficazmente los programas de 37 países cuyos desiertos y tierras áridas constituyen un obstáculo para su desarrollo. La zona tropical húmeda, la biología marina y la utilización de los isótopos radioactivos son objeto de proyectos similares.

Desde 1947, la Unesco ha asignado cada año una subvención de cerca de 180.000 dólares, de su limitado presupuesto, para contribuir a sufragar los gastos de las reuniones y los trabajos de la secretaría del Consejo Internacional de Uniones Científicas, cuya sede permanente se encuentra en Uccle, Bruselas.

En gran parte, el Comité Especial del Año Geofísico Internacional creado por el Consejo ha podido costear la elaboración de su programa, que tiene un carácter mundial y comprende múltiples disciplinas científicas, gracias a las siguientes subvenciones suplementarias concedidas por la Unesco:

- 1.400 dólares para la organización de la primera reunión del Comité en Bruselas, en octubre de 1952.
- 1.000 dólares para los primeros trabajos preparatorios del Año Geofísico, en 1953.
- 2.000 dólares para la segunda reunión del Comité en Roma, en octubre de 1954.
- 5.000 dólares para el establecimiento de la sede permanente del Comité, concedidos en 1955.
- 15.000 dólares para los trabajos del Comité y el mantenimiento de su sede, en 1955.
- 15.000 dólares con idéntico fin en 1956.
- 50.000 dólares para el bienio 1957-58.

La enseñanza de la ciencia es también una importante función de la Unesco. Este número de *El Correo de la Unesco* consagrado al Año Geofísico Internacional, constituye sólo un aspecto de la labor de la Organización en favor de la difusión de la ciencia. Otro aspecto importante de esa difusión es la última de sus famosas exposiciones científicas ambulantes, enteramente consagrada a la geofísica y a las actividades del Año Geofísico Internacional, que dará la vuelta al mundo en 1957 y 1958. Tales exposiciones, en las que se presenta un valioso material didáctico, tienen mucho éxito y pasan de un país a otro a petición de los Estados Miembros de la Unesco.

Por otra parte, en aplicación del programa internacional de becas de la Unesco para la formación científica, se crearon ocho becas destinadas a aumentar el número de expertos competentes, requeridos por las múltiples actividades del Año Geofísico Internacional. Se concedieron las becas a expertos nacionales de Argentina, Bolivia, Chile, Egipto, Pakistán, Perú, Tailandia y Yugoslavia, y los becarios trabajaron el año pasado en el Instituto de Meteorología de Charlottenlund, Dinamarca, en el Instituto de Tecnología de California, en la Oficina Meteorológica de Washington, en la Oficina Nacional de Medidas de esa misma ciudad, en la Universidad de Colorado, en el Plan Costero y Geodésico de los Estados Unidos y en el Instituto Carnegie de Washington.

Además de los fondos suministrados por la Unesco, el Comité Especial del Año Geofísico Internacional ha recibido, desde 1952, subvenciones anuales del Consejo Internacional de Uniones Científicas. Por otra parte, más de diez países le han ayudado con diferentes contribuciones que ascienden desde unos cuantos centenares a varios millares de dólares.

(1) Los miembros del Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC) son: Unión Astronómica Internacional; Unión Internacional de Ciencias Biológicas; Unión Internacional de Química Pura y Aplicada; Unión Internacional de Cristalografía; Unión Geodésica y Geofísica Internacional; Unión Geográfica Interna-

cional; Unión Internacional de Historia y Filosofía de las Ciencias; Unión Internacional de Mecánica Teórica y Aplicada; Unión Internacional de Física Pura y Aplicada; Unión Radio-científica Internacional; Unión Matemática Internacional; Unión Internacional de Ciencias Fisiológicas; Unión Internacional de Bioquímica.

## UN OIDO GIGANTESCO ESCUCHA LOS SECRETOS DEL ESPACIO SIDERAL

Los astrónomos de Jodrell Bank, en Cheshire, Inglaterra, han empezado a escuchar los secretos del espacio sideral valiéndose de un radiotelescopio gigante, de forma cóncava y de 80 metros de circunferencia, que ha sido terminado, después de cinco años de construcción con destino a la Universidad de Manchester. Diseñado para captar las señales naturales procedentes del espacio sideral, el radiotelescopio dará a los hombres de ciencia la posibilidad de "escuchar" los acontecimientos cósmicos que sucedieron hace millones de años y penetrar en el espacio hasta distancias de 1.000 millones de años-luz, más allá de los límites de observación de los mayores telescopios ópticos que existen.

El radiotelescopio gigante comenzó a funcionar en agosto. El profesor A.C.B. Lovell, animador de la cátedra de radioastronomía en la Universidad de Manchester y encargado del manejo del gran instrumento, informa que éste ha suministrado en dos horas una cantidad de información que habría necesitado un mes de trabajo con los receptores antiguos.

El radiotelescopio, que pesa 2 032 toneladas es un ejemplo sorprendente de trabajo cuidadoso en el diseño y la construcción. Basta con apretar algunos botones para que la pesada masa de acero se ponga en movimiento lentamente, casi imperceptiblemente, ya que su velocidad máxima es de 1 km. 800 metros por hora, hurgando los cielos o siguiendo el curso de alguna estrella. Aparatos electrónicos efectúan todos los cálculos requeridos para mantener la antena de 20 metros en dirección de la estrella, a donde quiera que ésta se dirija en el cielo, tomando en cuenta el movimiento de la tierra alrededor de su eje y alrededor del sol. Durante el Año Geofísico, el extraordinario instrumento se utilizará para enviar vibraciones de radio a los planetas y a la luna y recibir los ecos que "reboten" de esos lugares del espacio. Asimismo se lo empleará para seguir el rastro de los satélites artificiales. Hacia 1960, con ayuda de este instrumento, los hombres de ciencia podrán conocer las condiciones que imperaban en el universo hace millones de años.



