UNESCO

El Correo

Una ventana abierta sobre el mundo

Mayo 1967 (Año XX) - España : 13 pesetas - México : 2,60 pesos



HISTORIA DE LA HUMANIDAD



TESOROS DEL ARTE MUNDIAL

16

Orfebrería indígena

Una silueta humana forma la base de este majestuoso motivo ornamental del arte de los quimbayas, indios que habitaban en la región oriental de Colombia en tiempos de la conquista española. Esta obra forma parte de una colección de 20 estampas originales realizadas en serigrafía (sistema mediante el cual el color se aplica a través de tamices de seda) por el artista francés Georges Arnulf. Las estampas se basan en objetos del arte tolima, calima y quimbaya, escogidos entre las 2.800 piezas que se conservan en el Museo del Oro de Bogotá (Colombia). Estas "Veinte estampas precolombinas" constituyen un álbum de gran formato, editado por el autor. (Dirección: 75, rue Notre-Dame-des-Champs, París. Precio: 135 fr.).

Foto © Georges Arnulf

2 MAI 1967

El Correo
MAYO 1967 - AÑO XX

PUBLICADO EN 9 EDICIONES

Española
Inglesa
Francesa
Rusa
Alemana
Arabe
Norteamericana
Japonesa
Italiana

Publicación mensual de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

Venta y distribución
Unesco, Place de Fontenoy, Paris-7e

Tarifa de suscripción anual : 10 francos. Bianual: 18 francos. Número suelto: 1 franco; España: 13 pesetas; México: 2,60 pesos.

★

Los artículos y fotografías de este número que llevan el signo © (copyright) no pueden ser reproducidos. Todos los demás textos e ilustraciones pueden reproducirse, siempre que se mencione su origen de la siguiente manera : "De EL CORREO DE LA UNESCO", y se agregue su fecha de publicación. Al reproducir los artículos y las fotos deberá constar el nombre del autor. Por lo que respecta a las fotografías reproducibles, éstas serán facilitadas por la Redacción toda vez que el director de otra publicación las solicite por escrito. Una vez utilizados estos materiales, deberán enviarse a la Redacción tres ejemplares del periódico o revista que los publique. Los artículos firmados expresan la opinión de sus autores y no representan forzosamente el punto de vista de la Unesco o de los editores de la revista.

★

Redacción y Administración
Unesco, Place de Fontenoy, Paris-7e

Director y Jefe de Redacción
Sandy Koffler

Subjefe de Redacción
René Caloz

Asistente del Jefe de Redacción
Lucio Attinelli

Redactores Principales
Español: Arturo Despouey
Francés: Jane Albert Hesse
Inglés: Ronald Fenton
Ruso: Victor Goliachkoff
Alemán: Hans Rieben (Berna)
Arabe: Adbel Moneim El Sawi (El Cairo)
Japonés: Shin-Ichi Hasegawa (Tokio)
Italiano: Maria Remiddi (Roma)

Documentación: Olga Rödel

Composición gráfica
Robert Jacquemin

La correspondencia debe dirigirse al Director de la revista.

Páginas

4 HISTORIA DE LA HUMANIDAD

6 LOS ANTEPASADOS DEL TRIGO Y DEL MAIZ
por Jacquetta Hawkes

7 ¿COMO DOMESTICO EL HOMBRE A LOS ANIMALES?
por Jacquetta Hawkes

9 CUANDO LOS RUIDOS SE VOLVIERON MUSICA
por Luigi Pareti

11 CIFRAS QUE ABREN HORIZONTES A LAS MATEMATICAS
por Philippe Wolff

12 ¿LLEVARON LOS PESCADORES JAPONESES LA ALFARERIA A SUDAMERICA?
por Betty J. Meggers

14 SE PERFILAN LOS RASGOS DE LA TIERRA
por Philippe Wolff

16 LOS MARINOS APRENDEN A NAVEGAR CON VIENTO EN CONTRA
por Louis Gottschalk

18 PASADO Y PRESENTE DE LOS VIAJES EN EL ESPACIO

20 LA SEGUNDA REVOLUCION CIENTIFICA
por J. Bronowski

25 LAS FUENTES DE ENERGIA DE LAS SOCIEDADES INDUSTRIALES
por Caroline F. Ware, K. M. Panikkar y J. M. Romein

26 LA ERA DE LOS MATERIALES SINTETICOS
por Caroline F. Ware, K. M. Panikkar y J. M. Romein

28 PANORAMA DE LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD

31 DESCUBRIENDO LOS SECRETOS DEL MUNDO ANIMAL
por Jane Oppenheimer

32 LOS LECTORES NOS ESCRIBEN

33 LATITUDES Y LONGITUDES

2 TESOROS DEL ARTE MUNDIAL
Orfebrería indígena

Foto © Biblioteca Nacional de París



Nuestra portada

Esta miniatura del siglo XV ilustraba «El Libro de las Maravillas», de Marco Polo, que contiene una descripción geográfica, etnográfica, política y científica del Asia medieval, donde el gran viajero veneciano vivió durante 24 años. El artista ha representado a un navegante que consulta el astrolabio, instrumento que permitía fijar la posición según la altura de las estrellas, a tiempo que otro navío avanza a fuerza de remos rumbo a una tierra poblada por extraños animales.

Nº 5 - 1967 M.C. 67.1.224 E

UNESCO ARCHIVES

HISTORIA DE LA HUMANIDAD

Este número de "El Correo de la Unesco" ha sido dedicado a mostrar uno de los más grandes esfuerzos tendientes a dar perspectiva internacional a una visión de la historia del mundo. Nos referimos a la edición en seis volúmenes de la "Historia de la Humanidad," preparada con los auspicios de la Unesco por la Comisión Internacional para la Redacción de una Historia del Desarrollo Cultural y Científico de la Humanidad. Al presentar extractos de la obra en cuestión, señalamos que ya ha aparecido la edición en español del volumen I (Prehistoria y comienzos de la civilización) y que están en preparación los volúmenes II (El mundo antiguo) y VI (El siglo XX). La edición en francés, que contiene 7.000 páginas de texto, 855 de ilustraciones y 108 láminas a todo color, constituye un notable acontecimiento editorial. En lengua inglesa se publica en estos días el volumen VI (El siglo XX) de la obra.

Como ha escrito el Director General de la Unesco, señor René Maheu, "esta historia de la humanidad se limita deliberadamente a arrojar luz sobre uno de los aspectos de esa humanidad, es decir, su desarrollo cultural y científico. Se aparta así de los tradicionales enfoques del estudio de la historia, que, como sabemos, da importancia decisiva a los factores políticos, económicos e incluso militares."

Esta empresa internacional sin paralelo ha exigido un inmenso esfuerzo de erudición, compilación y presentación. Por primera vez se muestra al lector, en una auténtica perspectiva global, el desarrollo de la ciencia y de la cultura desde la prehistoria hasta el siglo XX. Ninguno de los volúmenes traza la historia nacional de países o de pueblos en particular. Por el contrario, presentan un estudio detallado de hechos económicos y sociales, de la vida religiosa y cultural, de las formas de expresión artística y del pensamiento científico de múltiples pueblos y culturas (véase "El Correo de la Unesco" de junio de 1963 y de mayo de 1965). Ediciones en otras lenguas han sido publicadas o están en preparación (véanse detalles en la página 35).

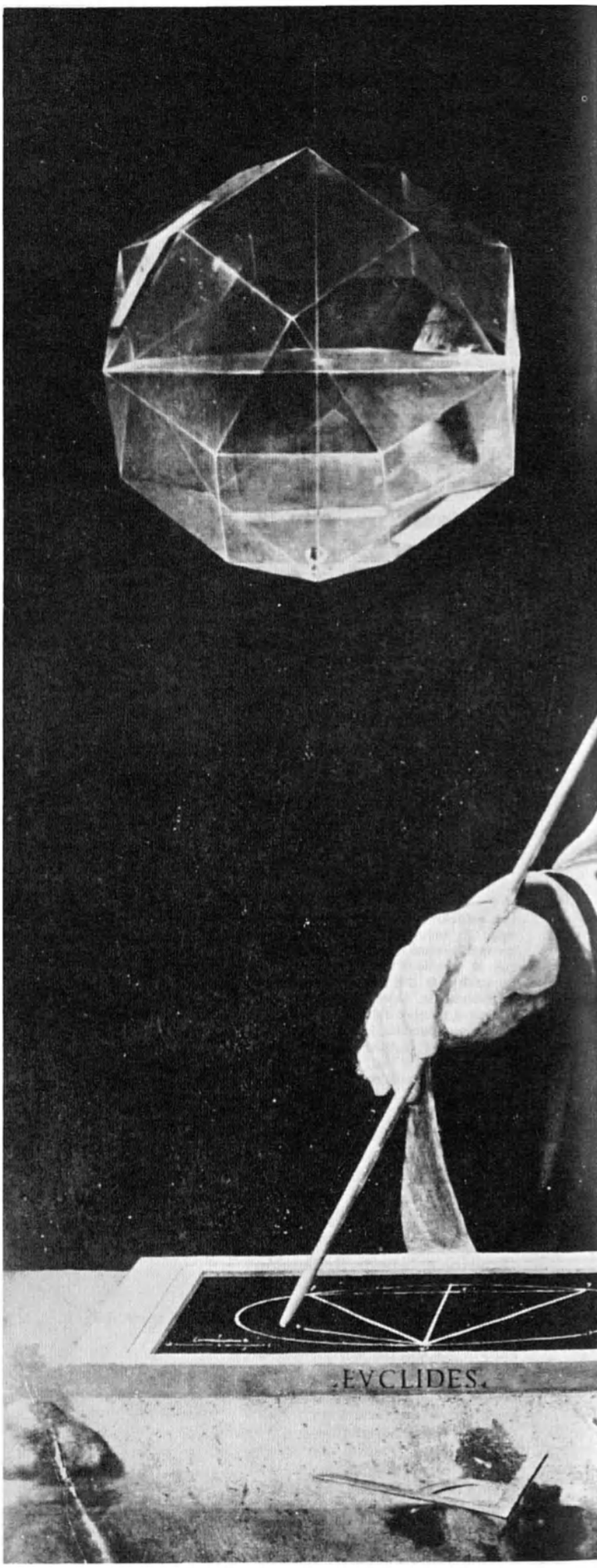


Foto © Ed. Laffont - Museo de Nápoles



DEMOSTRACION MATEMATICA. En el centro de este cuadro pintado en 1495 y atribuido a Jacopo de Barbari, el artista ha representado al sabio italiano Luca Pacioli, que un año antes había publicado en Venecia un importante libro que resumía todos los conocimientos matemáticos de su tiempo. Leonardo de Vinci ilustró más tarde otra obra del mismo sabio.

Los antepasados del trigo y del maíz

por Jacquetta Hawkes

EL trigo, la cebada y el mijo en Asia, Africa y Europa, y el maíz en las Américas, constituyeron la sólida base de la agricultura de nuestros antepasados neolíticos. Una diferencia muy importante entre las hierbas silvestres ancestrales y las formas producidas por el hombre es que las primeras se desprenden de sus semillas en cuanto están maduras. Por tanto, cuando las mujeres recogían semillas silvestres, tenían que batirlas sobre pieles o en cestos y se exponían a perder buena parte del producto. La verdadera recolección sólo pudo ser ideada después que este método natural de propagación quedó eliminado por obra de la siembra selectiva.

Es probable que fueran muchos los siglos durante los cuales los recolectores de alimentos de tradición mesolítica estuvieron probando diferentes especies, antes que los productos de los que tanto iba a depender la futura historia de la humanidad fueran seleccionados, mejorados y estabilizados. ¿Quién en aquel tiempo podía decir con certidumbre que tal o cual planta era doméstica y no una «cizaña»?

Inclusive en fecha muy posterior, el centeno, que había sido soportado como una cizaña en el trigo blando, pasó por una mutación, fue cultivado y pronto comenzó a ser vastamente explotado en las latitudes nórdicas donde el trigo no podía prosperar. No tenemos ninguna prueba tangible de este periodo de ensayos y transición. Pero las espigas de trigo halladas en Jarmo (Mesopotomia) en el Viejo Mundo, y las mazorcas de maíz de la cueva de Bat (Estado de Nueva México, Estados Unidos), en el Nuevo, estaban por igual en una etapa de desarrollo primitivo y todavía no estabilizado.

Es un hecho un tanto sorprendente que, en todos los primeros centros de cultivo del Viejo Mundo, el trigo y la cebada fueron hallados juntos de modo casi invariable; no se conoce ninguna cultura neolítica que se haya basado en uno solo de estos cereales. En esa etapa, sin embargo, parece que el trigo fue generalmente el más importante de los dos.

El emmer *(Triticum dicoccum)* ha sido hallado con más abundancia que cualquier otro trigo en todos los sitios antiguos (con la excepción de algunas aldeas danubianas), desde Egipto hasta Gran Bretaña y Escandinavia. Todos los grandes depósitos de trigo que fueron preservados en Egipto, desde los tiempos neolíticos hasta los romanos, pertenecen a esta especie. El emmer es notablemente parecido a su antepasado silvestre, ahora conocido como *Triticum dicoccoides*, que se desarrolla en estado silvestre desde Siria y Palestina hasta Irak y Persia. El descubrimiento de que fue ésta sin duda la forma primitiva ha echado finalmente por tierra la teoría que hacía de Abisinia la cuna del trigo emmer.

El trigo hallado en Jarmo y que data aproximadamente del 5000 a. de C., es de tipo muy irregular, con algunas espigas toscas y sueltas y otras compactas y ya muy próximas a la forma del emmer plenamente cultivada. Como la hierba silvestre se halla a sus anchas en un país relativamente alto, es posible que su traslado a niveles inferiores para su cultivo en el campo contribuyera a causar una rápida mutación. Desde sus tierras natales en el sudoeste de Asia, este trigo se difundió al parecer a lo largo de dos rutas que se separan en el extremo oriental del Mediterráneo; una tomó hacia el sur y entró en el Egipto; la otra penetró en Europa, donde fue cultivada por los danubianos, los habitantes de los lagos suizos, el pueblo de Windmill Hill en Gran Bretaña y los primeros agricultores de Escandinavia.

Los orígenes y la temprana historia del maíz han sido estudiados con tal intensidad en estos últimos tiempos que las opiniones han estado cambiando rápidamente. Una convicción básica que ha sobrevivido a todos los intentos de destruirla es que este cereal tan sumamente productivo tuvo su origen en las Américas y no fue conocido en el Viejo Mundo en los tiempos precolombinos.

La opinión que se ha desarrollado del modo más claro y firme y que ha conquistado más apoyo de recientes descubrimientos arqueológicos y paleobotánicos es que el maíz procede de un antepasado silvestre que fue a la vez un cereal de grano duro y un cereal de vaina, en el que cada semilla está envuelta en sus propias glumas y ahechaduras. En el maíz plenamente evolucionado *(Zea mays)*, no hay glumas y los granos están unidos a una mazorca rígida y encerrados en una vaina de hojas. Una forma así nunca hubiera podido sobrevivir al natural, ya que las semillas (una bendición para el agricultor) no están en condiciones de dispersarse y sólo pueden ser sembradas artificialmente. En el primitivo cereal de vaina, la semilla se desarrolló probablemente en delgadas raspas (en lugar de mazorcas) que se romperían fácilmente al ser sacudidas por el viento o los pájaros, con la consiguiente dispersión de los granos.

APOYA la opinión de que el antepasado silvestre fue un maíz y no, como otros han alegado, el teosinte *(Zea mexicana)* o el *Tripsacum*, el hallazgo, a unos sesenta metros por debajo de la ciudad de México, en un contexto geológico que data por lo menos de hace sesenta mil años, de inconfundibles granos de polen de maíz. Sostienen arqueológicamente la tesis de que fue también un tipo de cereal de vaina tanto el hallazgo de antiguas y primitivas mazorcas como las reproducciones en la cerámica prehistórica.

Las mazorcas encontradas en el nivel más antiguo de la cueva de Bat, Nuevo México, y fechadas con cierta incertidumbre por el carbono 14 en aproximadamente el 3600 a. de J.C. tenían de modo indubitable las glumas y las frágiles raspas atribuidas al

---

JACQUETTA HAWKES *es una distinguida arqueóloga y escritora británica. Tuvo a su cargo la Parte I (Prehistoria) del volumen I de la* Historia de la Humanidad *(Prehistoria y comienzos de la civilización).*

Un cilindro-sello mesopotámico de piedra calcárea nos muestra una escena de culto agrario hace 5000 años. Un hombre lleva espigas de trigo con gesto solemne.



Foto © Ed. Robert Laffont - Franceschi

primitivo cereal de vaina. Lo mismo puede decirse de los segundos ejemplares por orden de antigüedad, las mazorcas de la cueva de la Perra, Tamaulipas, México, que son unos mil años más recientes. En cuanto a las pruebas de la cerámica, varios cacharros de América Central y del Sur, especialmente una urna funeraria con un dios del maíz de la cultura zapoteca de México, muestran un gran parecido con un cereal de vaina.

El ejemplar zapoteca también tiende a confirmar un interesante resultado obtenido por un método sumamente ingenioso de cultivo selectivo regresivo. Este cultivo de retorno hacia lo primitivo indicaba que, en la forma temprana, la flor masculina, que en el maíz moderno se desarrolla separadamente en lo alto del tallo, estaba inmediatamente encima de la flor femenina y, por tanto, de la espiga. La espiga que sostiene el dios zapoteca está coronada de plumas, como un casco. Es casi seguro que representan la plumosa flor masculina. Después de observado esto, un segundo examen de las mazorcas de la cueva de Bat, las reveló coronadas por tronchos que sólo podían ser la base de la espiga masculina.

Parece, pues, confirmada desde muchas direcciones la opinión de que *Zea mays* desciende de un maíz silvestre de tipo de vaina. Con esta creencia se asocia la de que el teosinte, lejos de ser un antepasado del maíz, fue en realidad el resultado de un cruce natural entre un maíz ya cultivado y el *Tripsacum*. Por otra parte, después de este cruce, el maíz fue cruzado frecuentemente al parecer con su progenie, de modo que casi todas las variaciones modernas del cereal contienen probablemente un elemento de teosinte.

¿Dónde y cuándo comenzó el cultivo del maíz? Hasta hace poco, se supuso que el antepasado silvestre fue natural de las tierras bajas de América del Sur (donde florecen todavía variedades de cereales de vaina) y que fue cultivado plenamente por primera vez en los Andes. La cueva de Bat, sin embargo, ha quebrantado mucho esta opinión: sus más antiguas mazorcas, aproximadamente del tamaño de una uña femenina, son sin duda muy primitivas y probablemente están próximas a las fases iniciales del cultivo. Si la fecha del 3600 a. de C., proporcionada por el carbono 14 —dato que no carece de ambigüedad— es la exacta, se tratará del más antiguo maíz conocido.

Las mazorcas de la mexicana cueva de la Perra también son primitivas; pero difieren de las de la estación norteamericana en varios rasgos botánicos. Aunque no han sido hallados todavia ejemplares tan antiguos en las zonas montañosas de los Andes, tal ausencia no puede alegarse para descartar los anteriores argumentos en favor de un origen sudamericano.

(Vol. I, Parte I, Capítulo X: Agricultura.)



Foto © S. Celebonovic

Para los hombres del neolitico, la caza fue durante mucho tiempo una fuente importante de alimentación; se supone que en sus comienzos la agricultura estaba al cuidado de las mujeres. Arriba, relieve egipcio que representa une escena de caza (IV-III milenio antes de J.C.).

¿Cómo domesticó el hombre a los animales?

No sabemos cómo se realizaron las primeras fases de la domesticación de cabras, ovejas, vacunos y cerdos salvajes, y es probable que nunca lleguemos a comprenderlas bien. Hay, sin embargo, una serie de teorías. La menos aceptable es que el paso fue inspirado directamente por las prácticas de la caza y en particular por la captura y la doma de animales para que sirvieran de señuelos. Cabe pensar que esto fue verdad respecto al reno. Otra y contraria opinión se basa en que las mujeres realizaron ya con la agricultura los progresos suficientes para tener sobrantes de comida con que tentar a animales hambrientos. También se ha dicho que, en las condiciones de la desecación posglacial los rebaños y manadas salvajes tuvieron que concentrarse cada vez más en la vecindad del agua, exponiéndose así cada vez más a la influencia y el dominio del hombre.

Las dos últimas explicaciones son

SIGUE A LA VUELTA

El hocico del perro se acorta

compatibles y pueden ser muy bien combinadas. Somo señala Gordon Childe: «Sucede que precisamente en esas regiones del Asia Citerior donde los antepasados del trigo y de la cebada crecían espontáneamente, vivían también ovejas, cabras, vacunos y cerdos salvajes. Ahora bien, los cazadores cuyas mujeres eran cultivadoras tenían algo que ofrecer a algunas de las bestias que habían cazado: el rastrojo de los campos de cereales y las vainas del grano. Al quedar los animales convenientes cada vez más encerrados en los oasis por el desierto, los hombres podían estudiar sus hábitos y, en lugar de matarlos sin cumplidos, domarlos y hacerlos dependientes.»

Una autoridad ha presentado una teórica sucesión en el tiempo para la domesticación de los diferentes grupos. Primero, los basureros, como el perro; segundo, los animales nómadas, como el reno, la cabra y la oveja; tercero, las bestias para las que es esencial una vida sedentaria, como los vacunos y los cerdos; y finalmente, los animales que pueden ser utilizados para el transporte, como el caballo, el asno y la llama. Es cierto que el perro estuvo indudablemente domesticado en tiempos mesolíticos y que, en cambio, el caballo no lo estuvo hasta después de la fase neolítica primaria, pero la validez de la distinción entre las otras dos clases es muy dudosa. Sin embargo, debe recordarse que en la cueva de Belt, del norte del Irán, se hallaron ovejas y cabras en la más antigua ocupación neolítica, que fue prealfarera y data, según el carbono 14, de la primera mitad del sexto milenio, y que los cerdos (los más antiguos que se conozcan) y los vacunos no aparecieron hasta la ocupación neolítica posterior, fechada en la segunda mitad del mismo milenio.

Esta prueba sostiene la prioridad de ovejas y cabras en el orden de domesticación. Sin embargo, puede tratarse de un estado de cosas meramente local y no conviene apoyarse demasiado en él. Ya ha sido indicado, al examinar los orígenes del modo neolítico de vida en general, que es erróneo buscar un solo centro precisamente limitado. Una vez divulgada la idea de hacerse parcialmente cargo de ciertos animales, los ensayos, algunos de ellos afortunados, se efectuaron según cabe presumir en una serie de regiones y por diversos métodos.

Debemos examinar brevemente los aspectos biológicos de la domesticación. Las bestias que formaron los primeros rebaños y manadas en los países que fueron cunas de la agricultura, y las que fueron introducidas en Europa, eran por lo general mucho menores que sus congéneres salvajes. Los vacunos en particular (*Bos longifrons*) eran tan diminutos como el moderno Kerry.

La explicación generalmente aceptada es que, siempre que les fue posible, los hombres seleccionaron al animal pequeño de la especie salvaje y continuaron así, como mejor capacitados para conservar y criar los ejemplares de reducido tamaño, menos fuertes y más dóciles. Fue mucho después, cuando la domesticación llegó a ser completa e irreversible, cuando los amos humanos estuvieron en condiciones de reintroducir una raza de variedades salvajes más grandes y hacer la selección en procura de tamaño y peso. La mayoría de los cambios corporales que se han producido en los animales domésticos han sido debidos a la cría selectiva: por ejemplo, la mayor cantidad de lana de las ovejas. Por otro lado, parece existir por lo menos en perros y cerdos cierta tendencia a hacerse progresivamente más cortos de hocico y, en lo que respecta a sus pieles, a perder los tonos protectores naturales y a asumir colores brillantes y manchas.

A pesar de la inclinación humana a estimar muy diferentemente a ovejas y cabras, es de hecho difícil distinguir entre estos dos miembros de la subespecie *Caprinae* sólo por sus restos óseos; la única indicación fidedigna es la de muy leves diferencias en las cañas y en los huesos alrededor del ojo. En la práctica, ha sido muchas veces imposible determinar si ciertos pueblos neolíticos tuvieron cabras, ovejas o unas y otras.

Todas las ovejas domésticas modernas parecen descender de tres tipos existentes de *Ovis* salvaje. La más importante, por ser con probabilidad la especie originalmente domesticada por los pastores precursores del sudoeste de Asia, es la urial *(Ovis vignei)*, que ocupó una vasta extensión asiática, desde los montes Elburz hasta el Tibet. Tiene color de cervato, con una banda más oscura a lo largo del lomo; este es peloso en lo alto, pero oculta lana debajo. El carnero tiene grandes cuernos curvados hacia fuera y hacia atrás y la oveja pequeños cuernos punzantes como una cabra. Si fue ésta la raza primeramente domada en regiones al sur de los Elburz (y representada por esos muy primitivos animales hallados en la cueva de Belt), fue también con certeza la primera en ser llevada hacia el oeste e introducida en Europa con la economía agrícola, porque está representada por *O. aries palustris*, la famosa oveja «turbera» de los primeros habitantes lacustres suizos. Fue en realidad la raza criada por la mayoría de los primeros agricultores neolíticos de Europa.

Otro tipo de oveja salvaje con descendencia domesticada es el musmón *(Ovis musimon)*, con una difusión más occidental que la urial; variedades de él viven actualmente en el sur de Europa (Sicilia, Córcega y Cerdeña), donde debieron de tener originalmente un territorio más vasto. También se lo encuentra en Chipre; su zona de distribución se extiende hacia el este, del centro de Anatolia al norte de Irán. Su aspecto es bastante parecido al de la urial, con un pelo algo más oscuro y rojizo; las hembras carecen de cuernos. No se sabe dónde fue primeramente domesticado el musmón, pero es indudable que su introducción en Europa fue posterior a la de la turbera, ya que no aparece en las aldeas lacustres suizas hasta el mismo término de su ocupación neolítica.

Una tercera especie salvaje que ha contribuido a nuestros modernos rebaños es la argali *(Ovis ammon)*, que se siente en su casa en los montes del Asia central. Es muy grande y lleva largos cuernos que forman una espiral hacia delante. Cabe que este poderoso animal no fuera muy apreciado por los primeros domesticadores. Su más antigua presencia comprobada parece ser un cruce con la urial en Anau, al término de la ocupación neolítica del lugar. Es manifiesto que elementos de argali se extendieron hacia el oeste y tienen carácter dominante en la raza merina. En sedimentos del Támesis inglés que datan de la Edad del Bronce, se halló un animal que representa al parecer una pura variedad argali.

Es todavía imposible hacer una reseña coherente de la domestication del animal que fue probablemente el primero en dar leche al hombre: la cabra. Es probable, sin embargo, que la cabra besoar del Turquestán y el Afganistán fuera la más importante especie antepasada.

La Bighorn es la oveja salvaje natural del Nuevo Mundo. Nunca fue domesticada, pues los pueblos precolombinos de América nunca poseyeron ovejas.

Se cree que todas las razas vacunas sin joroba descienden del *Bos primigenius* o uro, que fue natural de los llanos que van del sur de Rusia a los Altai. El toro de esta especie es muy grande y lleva cuernos anchos y abiertos. Sin embargo, la vaca (como aparece claramente en las pinturas rupestres de Lascaux) es mucho menos maciza y tiene cuernos pequeños y muy curvados, distanciándose menos en su aspecto del pequeño y cornicorto *Bos longifrons (o Bos brachyceros)* que compuso los rebaños de la mayoría de los agricultores neolíticos en las zonas primarias del sudoeste de Asia, en Egipto y en Europa...

JACQUETTA HAWKES

(Vol. I, Parte I, Cap. X: Agricultura.)

Cuando los ruidos se volvieron música

por Luigi Pareti

Desde los tiempos más primitivos el hombre sintió la necesidad del canto para expandir y amplificar los sonidos que producía bajo la influencia de diversas emociones, enfatizándolos y exaltándolos. También quería acentuar el ritmo de otras actividades, como la marcha y la danza, mediante sonidos producidos por el choque de las palmas de las manos o por instrumentos rudimentarios.