## DONDE SE PUEDE SUSCRIBIR

**ALEMANIA.** — R. Oldenbourg K.G. Unesco-Vertrieb für Deutschland Rosenheimerstrasse 145, München 8.

**ARGELIA.** — Editions de l'Empire, 28, rue Michelet, Argel.

**ARGENTINA.** — Editorial Sudamericana S.A., Alsina 500, Buenos Aires.

**BELGICA.** — Louis de Lannoy, Editeur Libraire, 15, rue du Tilleul, Genval (Brabant).

**BOLIVIA.** — Librería Selecciones, Avenida Camacho 369, Casilla 972, La Paz.

**BRASIL.** — Livraria Agir Editora, Rua México 98-B, Caixa Postal 3291, Río de Janeiro.

**CANADA.** — University of Toronto Press Toronto 5, Periodica Inc., 5090, Avenue Papineau, Montreal 34.

**COLOMBIA.** — Librería Central, Carrera 6-A No 14-32, Bogotá.

**COSTA RICA.** — Trejos Hermanos, Apartado 1313, San José.

**CUBA.** — Librería Económica, Calle O'Reilly 505, La Habana.

**CHILE.** — Librería Universitaria, Alameda B. O'Higgins 1059, Santiago.

**DINAMARCA.** — Ejnar Munksgaard Ltd., 6, Nørregade, Copenhagen K.

**ECUADOR.** — Librería Científica, Luque 233, Casilla 362, Guayaquil.

**ESPAÑA.** — Librería Científica Medinaceli, Duque de Medinaceli 4, Madrid. Ediciones Iberoamericanas S.A., Pizarro, 19, Madrid.

**ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.** — Unesco Publications Center, 152, West 42 nd street, Nueva York, 36.

**ETIOPIA.** — International Press Agency, P.O. Box 120, Addis Abeba.

**FILIPINAS.** — Philippine Education Co. Inc., 1104, Castillejos, Quiapo, P.O. Box 620, Manila.

**FRANCIA.** — Al por menor : Librería de la Unesco, 19, Avenue Kléber, Paris, 16°. C.C.P. Paris 12.598-48.

Al por mayor : Unesco, División de ventas, 19, Avenue Kléber, Paris, 16°.

**GRECIA.** — Librairie H. Kauffmann, 28, rue du Stade, Atenas.

**HAITI.** — Librairie « A la Caravelle », 36, rue Roux, B.P. 111, Puerto Principe.

**IRAN.** — Iranian National Commission for Unesco, Avenue du Musée, Terán.

**ISRAEL.** — Blumstein's Bookstores Ltd., P.O. Box 4154 Tel-Aviv.

**ITALIA.** — Libreria Commissionaria Sansoni, Via Gino Capponi 26, Casella Postale 552, Florencia.

**JAMAICA.** — Sangster's Book Room, 99, Harbour Street, Kingston. Knox Educational Services, Spaldings.

**MÉXICO.** — Iberoamericana de Publicaciones, S. A. — Librería de Cristal, Pergola del Palacio de Bellas Artes. — Apartado Postal 8092. — México 1, D. F.

**NICARAGUA.** — A. Lanza o Hizos Co. Ltd., P.O. Box n° 52, Managua.

**NUEVA ZELANDIA.** — Unesco Publications Centre, 100, Hackthorne Road, Christchurch.

**PAISES BAJOS.** — N.V. Martinus Nijhoff, Lange Voorhout 9, La Haya.

**PANAMA.** — Agencia Internacional de Publicaciones, Plaza de Arango No 3, Apartado 2052, Panamá R.P.

**PARAGUAY.** — Agencia de Librerías de Salvador Nizza, Calle Pte Franco No 39/43, Asunción.

**PERU.** — Librería Mejía Baca, Jirón Azángaro 722, Lima.

**PORTUGAL.** — Dias & Andrade Ltd. Livraria Portugal. — Rue do Carmo, 70, Lisboa.

**PUERTO RICO.** — Pan American Book Co., P.O. Box 3511, San Juan 17.

**REINO UNIDO.** — H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, Londres, S.E.1.

**REPUBLICA DOMINICANA.** — Librería Dominicana, Mercedes 49, Apartados de Correos 656, Ciudad Trujillo.

**SUECIA.** — A/B. C.E. Fritzes, Kungl. Hovbokhandel, Fredsgatan 2, Estocolmo.

**SUIZA.** — Europa Verlag 5, Rämistrasse, Zurich.

**TANGER.** — Paul Fekete, 2, rue Cook, Tánger.

**TUNEZ.** — Victor Boukhors, 4, rue Nocard, Túnez.

**URUGUAY.** — Unesco Centro de Cooperación Científica para América Latina, Bulevar Artigas 1320-24, Casilla de Correo 859, Montevideo.

Oficina de Representación de Editoriales, 18 de Julio, 1333, Montevideo.

**VENEZUELA.** — Librería Villegas Venezolana, Av. Urdaneta - Esq. Las Ibarra, Edif. Riera, Apartado 2439, Caracas.

**YUGOSLAVIA.** — Jugoslovenska Knjig Terazije 27/11, Belgrado.