Cabe suponer que estos instrumentos fueron inventados por diversos pueblos con independencia los unos de los otros. Los hombres debieron crearlos empíricamente, al advertir los sonidos que obtenían, muchas veces casualmente, al golpear o sacudir ciertos objetos, al darles un movimiento rotatorio, al frotar o pellizcar materiales vibrantes y resonantes, o al soplar en cañas huecas.

La vibración producida por la presión originó los címbalos, las castañuelas y otros instrumentos parecidos; la percusión sobre ramas o troncos ahuecados, o sobre tabletas y membranas tendidas, llevó a inventar los diversos tipos de xilófonos, tambores y timbales; la rápida rotación en el aire per-

SIGUE A LA VUELTA

LUIGI PARETI, *el gran erudito italiano en historia grecolatina, completó antes de su fallecimiento, en 1962, el texto básico del volumen II (El mundo antiguo) de la* Historia de la Humanidad.



El arpa es uno de los instrumentos más antiguos. Hace 5000 años había alcanzado ya un refinamiento y una perfección de la que da prueba esta escultura del arte de las Cícladas (Grecia), que representa a un músico tocando el arpa. Existia asimismo una variedad en forma de arco, y, según su tipo, las arpas contaban con 4, 5, 7, 11 e incluso 21 cuerdas.

Foto © L. Frédéric • Rapho

Del tronco ahuecado al xilófono

mitió crear las campanillas, las sirenas y otros instrumentos parecidos.

La emisión de sonidos por sacudimiento dio el sistro y los crótalos; la mera fricción (en bastones nudosos o arcos con muescas) llevó a inventar instrumentos a base de cuerdas tensas que se hacían resonar por medio de un arco; por último, el acto de pellizcar las cañas, las cortezas y otros elementos similares originó los diversos instrumentos basados en el plectro, como la cítara, la guitarra, el arpa, etcétera.

Al mismo tiempo se inventaban y perfeccionaban los instrumentos de viento. Algunos exigían soplar continuamente en una o más cañas, que podían estar cerradas o abiertas, y que en algunos casos tenían una serie de agujeros que se tapaban con los dedos. En otros instrumentos el soplido era intermitente, y el sonido resultaba de la vibración que los labios imprimían a la columna de aire (como en los cuernos o trompetas) o que se lograba mediante una fina lámina de caña (como en el óboe, el *aulos* griego y otros parecidos).

En un principio, fuese vocal o instrumental, la música se ejecutaba de la manera más libre y espontánea, tanto individual como colectivamente. Sin embargo, cuando comenzó a desempeñar una función en las ocasiones solemnes a las que asistía un vasto público, como en el caso de las ceremonias sagradas, los funerales, e incluso muchas veces en los campos de batalla, la música comenzó a adoptar formas más regulares y definidas. Poco a poco nacieron así una serie de normas tradicionales y «escolásticas» de la música.

Poseemos diversas pruebas de la existencia y la importancia de la música entre los pueblos antiguos. Nos han llegado monumentos donde figuran cantantes, bailarines y ejecutantes. Algunos instrumentos antiquísimos han sobrevivido a la acción del tiempo; encontramos alusiones a la música en la literatura, e incluso ciertos textos poéticos contienen partituras musicales de la época.

No se sabe nada de la música primitiva en la India, salvo que estaba conectada con los sacrificios védicos. Los himnos védicos (que en su parte musical se llamaban *saman*) eran cantados o salmodiados de conformidad con reglas fijas que constituían el tema de un manual titulado *Rgpratisakhya*. Las salmodias correspondientes a esos himnos se han transmitido más o menos fielmente hasta nuestros días.

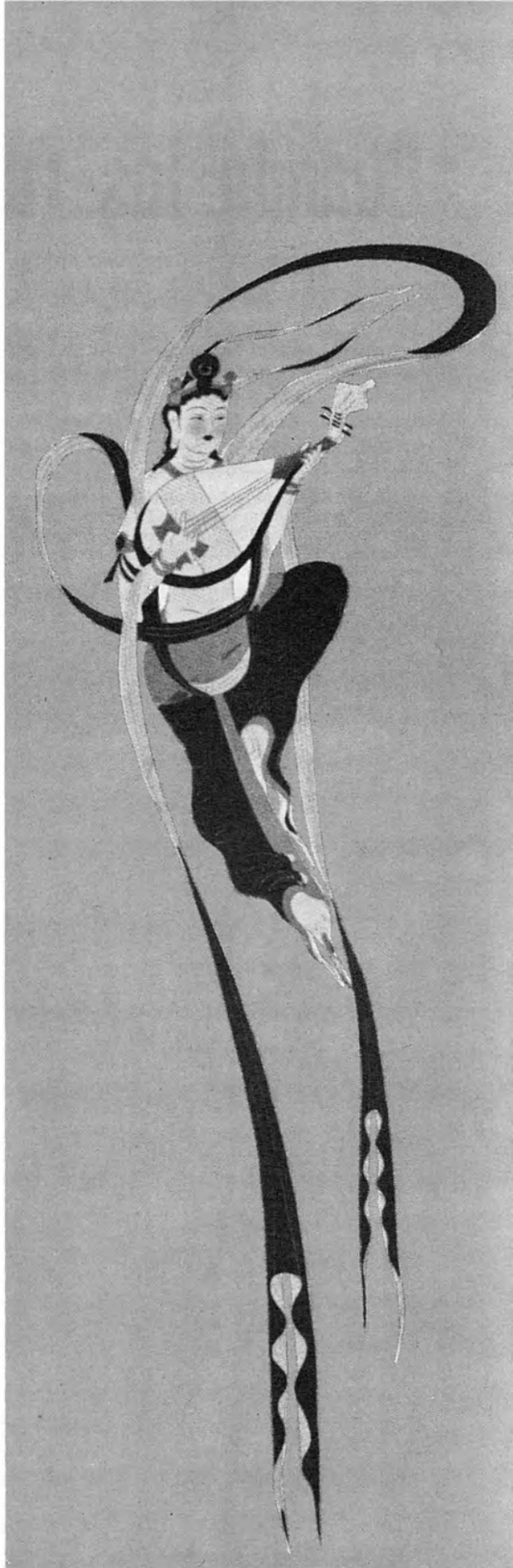
Para el estudio existían cuatro libros de cánticos *(Gana)*, obras técnicas de época tardía y que se vinculan con el *Samaveda*. Nos muestran los himnos védicos en su forma salmodiada, es decir, con la incorporación de sílabas o palabras adicionales *(stobha)* que en sí no significan nada pero tienen por objeto hacer coincidir rítmicamente los versos con la melodía. La notación musical de estos libros es muy rudimentaria, y basándose en ella se ha intentado reconstruir la música de los himnos védicos de hace 3 000 años. Como es natural, dicha reconstrucción es más hipotética que otra cosa.

En los monumentos del antiguo Egipto donde se representan procesiones, desfiles y ejércitos, pueden verse cantantes e instrumentistas. Estos últimos tocan flautas verticales, algunas de las cuales tienen hasta once agujeros, y a veces se observan flautas dobles. Otros músicos tocan arpas, que pueden tener hasta veinte cuerdas; hay asimismo liras, tambores y sistros.

En Asiria se preservaron y perfeccionaron los distintos tipos de música conocidos en el Medio Oriente desde los tiempos de los súmeros. Los monumentos muestran escenas donde aparecen cantantes y músicos que toman parte en los ritos celebrados en los templos, ceremonias funerarias, procesiones y operaciones militares. Los instrumentos son generalmente arpas, liras, flautas doubles, trompetas, tamboriles, tambores y címbalos.

Por lo que se refiere a los hebreos, la Biblia nos da la prueba de que la música instrumental servía para acompañar los cánticos, tanto individuales como corales, en las ceremonias consagratorias y en las asambleas públicas. También se la empleaba para las lecturas de los textos sagrados, que se entonaban con un fondo de melodías que se ajustaban a determinadas normas. Los hebreos utilizaban instrumentos de viento como el cuerno, y de cuerdas como las liras y las arpas para acompañar los cánticos que estaban a cargo del gran coro del Templo.

En el mundo griego, algunos monumentos tan antiguos como los micénicos atestiguan la presencia de cantantes y el empleo de instrumentos musicales como el sistro, la cítara y la flauta. Las cítaras, derivadas quizá de Egipto o del Asia Menor, eran de diversas clases; su tamaño, forma y número de cuerdas (de 7 a 11) dependían de la índole del trozo que se ejecutaba. Entre los instrumentes de viento figuraba el *aulos* u óboe, hecho de madera, hueso o metal, que poseía diversos registros y tonos (llamados *parthenoi, paidikoi, teleioi* e *hyperteleioi)* y la doble flauta que se tocaba con ambas manos, sirviendo una caña para la melodía y la otra para el acompañamiento *(krousis)*. Solía utilizarse también la flauta horizontal. La antigua *syrinx*, o caramillo de pastor, tenía entre siete y nueve cañas del mismo largo pero de diámetro diferente; sin embargo, cuando se la adaptó a los usos artísticos, este instrumento llegó a tener cañas de longitudes y diámetros disímiles. Las trompetas poseían proporciones diversas, lo que permitía una variedad de registros. Los instrumentos de percusión incluían crótalos de madera (castañuelas), címbalos de diversas clases, y timbales.



Este laudista que parece liberado de la pesantez, es una criatura angélica (apsara) que celebra la gloria de Buda. Ha sido pintado en uno de los innumerables frescos que adornan los templos-cavernas de Tun Huang, en China (siglo VIII). Se supone que el laúd, conocido ya en Mesopotamia y Egipto dos mil años antes de nuestra era, fue inventado en la región del Cáucaso o en los alrededores del mar Caspio. Con algunas variantes, sigue siendo muy usado en toda el Asia contemporánea.

Extraído de «Science and Civilisation in China», por Joseph Needham, Cambridge University Press, 1965

Desde los tiempos micénicos existieron diferentes tipos de acompañamiento musical para las recitaciones poéticas. Una de ellas se volvió muy popular en Jonia, y se la utilizaba para la declamación de poemas épicos. Se empleaba una lira *(phorminx)* que casi siempre tocaba el mismo recitante, y esa técnica se aplicó luego para la declamación de la poesía didáctica («hesiódica»), de las elegías y de los poemas en versos yámbicos.

La *Iliada* contiene numerosas referencias a la música; se habla, por ejemplo, del canto de peanes (I, 472, XXII, 391). En el libro XVIII, cuando se describen las escenas que figuran en el escudo forjado por Hefesto, el poeta habla de las danzas, las canciones y las notas que brotaban de los *auloi* y *phorminges* que acompañaban una boda. Se ve a los pastores que tocan la *syrinx*, las doncellas cantando al compás del de la cítara, los segadores danzando y gritando, y un patio donde los jóvenes se divierten bailando.

En tiempos posteriores disminuyó el acompañamiento musical de las recitaciones poéticas, hasta desaparecer incluso por completo. Pero en cambio el acompañamiento de las canciones se volvió más importante y variado.

Entre tanto, Pitágoras y sus discípulos estudiaban la acústica y las matemáticas en relación con la música. Bástenos decir aquí que establecieron la relación entre los intervalos musicales y la longitud de las cuerdas de los instrumentos.

Los monumentos muestran cómo también los etruscos amaban la música y la danza, y la forma en que las ejecutaban en las ceremonias públicas, los juegos y los funerales. Los instrumentos más comunes entre ellos eran la lira, la flauta y el *subulus* (flauta doble), la trompeta de bronce de embocadura curva *(lituus)* y el cuerno de forma retorcida. Ignoramos el carácter de sus composiciones musicales, pero debían estar inspiradas en los modelos griegos. En cuanto a la ejecución, las pinturas muestran que por lo regular estaba a cargo de dos instrumentistas, que tocaban un instrumento de cuerdas y una flauta doble...

(Vol. II, Tomo I, Cap. VI. Arte y literatura.)

Cifras que abren nuevos horizontes a las matemáticas

Hasta el siglo XI, los europeos sólo conocieron los procedimientos mecánicos de cálculo que los números romanos, de difícil manejo abstracto, obligaban a emplear; lo corriente era contar con los dedos, según las indicaciones estipuladas en numerosos manuales de la época, o bien se empleaban los ábacos, tableros de madera en los que corrían hileras de bolillas o de fichas. Las cuentas de la corte de Inglaterra, por ejemplo, se llevaban por medio de uno de estos ábacos; los cálculos se hacían también ayudándose con unos bastoncillos en los que se habían tallado muescas más o menos profundas.

Corresponde a Gerbert, el monje que llegó a ser papa con el nombre de Silvestre II, el honor de haber introducido en el Occidente cristiano las cifras llamadas «gubar », inscribiéndolas en las bolillas o fichas del ábaco. De esto puede deducirse que Gerbert no alcanzaba a comprender plenamente el principio de la numeración con arreglo a la posición de las cifras. A comienzos del siglo XII, Abelardo de Bath tradujo el tratado de Al Jarizmi en el que se explicaba el mecanismo del sistema numérico de la India; conocido desde entonces bajo el nombre de «algoritmo», el sistema sería desarrollado por Leonardo Fibonacci (1170-1240 aproximadamente), hijo de un comerciante de Pisa, discípulo de un profesor musulmán de Bougie, y gran viajero en Egipto, Siria y Grecia.

Sin embargo, estos progresos no llegaron a generalizarse, y se siguió utilizando el ábaco, que parecía bastar para las necesidades de la época; se pensaba, además, que las cifras indias se prestaban más fácilmente a los fraudes y a las falsificaciones, al punto de que su uso estuvo prohibido en la contabilidad hasta el siglo XVI. Las perspectivas aritméticas que ofrecían esas cifras sólo habrían de ser advertidas mucho más tarde.



Foto Biblioteca de la Universidad de Estambul

En esta miniatura persa del siglo XVI puede verse a los astrónomos trabajando en un observatorio.

De la misma manera, la técnica del cálculo, llamada entonces «logística», era sumamente rudimentaria. Para las restas, Fibonacci tomó de los árabes el sistema que utilizamos actualmente. La multiplicación consistía todavía en un conjunto de sumas, y la duplicación conservaba un lugar especial entre las operaciones. Las divisiones planteaban una grandísima dificultad. Gerbert expone hasta diez métodos diferentes, y utiliza con mucha frecuencia un sistema basado en una serie de restas. No obstante, Fibonacci es capaz de describir la extracción de las raíces cuadradas y cúbicas.

La aritmética consistía en la teoría de los números, desarrollada por los pitagóricos y expuesta posteriormente por Boecio y Fibonacci. Este último estudió asimismo el álgebra, cuyo nombre deriva de un tratado de Al Jarizmi titulado *Al jabr w'al muqâbalah*, traducido por Roberto de Chester. En su *Flos* (1225), Fibonacci generaliza el empleo de letras en lugar de cifras para la solución de ciertos problemas (como lo había hecho en la misma época el dominico alemán Jordanus Nemorarius), y se vale de un número negativo para resolver problemas financieros.

Gracias a los mismos autores, la geometría del espacio realiza algunos progresos; ciertas reglas son estudiadas por Fibonacci, sin que se pueda considerarlo como su autor; así, por ejemplo, el cálculo del volumen de un tronco de pirámide. Por su parte Jordanus Nemorarius estudió las proyecciones planas que se utilizaban en relación con los astrolabios y el trazado de mapas.

La trigonometría, a pesar de algunas traducciones del árabe, no fue mayormente estudiada, aunque la noción de los números infinitos, rechazada por Aristóteles pero admitida por el cristianismo, influyó en las investigaciones que conducirían al cálculo infinitesimal. Por desgracia, los trabajos realizados por los sabios parisienses alrededor del año 1300 sobre el infinito matemático, fueron olvidados en el siglo XV. Más tarde, Fermat y Cavalieri tendrían que rehacerlos...

PHILIPPE WOLFF
(Vol. III, Tomo IV, Cap. IX: El pensamiento científico.)

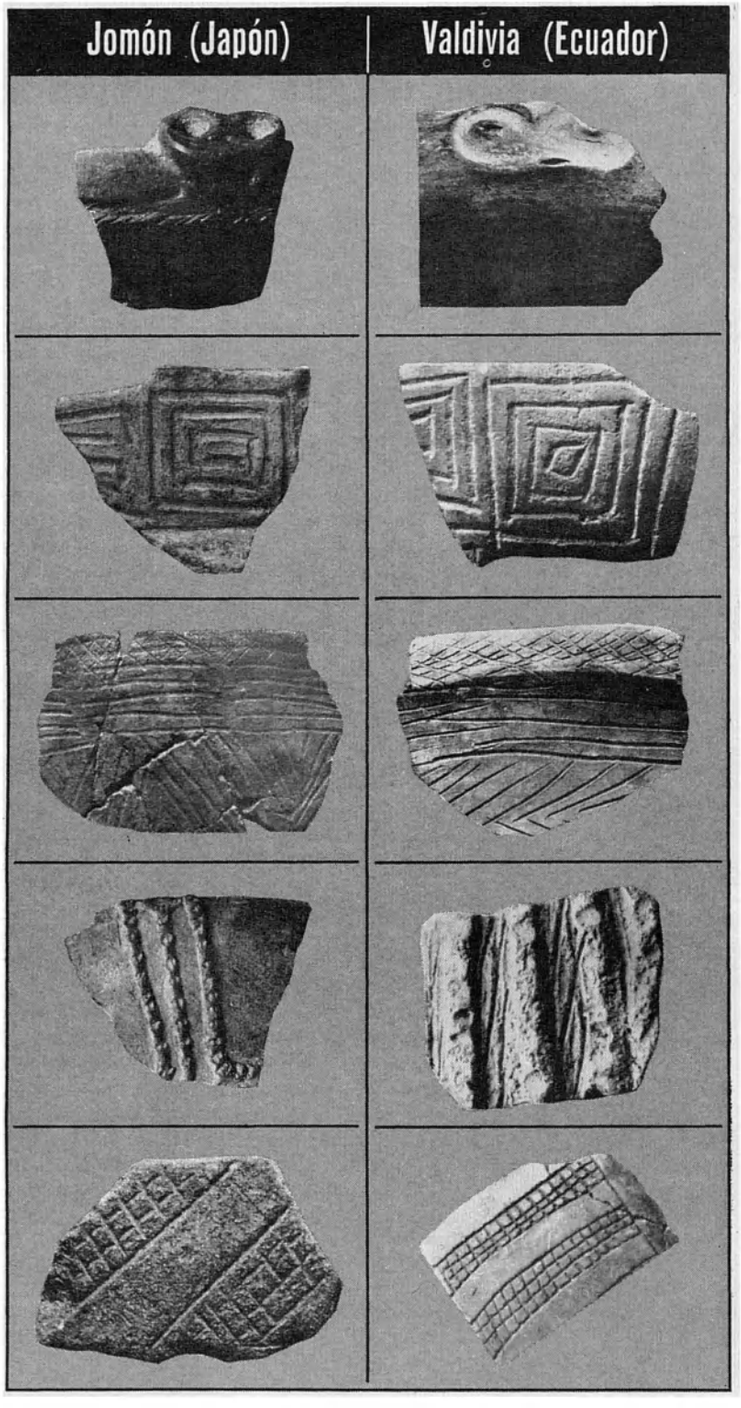
¿Llevaron los pescadores japoneses el arte de la alfarería a Sudamérica hace 5000 años?

por Betty J. Meggers

Hasta hace relativamente poco tiempo, se creía que dos de los núcleos iniciales de las civilizaciones del Nuevo Mundo, a saber, Mesoamérica y la región central de los Andes, habían evolucionado independientemente o que, a lo sumo, habían mantenido comunicaciones muy limitadas. No obstante, un mejor conocimiento de las diferentes fases culturales en ambas regiones terminó por mostrar que no sólo había existido entre ellas un amplio intercambio, sino que ese intercambio databa de tiempos muy antiguos.

Hasta hace pocos años, la mayoría de los arqueólogos consideraba la prehistoria del Nuevo Mundo como un fenómeno aislado, y las semejanzas entre los rasgos o complejos culturales de Asia y América eran interpretadas como meros paralelismos o convergencias. Sin embargo, a medida que se iban conociendo mejor las circunstancias cronológicas, geográficas y estructurales, fue evidente que esta explicación no podía ya ser aceptada sin crítica.

Tampoco podemos tener la seguridad de que las posibles aportaciones transpacíficas en América fueron poco importantes en el desarrollo de la cultura del Nuevo Mundo. Las investigaciones sobre el origen de la alfareria en la costa del Ecuador han permitido lanzar la hipótesis de una introducción transpacífica de la alfareria japonesa, llevada a cabo unos 3000 años a. de J.C. La presencia de diversos elementos ceremoniales, incluso de soportes para descansar la cabeza a manera de almohada, casitas como de juguete que presentan características arquitectónicas asiáticas, y un modelo especial de caramillo o flauta de Pan, que aparecen varios miles de años más tarde en



Hasta una época relativamente reciente se tendía a creer que las civilizaciones de la América precolombina se habían desarrollado de manera autónoma. Sin embargo, las investigaciones más recientes revelan que hace 5.000 años, pescadores procedentes del Japón desembarcaron en la costa del Ecuador. Las fotos muestran la asombrosa similitud de los motivos de las cerámicas «Jomón» del Japón con las correspondientes a Valdivia, en Ecuador. Sólo mostramos aquí cinco ejemplos de fragmentos de ambas culturas, entre otros muchos cuya semejanza no deja lugar a dudas.

Extraído de «Early Formative Period of Coastal Ecuador» por Betty J. Meggers, Clifford Evans y Emilio Estrada. Smithsonian Institution, 1965.

BETTY J. MEGGERS, *autora del capítulo «Elementos culturales prehistóricos en el Nuevo Mundo», en el volumen III (El predominio oriental y el surgimiento de Occidente) de la* Historia de la Humanidad, *es una antropóloga estadounidense que ha efectuado investigaciones especiales sobre la arqueología sudamericana.*



Hace 9.000 años se desarrolló en las costas japonesas una civilización de pescadores, que a lo largo de varios milenios nos dejó la llamada cultura «Jomón». Se ve aquí una jarra neolítica «jomón» cuya decoración se lograba arrollando cordeles que presionaban en la arcilla fresca.

Foto de la Embajada del Japón

la misma región aproximadamente, parecerían explicarse mejor como resultado de otra aportación asiática, esta vez desde la península malaya. Muchos componentes del arte de los mayas, como la arquitectura, la astrología, el calendario, la mitología, el simbolismo y los rituales, tienen correspondencias asiáticas, y cada vez parece más improbable que se hayan desarrollado independientemente en América. Aunque todavía estamos lejos de comprender la naturaleza y el alcance de los contactos culturales transpacíficos, puede afirmarse que el surgimiento de la civilización en el Viejo y en el Nuevo Mundo no constituyó un fenómeno independiente, y que las teorías sobre la inevitable evolución cultural que lleva del estado salvaje a la civilización deben tener presentes esos factores.

Si las pruebas con que se cuenta han sido correctamente evaluadas, es evidente que el estrecho de Behring no fue la única ruta por la cual pudieron entrar algunos elementos culturales en el Nuevo Mundo.

La alfarería aparece en la costa del Ecuador hacia 3200 a. de J. C., como elemento principal de la llamada cultura de Valdivia. Las piezas más antiguas están muy bien hechas y decoradas con gusto, aunque sus paredes sean muy gruesas. Hay jarras anchas y redondeadas, y recipientes más pequeños con la parte superior ligeramente más estrecha. El tratamiento de las superficies va desde lo más rugoso hasta las superficies semipulidas o brillantes, y muchos de los recipientes están pintados exteriormente de rojo. Las diversas decoraciones se efectuaban mediante instrumentos tan sencillos como un trozo de concha, un bastoncillo aguzado o simplemente el dedo que trazaba líneas o marcaba puntos en la superficie fresca. La cerámica de Valdivia no tiene formas o decoraciones complicadas, pero indudablemente se trata del producto de una lenta evolución tradicional de la cerámica. Sin embargo, aunque nuestro conocimiento de la prehistoria del Nuevo Mundo dista de ser completo, el esquema que hemos llegado a trazar de ella no muestra ningún «hueco» dentro del cual cabría situar esa evolución. En cambio, del otro lado del Pacífico, en la isla de Kiushu la alfarería japonesa correspondiente a unos 3000 años a. de J.C., no sólo tiene gran parecido con la de la cultura de Valdivia, sino que permite reconstruir su lento derrotero, iniciado, desde sus formas más primitivas, varios miles de años atrás.

En la época mesolítica, los creadores de la alfarería «Jomón» vivían en los litorales o en los valles montañosos del Japón. Los habitantes costaneros eran pescadores y recogían moluscos, como sus equivalentes contemporáneos en el Nuevo Mundo, y su nivel general de desarrollo social y cultural era muy semejante. Pero había una diferencia importante: en el Japón, la técnica de la alfarería databa de 7000 años a. de J.C. Partiendo de recipientes muy sencillos de base cónica y paredes verticales, destinados a todos los usos y decorados con dibujos obtenidos por incisión, rodillo o marcas de cordel, se había llegado a obtener una gran variedad de jarras y vasos más refinados, cuya decoración revelaba una técnica superior. Esta evolución gradual se aprecia claramente gracias a los hallazgos realizados en centenares de yacimientos arqueológicos de cultura « Jomón ». El contraste entre esta lenta evolución y el « hueco » que existe en el Nuevo Mundo antes de la aparición de la alfarería de Valdivia, así como la notable semejanza entre las cerámicas de ambos lados del Pacífico y la coincidencia de las fechas iniciales de la cultura de Valdivia con las que corresponden a una cerámica japonesa de características idénticas, llevan a la conclusión de que ambas manifestaciones tuvieron un origen común.

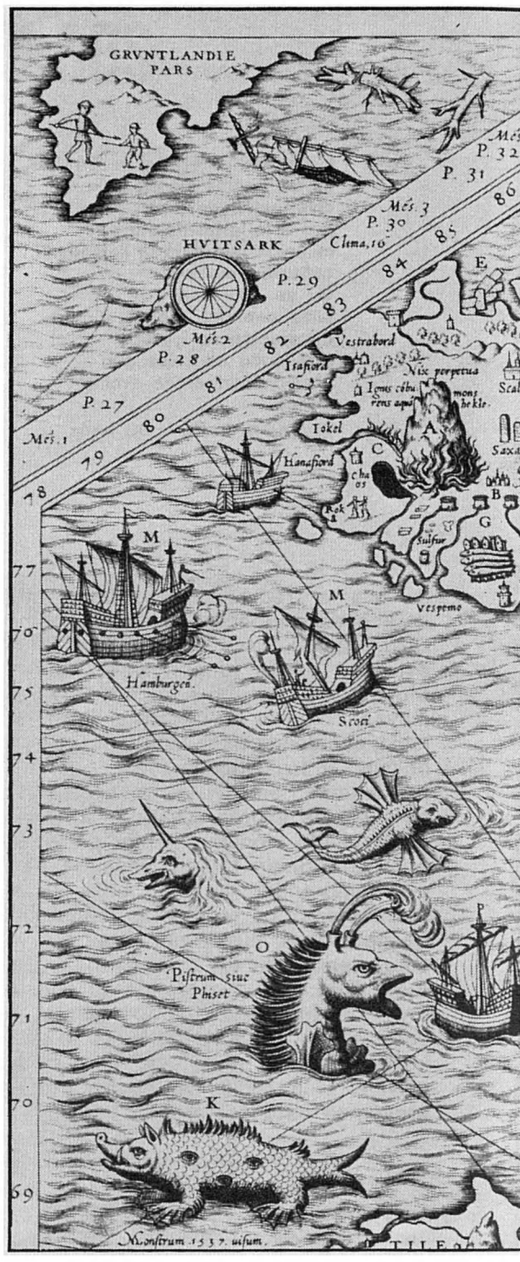
En efecto, la idea de que ese arte pudo entrar por tierra siguiendo la ruta del norte y pasando por el estrecho de Behring no cuenta con el apoyo de ninguna prueba concreta. En cambio, la presencia de huesos de pescados de alta mar en los depósitos arqueológicos « Jomón », así como el descubrimiento de varias canoas de esa época, demuestran que estos pescadores primitivos se aventuraban a gran distancia de sus costas. Los actuales polinesios poseen los conocimientos necesarios para sobrevivir durante semanas en pleno océano, y sin duda los pescadores « Jomón » fueron capaces de la misma cosa. Sus canoas, arrastradas accidentalmente por una tempestad, pudieron atravesar el Pacífico norte hasta tocar las costas del Nuevo Mundo.

El litoral del Ecuador, el más avanzado con relación a las costas restantes, marca el final del posible viaje. Aunque éste exigiría más de un año, y es difícil que los navegantes resistieran a semejante odisea, hubiera bastado un solo sobreviviente para explicar los elementos que caracterizan la cerámica de la cultura de Valdivia. El sobreviviente en cuestión hubiera encontrado que los indígenas ecuatorianos del litoral vivían de una manera muy semejante a la de su propio pueblo en la costa del Japón, aunque sólo eran capaces de fabricar recipientes de materiales sumamente perecederos. El recién llegado sabía la manera de cocer la arcilla, y al enseñar su técnica a los ecuatorianos, les enseñó también las formas de los recipientes y los motivos y técnicas de decoración con los que estaba familiarizado. Tan aprovechados eran sus discípulos que no tardaron en igualar e incluso superar los productos de sus contemporáneos japoneses. Y así quedaría explicado el incomprensible « hueco » del que surge, ya evolucionada, la cerámica de la cultura americana de Valdivia.

(Vol. III, Parte V, Cap. I: Las civilizaciones precolombinas.)

En la Edad Media se perfilan los rasgos de la Tierra

por Philippe Wolff



En este mapa español de fines del siglo XVI, los monstruos marinos amenazan a los navíos que se aventuran en los mares septentrionales. En cambio, el cartógrafo ha indicado la situación de los volcanes y la zona de los icebergs. Grandes navegantes, los escandinavos descubrieron entre el siglo IX y el XI una parte importante del hemisferio norte que el mundo mediterráneo ignoraba. Ya en el siglo XI, un noruego parece haber llegado a Terranova, remontando luego el valle del San Lorenzo, en América del Norte.

Foto © Ed. Robert Laffont

El conocimiento del mundo se había reducido considerablemente en los siglos III y IV, y los geógrafos romanos, como por ejemplo Solino, lo habían atiborrado de mitos y leyendas. Sin embargo, gracias a los viajeros escandinavos, los horizontes van a ampliarse nuevamente a partir del siglo IX.

El danés Gardar Svavarson circunnavega Islandia hacia 860; el noruego Ohthere (ou Ottar) dobla el Cabo Norte en 878 u 886, llegando hasta la desembocadura del Duina. Sigue luego el descubrimiento de Groenlandia por el noruego Gunnbjörn hacia 900, y la exploración de sus costas que emprende otro noruego, Eric el Rojo, hacia 980. Su hijo Leif, que procura encontrar una ruta directa entre Noruega y Groenlandia, deriva hacia la Wineland o Vinland, tierra perteneciente a América del Norte (1000).

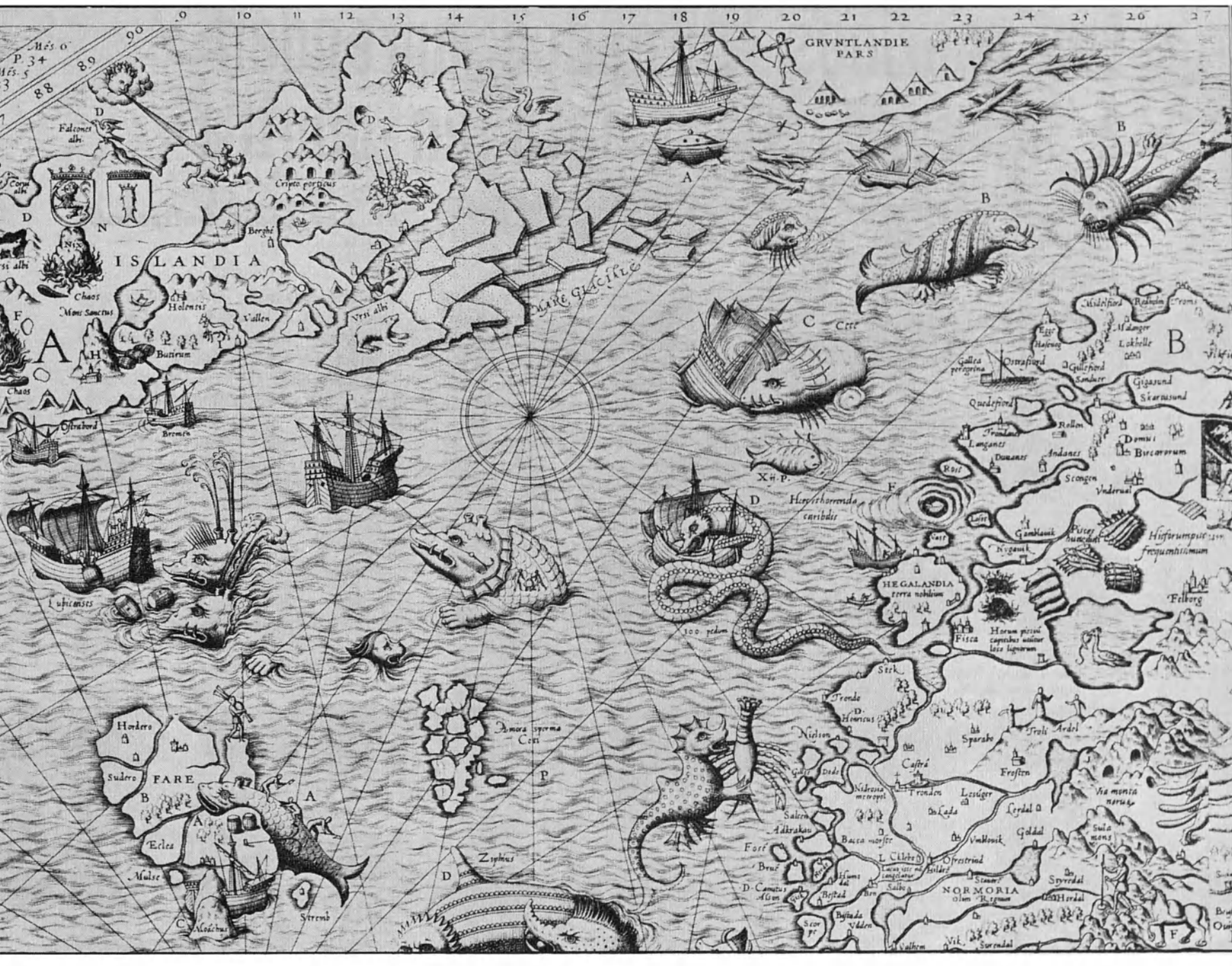
Poco después, Thorfin Karlefni establece allí una efímera colonia islandesa, y a lo largo de sus viajes llega probablemente a Terranova y al sur del Labrador, remonta el valle del San Lorenzo y alcanza quizá Nueva Escocia y Nueva Inglaterra.

Los escandinavos no se limitaron a ser grandes viajeros: el *Konungs Skuggsja* (Espejo del Rey), redactado hacia 1250 por un noruego anónimo que había vivido en Islandia, es el único libro europeo que manifiesta un verdadero espíritu geográfico a través de sus admirables descripciones de los glaciares y los icebergs.

La segunda gran contribución europea al conocimiento del globo la proporcionan los viajes de los misioneros y los mercaderes al Asia en el siglo XIII, en tiempos de las conquistas mongólicas. Tal es el caso de Giovanni Pian del Carpino, que llega hasta Karakorum (1245-47), de Marco Polo que permanece largo tiempo en China (1271-1295), y de otros diez o doce viajeros, italianos en su mayor parte, varios de los cuales nos han dejado relatos más o menos detallados de sus expediciones. El más notable por la precisión de sus observaciones es quizá el del franciscano Guillermo de Rubruck, religioso flamenco que hace diversas contribuciones a la geografía y pone en claro que el Caspio es un mar interior y cerrado, noción que había sido falseada en esa época. En cuanto a Marco Polo, sus observaciones son recibidas con irónico escepticismo cuando regresa a Italia, perdiéndose así por entero ese tesoro de conocimientos nuevos.

Todavía más decepcionante es la concepción del mundo en esa época. En los mapamundis que han llegado hasta nosotros (mapa del autor anónimo de Ravenna, del siglo VIII, y sobre todo el llamado «mapa de Hereford», del XIII), la preocupación por la exactitud de las formas y los detalles parece eclipsarse frente a las preocupacio-

PHILIPPE WOLFF, *codirector del volumen III (El predominio oriental y el surgimiento de Occidente) de la* Historia de la Humanidad, *es un historiador, filólogo y hombre de letras francés.*



nes estéticas, que llevan a hacer del mapa un dibujo ornamental, y las consideraciones religiosas que mueven a situar a Jerusalén en una posición central y a agrandar la superficie de Palestina para que quepan en ella todos los lugares bíblicos.

No obstante, se necesitaban con urgencia mapas más exactos, y así se ven aparecer cartas topográficas parciales destinadas a aclarar itinerarios, como es el caso de los cuatro mapas de Gran Bretaña presentados en el siglo XIII por el historiador inglés Matthew Paris, y los portulanos donde se indicaban solamente los mares y las costas, y que los marinos europeos utilizaron probablemente desde comienzos del siglo XII.

Por último, y en parte por razones teológicas, algunos problemas geográficos eran tema de discusión. La esfericidad de la Tierra fue siempre defendida sin que la Iglesia manifestara su oposición, aunque algunos autores expresaban opiniones diferentes; cabe más bien preguntarse si esas afirmaciones teóricas estaban acompañadas de imágenes mentales bien precisas. La distribución de los climas planteaba dudas sobre las posibilidades de habitar en la zona intertropical y en el hemisferio sur. Siguiendo a Ptolomeo, Grosseteste negó que estuvieran habitadas; en cambio, Alberto Magno afirmó que desde el momento en que la naturaleza no hacía nada en vano, debía existir una zona templada en el sur, habitada por seres humanos y separada del resto del mundo por obstáculos que, sin embargo, podían ser franqueados.

La distribución geográfica de las tierras y las aguas siguió siendo materia de controversia entre dos escuelas: la «teoría océanica» de Ptolomeo era la opinión ortodoxa y parecía confirmada por la Biblia (como en el Salmo XXIV, según el cual Dios asentó la tierra sobre las aguas); por su parte, la «teoría continental», que afirmaba la existencia de tres masas continentales semejantes a la de Eurasia, encontró también un fundamento en la Biblia, tuvo por defensor a Roger Bacon, y no dejó de influir en Cristóbal Colón.

El problema de las mareas llamaba la atención, puesto que éstas representaban un admirable ejemplo de la influencia de los astros; en general se atribuía a la luna la sucesión de las mareas. Bien informado, Beda el Venerable proporciona un valioso cuadro de las mareas y sus variaciones en Gran Bretaña.

Los problemas de la geología y del relieve sólo se plantean con ocasión de fenómenos extraordinarios, como las erupciones volcánicas. Por lo que toca al régimen de alimentación de los ríos, sólo se acepta en parte la teoría de que sus aguas provienen de las precipitaciones pluviales, y se cree que las aguas subterráneas de la tierra suben a la superficie por ser más ligeras que las otras, y que sólo la acción de los astros impide que inunden completamente la superficie terrestre...

(Vol. III, Parte IV, Cap. 9: El pensamiento científico.)

Los marinos europeos aprenden a navegar con viento en contra

por Louis Gottschalk

Hasta 1500, la supremacía en el Mediterráneo correspondió a las galeras impulsadas por una simple fila de remos, que se utilizaban tanto como navíos de guerra que como barcos mercantes. Los remos, cuya longitud alcanzaba a veces hasta diecisiete metros, sobresalían en sus dos tercios de los flancos de la galera, y un equipo de remeros maniobraba la parte que permanecía oculta en el interior del navío; a veces se requerían los esfuerzos de siete galeotes para impulsar uno de esos inmensos remos.

El largo remo que servía de timón cedió pronto el lugar al gobernalle montado en goznes, y los mástiles y velas se sumaron a la energía humana para impulsar los navíos. Los venecianos y los genoveses utilizaban grandes galeras de remos y velas que se denominaban galeazas y también barcos de carga (llamados naves o carracas), de muy poca velocidad y que sólo desplazaban unas 600 toneladas. En la batalla de Lepanto, librada en 1571, la armada cristiana consistía en seis galeazas y más de doscientas galeras, sin hablar de gran número de embarcaciones auxiliares. Lepanto fue la última gran batalla naval en la que la galera constituyó el elemento capital, aunque el empleo de esta última se prolongó durante otro siglo aproximadamente.

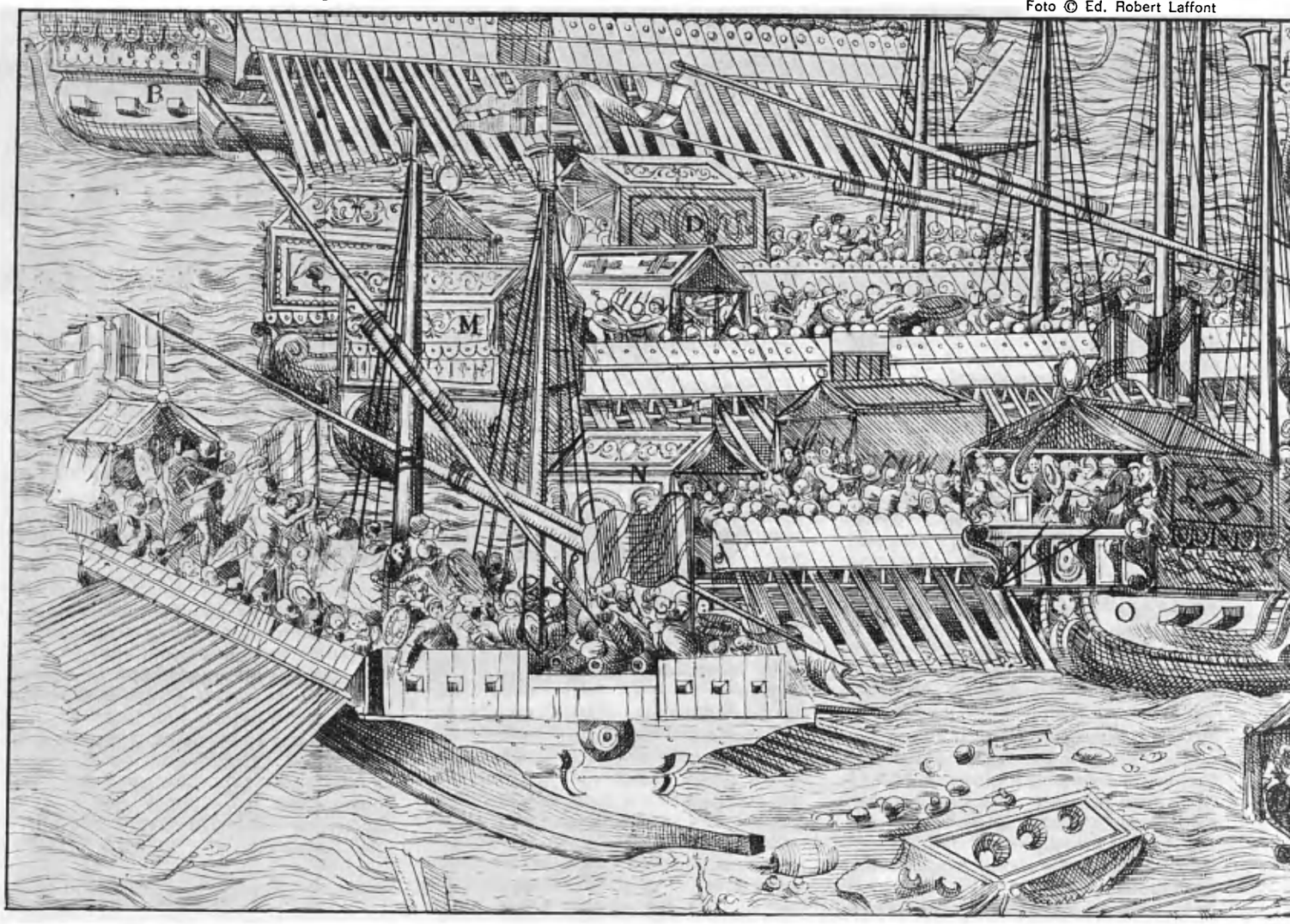
Entre tanto la navegación a vela alcanzaba su pleno desarrollo, especialmente en el Océano Atlántico. El

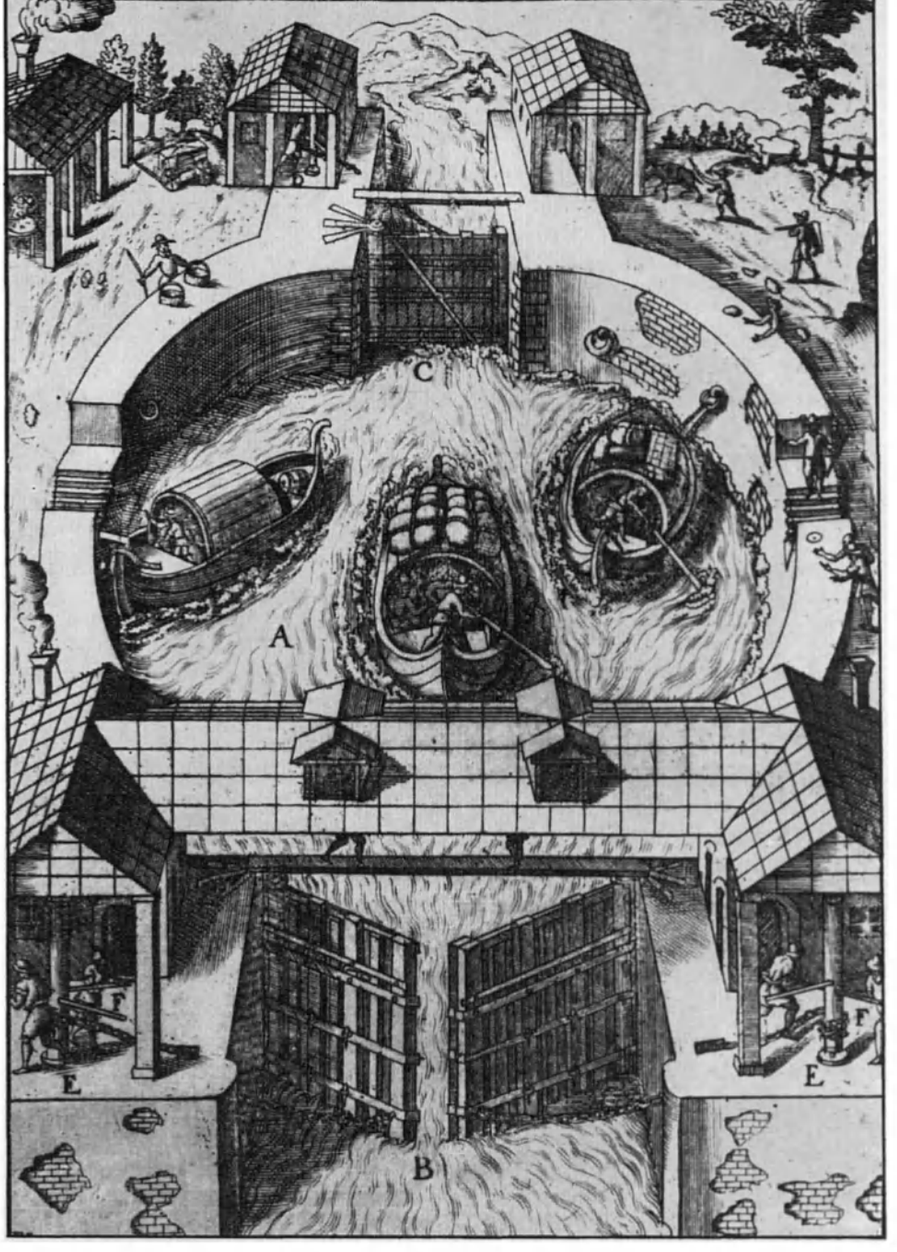
---

LOUIS GOTTSCHALK, *conocido historiador y especialista de los Estados Unidos es el autor del volumen IV (Los comienzos del mundo moderno) de la* Historia de la Humanidad.

Navío mediterráneo por excelencia, la galera estaba equipada con remos y velas. Se la utilizó hasta el siglo XVIII. Se ve aquí parte de una flota del siglo XVI.

Foto © Ed. Robert Laffont





En 1681 se completó la construcción del canal del Languedoc (241 kilómetros, 119 esclusas) que unió los ríos Ródano y Garona. Se abrió así una vía navegable directa entre el Atlántico y el Mediterráneo, que evitaba un largo rodeo por el estrecho de Gibraltar. A la derecha, un dibujo del artista italiano Zonca, que describe el funcionamiento de una esclusa (1624).

Foto © Ed. Robert Laffont

timón, que permitía un manejo más rápido de la nave, fue conocido probablemente por los chinos en el siglo VIII, por los bizantinos en el XII y por los polacos en èl siglo siguiente. Los barcos bizantinos del siglo XIV lo llevaron a su forma más perfecta. La flota reunida por el monarca inglés Enrique V para invadir a Francia en 1413, comprendía galeones, carracas, gabarras y otros navíos de alta mar, en general de unas quinientas toneladas; los más conocidos eran los galeones del noroeste de Europa, tan sólidos y anchos como lentos. Pero en el interín, los portugueses y los españoles perfeccionaban la carabela, pequeño navío de alta popa cuyas velas latinas lo hacían apto para la navegación océanica. Este fue el tipo de barco empleado por Vasco de Gama y Colón. La *Santa María* de Cristóbal Colón desplazaba apenas doscientas toneladas.

Ya para ese entonces la arboladura de los navíos se había perfeccionado; a partir del siglo XV empezaron a abundar los barcos con bauprés, y gracias a dos mástiles con velas cuadradas y otro con velas latinas, las embarcaciones podían avanzar aunque tuvieran viento de proa. Como los vientos soplan casi de continuo en el Atlántico, los países interesados en la navegación océánica pudieron abandonar las lentas galeras impulsadas con remos y valerse de navíos más veloces y manejables. La Armada Invencible (1588), que sólo contaba con cuatro galeazas y cuatro galeras, mientras que el grueso estaba formado por unos ciento treinta navíos de alta mar (los mayores de los cuales desplazaban mil trescientas toneladas) constituye un ejemplo de cómo las galeras fueron reemplazadas por navíos más aptos para la navegación atlántica.

El perfeccionamiento de la técnica marítima y el aumento del tonelaje de los barcos permitió que mejorara la navegación en el océano, a la vez que la mayor capacidad para viajes largos eliminaba muchos trasbordos. Además de la bien conocida ruta entre el Mar del Norte y Venecia o Génova por el estrecho de Gibraltar, los holandeses y los alemanes pudieron mantener una ruta marítima permanente entre los Países Bajos y los puertos bálticos. Las exploraciones en los siglos XV y XVI dieron nuevo ímpetu a los transportes por agua. No sólo el comercio con las nuevas colonias y el Lejano Oriente aumentó la demanda de navíos, sino que las comunicaciones por mar entre las naciones europeas se vieron incrementadas por el floreciente tráfico en productos exóticos.

En el siglo XVII, a pesar de que se veían obligados a importar casi todos sus materiales de construcción naval, los holandeses poseían los principales astilleros y eran los primeros transportadores marítimos de Europa. En 1595, Pieter J. Livorn inventó un tipo de barco que los holandeses llamaron *fluitschip* (barco flauta), de líneas alargadas, liviano y de poco calado, más veloz y menos costoso que los navíos de otro tiempo.

Los barcos pesqueros holandeses habían tenido largo tiempo la supremacía en el Mar del Norte, mientras sus anchas pinazas de fondo plano cumplían buena parte de la navegación europea de cabotaje, y sus barcos balleneros dominaban el mercado del aceite de ballena. Una invención holandesa conocida por «el camello del barco» permitía que las barcazas franquearan los bancos de arena y los canales de poco fondo. En 1620, Drebbel inventó un submarino impulsado por remos que navegó varias horas bajo la superficie del Támesis.

Diversas mejoras en la instalación interna de los barcos y en el régimen alimenticio de los navegantes facilitaron los largos viajes que debían hacer las tripulaciones holandesas y de otros países europeos. Al compás magnético, conocido desde varios siglos atrás, se sumaron el telescopio, que en el siglo XVII se adaptó rápidamente a las necesidades de la navegación, y, un siglo después, el cronómetro marino. Los huertos y sembrados en los puertos de escala ayudaron a combatir, gracias a las legumbres y los frutos frescos, el terrible peligro del escorbuto...

(Vol. IV, Cap. 14: Tecnología y sociedad.)

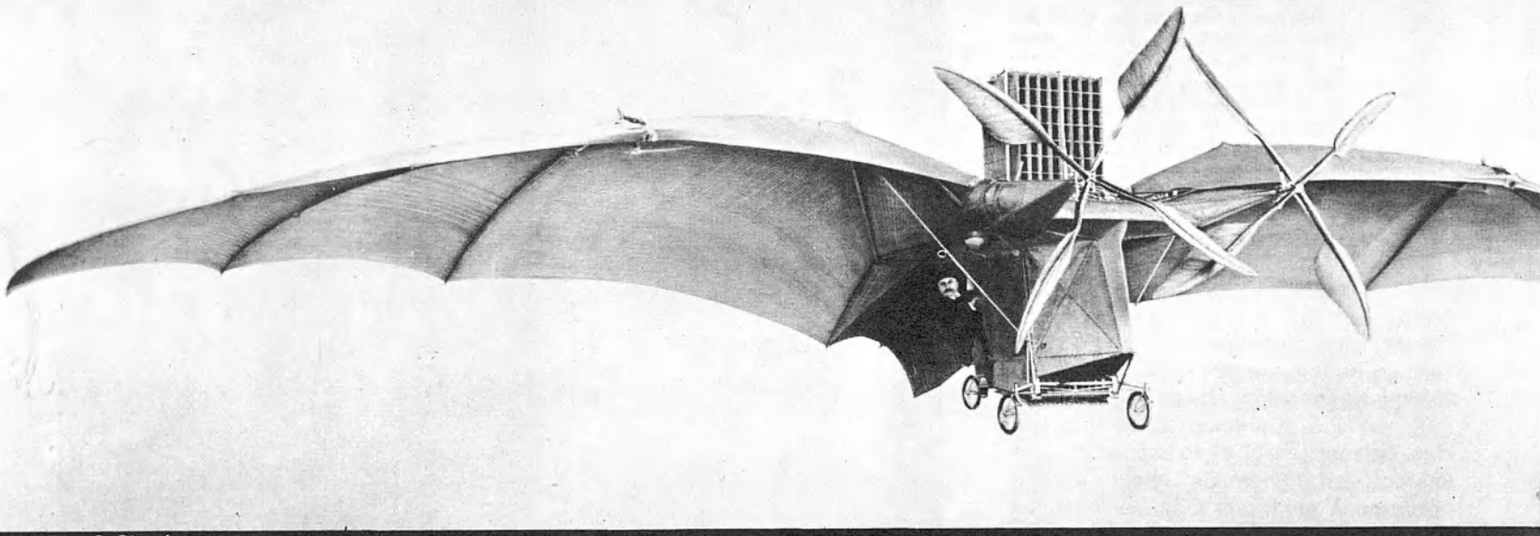


Foto © Giraudon

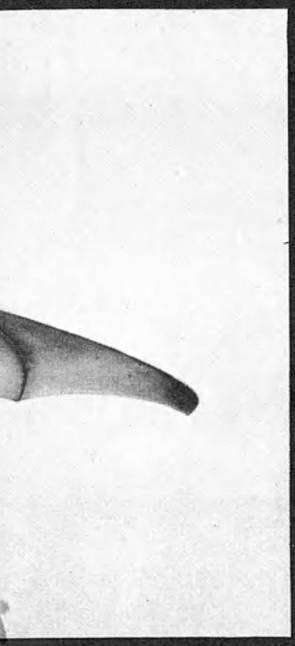
Con mucha frecuencia la ficción se adelanta a la realidad, y las conquistas cientificas parecen confundirse a veces con los sueños más fantásticos. Abajo, el cosmonauta soviético Alexei Leonov da sus primeros pasos en el espacio, el 18 de marzo de 1965. A la derecha, el héroe de Cyrano de Bergerac, escritor francés del siglo XVII, tal como lo imaginó marchando en el cosmos el ilustrador de «La historia cómica de los estados y del imperio del Sol».



Foto © APN



Foto © Ed. Robert Laffont



Este aparato (izquierda) que recuerda un murciélago, es el tercer avión construido en 1897 por el ingeniero francés Clément Ader (1841-1925). Siete años antes, después de múltiples fracasos, Ader había construido un aparato que llamó «avión» y bautizó con el nombre de «Eolo». El 9 de octubre de 1890, el « Eolo» se elevó del suelo y recorrió una distancia de 50 metros. Pocos fueron los contemporáneos de Ader capaces de darse cuenta de que así empezaba una nueva etapa de la civilización.

Pasado y presente de los viajes en el espacio



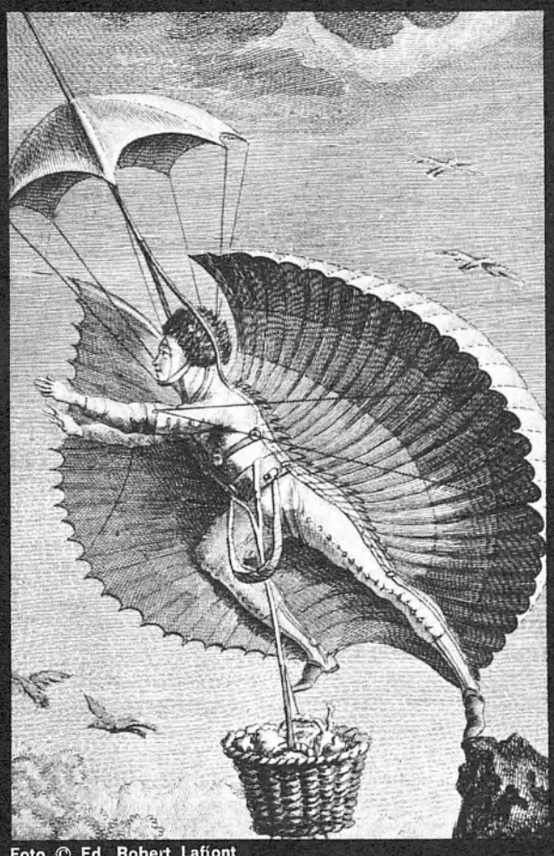


Foto © Ed. Robert Lafiont

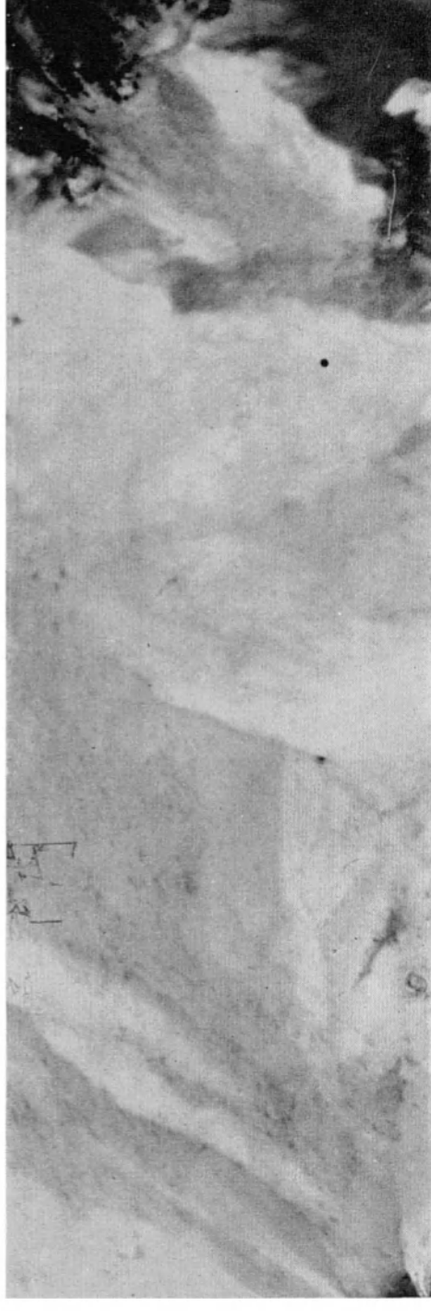
Pisamos los umbrales de la era del «cinturón volante». A la derecha, un aparato de volumen y peso reducidos, creado en los Estados Unidos hace poco más de un año, gracias al cual es posible franquear en 15 minutos una distancia de 20 kilómetros, saltando los obstáculos que se presenten: vegetación, arroyos, precipicios...Este nuevo modo de locomoción a base de saltos aéreos, ¿llegará a ser el automóvil del futuro? A decir verdad, ya había sido inventado por Victorin, (arriba) héroe de una novela fantástica de Restif de la Bretonne, « Descubrimiento austral por un hombre volante, o el Dédalo francés » (1781).



Foto Usis

La segunda revolución científica

por J. Bronowski



La ciencia ha abierto al hombre del siglo XX horizontes hasta ahora insospechados. En el mundo de lo infinitamente pequeño, las investigaciones suelen interesar directamente las condiciones de nuestra vida, como en el caso de los estudios sobre el ADN, los isótopos radiactivos, las hormonas, los virus, etc. La foto muestra cristales de antipirina (medicamento analgésico) obtenidos por enfriamiento brusco. Vistos al microscopio, se parecen extrañamente a una cadena volcánica que rodeara una región de glaciares y de nieves.

Foto © Fotogram - Dr. Y. Bruneau

El nacimiento de una nueva visión científica, y su repercusión en el pensamiento y la vida de la humanidad, ha sido el acontecimiento cultural más fecundo del siglo XX.

A principios de nuestro siglo, los hombres de ciencia llegaron a forjar una concepción de la naturaleza y de sus leyes tan diferente de las teorías precedentes como las investigaciones científicas de los siglos XVI y XVII lo habían sido con respecto al pensamiento de la Edad Media.

Esta nueva manera de pensar puede calificarse acertadamente de segunda revolución científica. La primera gran revolución en el campo de la ciencia transformó los métodos de investigación. Mirado desde la perspectiva del siglo XX, el nacimiento del espíritu científico entre 1500 y 1700 constituye un momento decisivo para la creación de la civilización moderna. Según opina un historiador contemporáneo, el profesor Herbert Butterfield, «superó todo lo acontecido desde el nacimiento del cristianismo, y redujo el Renacimiento y la Reforma al nivel de meros episodios».

La primera revolución científica fue de carácter intelectual, pues enseñó a los hombres a pensar de diferente manera. A fines del siglo XIX, no sólo el método científico había modificado profundamente la visión del hombre en esa esfera, sino que la ciencia estaba rehaciendo el mundo, desde sus raíces hasta la última rama.

La segunda revolución científica fue también al principio de carácter intelectual. Hacia 1900, la concepción de la naturaleza establecida por la primera revolución científica dio sus últimos resultados positivos y reveló sus primeros fracasos. Aquí y allá se descubrían fenómenos nuevos y complicados, que el concepto imperante de la naturaleza y sus leyes no alcanzaba ya a explicar. Poco a poco, y con muchas vacilaciones, los hombres de ciencia empezaron a imaginar una nueva versión de los procesos naturales, y a evaluar de otra manera las actividades científicas. El cambio de actitud fue sutil, pero alcanzó hasta lo más profundo.

Como su predecesora, la segunda revolución científica surgió poco a poco en la mente de los especialistas capaces de concebirla. A lo largo de cincuenta años, sus consecuencias prácticas llegaron muy lejos, y muchas de las espectaculares aplicaciones de la ciencia en los años posteriores a la segunda guerra mundial nacieron de esos nuevos conceptos y métodos. A su tiempo empezó a modificar también la concepción del hombre de la calle, a incorporarse al pensamiento común e influir en la vida de las gentes de todas las regiones del mundo.

Hasta 1900, los conocimientos científicos y el pensamiento en todas sus manifestaciones se basaban en una serie de presupuestos sólidamente arraigados. El pensamiento científico se apoyaba casi siempre en cuatro nociones básicas, es decir, en cuatro maneras tácitas de contemplar la naturaleza, que al mismo tiempo reflejaban y dirigían el pensamiento de la época.

J. BRONOWSKI, *autor del capítulo 6, «El nuevo pensamiento científico y sus repercusiones», del volumen VI de la* Historia de la Humanidad, *es un famoso hombre de ciencia y pensador británico, que se ha distinguido por sus trabajos en diversas ciencias.*



El primer supuesto era el principio según el cual la naturaleza procede con arreglo a una estricta cadena de hechos que van de las causas a los efectos, de manera que la índole de las causas en un momento dado determina inflexiblemente los efectos que les seguirán, sin excepción posible. Este principio de determinismo, de causa y efecto, no dejaba lugar a ninguna vacilación en la naturaleza.

Las indeterminaciones aparentes se atribuían a la ignorancia. Cuando los hechos eran bien conocidos, siempre se podía predecir exactamente el futuro. Ello había sido enunciado explícitamente, en un famoso pasaje, por el matemático francés Pierre Simon Laplace (1749-1827). Según Laplace, si en este momento pudiéramos conocer la ubicación y la velocidad de todos los átomos del universo, estaríamos en condiciones de prever su ubicación y su velocidad en cualquier momento futuro. Por consiguiente, sería posible predecir sin la menor incertidumbre el destino del universo, tanto de sus moléculas como de sus hombres, de sus nebulosas como de sus naciones, desde ahora hasta la eternidad. Y aún más: podríamos retroceder en el tiempo y reconstruir el pasado, también hasta la eternidad.

Al principio del determinismo se sumaba un segundo principio que expresaba el espíritu mismo de la ciencia: el principio cuantitativo. Con arreglo a él, la ciencia consiste en medir las cosas y establecer relaciones precisas entre las diferentes medidas. Lord Rayleigh (1842-1919) expresó esta noción en otro famoso pasaje, al decir que nuestras ideas sólo son claras si son cuantitativas, pues sólo lo mensurable es susceptible de ser discutido de una manera científica, es decir, exacta, y considerarse como conocimiento. De acuerdo con este criterio la naturaleza debería, en última instancia, ser descrita numéricamente: coordenadas en el espacio, sucesión temporal de hechos, coeficientes que describen propiedades físicas; así, el conocimiento de la naturaleza avanza a medida que se establecen relaciones numéricas.

El tercer principio básico, que se refería a las transiciones naturales de un estado a otro, era el principio de continuidad. Expresaba la noción profundamente arraigada en la visión de ese tiempo, según la cual los movimientos de la naturaleza son graduales. Pueden dar la impresión de lo súbito y lo sorpresivo —un relámpago, una explosión, la erupción de un volcán— pero el pensamiento científico de la época considera que esa impresión es sólo aparente. Para los pensadores del siglo XIX, los procesos naturales se cumplen imperceptiblemente de instante en instante. Entre dos instantes hay otro, más breve, así como entre dos posiciones hay una posición intermedia. Si una secuencia parece brusca o inexplicable, basta dividirla en secciones más pequeñas. Y esa división puede continuar indefinidamente, puesto que los procesos naturales son infinitamente sutiles y continuos.

A estas nociones sobre la naturaleza y la ciencia, el siglo XIX agregó un cuarto principio: el de la impersonalidad. El hombre de ciencia no se veía a sí mismo como una persona sino como un instrumento desapasionado,

SIGUE EN LA PAG. 22

Los sabios abandonan la torre de marfil

sin prejuicios y, de alguna manera, más que humano. La naturaleza se presentaba como una inmensa máquina impersonal, que seguía imperturbablemente su ruta, y que el observador humano sólo alcanzaba a atisbar. El proceso de observación de esa asombrosa máquina era pasivo. El hombre de ciencia no inventaba sino que veía. No empleaba su imaginación sino su observación. No creaba un orden entre los fenómenos naturales, sino que se limitaba a verificarlo humildemente. Incluso considerándose a sí mismo como un instrumento, no admitía ninguna influencia recíproca entre ese instrumento particular y los fenómenos observados.

De esta manera, el hombre de ciencia del siglo XIX se aisló y distanció de las artes creadoras e imaginativas. El determinismo, la medición, la continuidad y la impersonalidad eran las partes que constituían una visión: la visión de la ciencia, remotamente alejada de las incertidumbres y las tensiones de la vida cotidiana.

Hacia comienzos de nuestro siglo, los descubrimientos científicos obligaron a los investigadores a renunciar a esa visión de la ciencia y a la concepción de la naturaleza en que se basaba. Se hicieron hallazgos y se verificaron irregularidades que ya no coincidían con los principios básicos de las teorías científicas corrientes. Frente a las consecuencias de esos nuevos descubrimientos, los hombres de ciencia elaboraron una visión fundamentalmente nueva de la naturaleza y de la actividad científica.

Los supuestos básicos que fundamentaban las concepciones del siglo XIX quedaron relegados. En lugar del principio cuantitativo, el investigador del siglo XX se encontró elaborando un concepto de estructura. En lugar del concepto de continuidad, reconoció que la estructura subyacente del mundo de lo infinitamente pequeño era discontinua. En lugar del principio determinista, o de causa y efecto, admitió que las unidades más pequeñas de la materia y la energía se regían por leyes que sólo podían entenderse como probabilidades, y cuyas predicciones estaban por consiguiente rodeadas de una zona de incertidumbre. En lugar de la impersonalidad de la ciencia, se dio por supuesto que las operaciones que efectuaba el científico formaban inevitablemente parte de sus hallazgos. Esta nueva concepción de la ciencia representaba cambios revolucionarios, y por eso no es inexacto hablar de una segunda revolución científica.

Esta nueva visión tuvo por efecto destronar la fría y mecánica imagen de un hombre de ciencia al servicio de una verdad inhumana, distante del mundo cotidiano, tal como la había concebido el siglo XIX. En su lugar surgió una imagen más rica, en la que el científico se concebía a sí mismo llevando a cabo una actividad esencialmente humana y personal, a partir de la cual debía crear un orden, una comprensión del mundo basada en la proyección de su propia inteligencia.

Fue éste el más sutil de los cambios ocurridos en la visión de la ciencia y del conocimiento en su conjunto. El siglo XX liquidó la noción de que el conocimiento es algo pasivo, que va acumulando los hechos naturales como quien acumula fichas, y que el hombre de ciencia sólo debe preocuparse por mantener el fichero bien ordenado y al día. Por el contrario, el hombre de ciencia imaginó el conocimiento como una constante e infatigable actividad.

Ya no pretendió que se formulara una ley natural como si no hubiera observadores; sólo pidió que se la enunciara de tal modo que fuera la misma para todos los observadores colocados en circunstancias similares. Al postular la necesidad de que una ley fuese universal, no pretendió que su fórmula siguiera siendo válida al margen de los observadores humanos. Pidió, más bien, una formulación válida para todos, por disímiles que fueran sus circunstancias. La noción de universalidad cambiaba de sentido.

Al mismo tiempo, esta actitud confería al investigador un papel creador que la ciencia le había negado en otros tiempos. Un universo totalmente determinista, como lo imaginaba Laplace, daba por sentado que todo lo que hace el hombre está ya predeterminado. En el siglo XIX el hombre no inventa nada ni agrega nada al mundo. Todo está enteramente condicionado por los hechos del pasado.

Esta interpretación de la naturaleza como una máquina funcionando inexorablemente a lo largo de un derrotero predeterminado, quedó eliminada por los descubrimientos de la física del siglo XX. En efecto, esos descubrimientos descartaron toda teoría que no incluyera, en cada cálculo o previsión, un elemento de azar imprevisible. Por ejemplo, la física moderna muestra que la mitad de los átomos de un fragmento de plutonio sufrirá la desintegración radiactiva dentro de 25.000 años, pero no dice de qué mitad se trata. Tampoco indica si un determinado átomo del fragmento de plutonio se desintegrará o no en los próximos 25.000 años o en cualquier otro periodo de tiempo.

Los científicos de la primera mitad del siglo XX no han visto ninguna posibilidad de sentar una teoría que les permita previsiones exactas de ese tipo en la esfera de lo infinitamente pequeño.

Pero el concepto de azar, que se introducía así en la física moderna, no ha entrañado ninguna pérdida de rigor científico. Se ha definido tan clara y precisamente como se había definido en el pasado el principio de las causas y los efectos. La zona de incertidumbre que necesariamente debía rodear las previsiones, ha quedado formulada con la misma claridad y la misma lucidez intelectual con que antaño se había enunciado el principio de la certeza. Tales son los instrumentos de la nueva ciencia : más sutiles y menos familiares que los del pasado, y sumamente prácticos, pero no por ello menos científicos.

Desde el momento en que la ciencia y el conocimiento empiezan a ser contemplados como actividades personales, el hombre de ciencia se sitúa en una nueva relación con respecto a sus teorías. Isaac Newton no se había imaginado a sí mismo como el inventor de la ley de la gravedad, ni Charles Darwin se vio como el creador de la teoría de la evolución. Ambos se imaginaban como los descubridores de algo que siempre había estado allí. Ambos concebían las leyes que habían descubierto como algo objetivo, existente en sí mismo, tan manifiestamente como una piedra o un reloj.

El científico moderno advirtió que esta noción del conocimiento era demasiado simple e impersonal. Presumió que las leyes de la naturaleza tenían una existencia propia pero que sus características eran más delicadas, más refinadas e inmensamente más variadas que todo lo que el hombre fuera capaz de averiguar. Por consiguiente, el orden que el científico encontrara en la naturaleza sería tan sólo uno de los muchos órdenes que podrían descubrirse. Y el orden particular hallado por él era en parte creado e impuesto por su propia imaginación.

El siglo XX ha introducido las conquistas de sus hombres de ciencia en la vida diaria con una velocidad impresionante. La leyenda del sabio que vive aislado en el mundo de sus propios pensamientos, y que logra descubrimientos cuya importancia práctica se le escapa, sobrevive tan sólo en las tiras cómicas. Por más abstracta que sea su labor, ningún investigador de mediados del siglo XX puede estar seguro de que no llegará a tener, tarde o temprano, una aplicación técnica. Pocos pueden atreverse a proclamar que sus trabajos no serán perjudiciales o beneficiosos en el terreno práctico.

Sin embargo, los nuevos y remotos mundos dentro del átomo, la célula o el universo que ha empezado a explorar el hombre de ciencia, exigen un conocimiento tan especializado y una técnica tan perfeccionada para poder llegar a percibirlos, que su labor ha colocado al hombre de ciencia en un lugar aparte del de sus semejantes. Posee la clave de misterios tan inac-

cesibles al profano y tan vitales para su bienestar como los que el clero había monopolizado en otras sociedades. El público tiene que depender de él y darle su confianza y apoyo mientras él, a su turno, enfrenta el sempiterno problema de cómo transmitir el sentido de sus conocimientos a aquellos que han de obrar a la luz de ese saber y cuyas acciones influirán a su vez en esa labor científica. Porque, en efecto, el hombre de ciencia ya no se ve a sí mismo como el que se limita simplemente a suministrar los hechos a los demás, dejando que los utilicen a su guisa. Al darse cuenta de que lo que descubre tiene proyecciones prácticas, ha terminado por reconocer su propia responsabilidad al transmitir a los demás esos descubrimientos.

A su turno, el mundo práctico ha influido en la dirección del avance científico. No se trata de algo enteramente nuevo, puesto que en las orientaciones de la ciencia, en sus intereses más profundos y en sus problemas a largo plazo han influido siempre las preocupaciones y las necesidades de las sociedades en las que los investigadores trabajan. Cada sociedad, cada época, crea un clima de interés por sus problemas particulares. El hombre de ciencia no puede escapar a ese clima de interés, y emplea sus dones para investigar aquellos problemas que suscitan su curiosidad; así, su elección de determinados problemas puede ser más o menos directamente determinada por la existencia de facilidades para la investigación que le permiten continuar aquellas búsquedas que más le interesan.

A medida que la ciencia ha ido invadiendo nuevos aspectos de la vida, las sociedades se han vuelto hacia sus investigadores para que contribuyan a la defensa y al bienestar nacionales; la ciencia se ha convertido en un instrumento de la defensa nacional y en un medio por el cual la industria nacional puede competir en los mercados mundiales, mejorar las condiciones de salud pública, disminuir el riesgo de accidentes aéreos o terrestres, perfeccionar las telecomunicaciones y la producción agrícola y ganadera. Además, el enorme costo del equipo necesario para los trabajos experimentales, especialmente en el campo de la física nuclear y en la exploración del espacio exterior, exige forzosamente un generoso apoyo económico. Hasta las más ricas universidades norteamericanas se han visto en dificultades para equipar los laboratorios en los que su físicos nucleares pudieran iniciar nuevas investigaciones, y muchas de ellas se unieron después de la segunda guerra mundial para sufragar en común los gastos de laboratorios de ese tipo. Además, hay problemas que no pueden ser estudiados eficazmente por un sólo científico, sino que requieren la colaboración de un equipo de especialistas, junto con la organización y los fondos que permitan reunirlos y costear sus trabajos.

Sin embargo, sería errado suponer que todos los descubrimientos científicos del siglo XX han dependido de costosos experimentos o del trabajo en común de numerosos especialistas. Con frecuencia la imaginación y la paciencia han mostrado ser más importantes que los equipos más complejos para facilitar nuevos descubrimientos científicos, especialmente en las ciencias biológicas y sociales. Características importantes de la dispersión de la luz, conocidas bajo la denominación de «efecto de Raman», fueron descubiertas en 1928 por el físico indio Chandrasekhara Venkata Raman, que se valió de un equipo sumario y trabajó a base de largas y abstractas indagaciones matemáticas.

La estrecha vinculación que existe entre los hombres de ciencia, los técnicos y los profanos, plantea a los primeros el difícil problema de explicar y aclarar sus descubrimientos a los demás. En el siglo XX, este problema se ha vuelto a la vez más necesario y más difícil. Más necesario, porque la repercusión de la ciencia en la vida de la humanidad obliga constantemente a los profanos a proceder con plena conciencia de esos efectos, y les es necesario entender claramente el problema para que su comprensión sea lo más

SIGUE A LA VUELTA

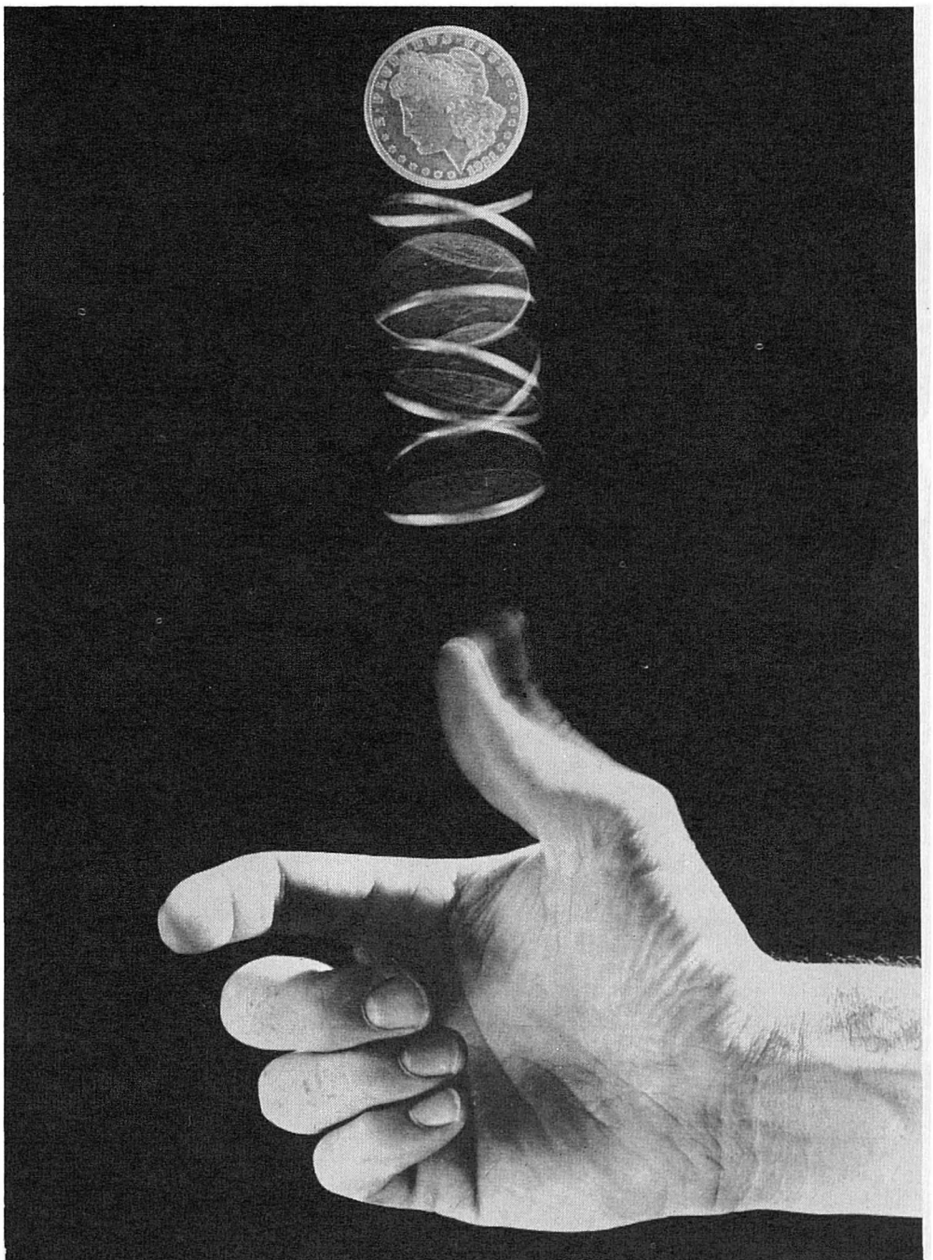


Foto © Rapho, Paris

LAS LEYES DEL AZAR, INSTRUMENTOS DE LA CIENCIA

La física moderna ha incorporado a sus razonamientos una noción científica del azar. El comportamiento preciso de un átomo en particular es imprevisible, pero de acuerdo con las leyes de la probabilidad, cuanto más elevado sea el número de átomos estudiados, más exactas serán las previsiones. Para el hombre de ciencia, el azar y la incertidumbre se traducen en cálculos rigurosos. Así, en el juego rudimentario de "cara o cruz", "cara" tiene una posibilidad contra dos de ganar, pero resulta imposible predecir el resultado del tiro siguiente. Sin embargo, se puede calcular que para estar seguro de que una moneda caerá 50 veces seguidas de cara, sería preciso que una persona dedicara a ese juego la totalidad de su tiempo durante...200 millones de años!

La visión del artista también se modifica

sólida posible. Y más difícil, por carecer de un lenguaje que permita al hombre de ciencia comunicar su saber al profano.

Hacia mitad del siglo, esta necesidad imperiosa que tenía el hombre de ciencia de transmitir a los demás el sentido de sus descubrimientos, se vio intensificada por la amenaza que representaban para la humanidad las explosiones nucleares y la radiactividad. Estos frutos del esfuerzo científico no sólo colocaban a sus autores frente a la pesada responsabilidad de que sus esfuerzos fueran comprendidos, sino que les planteaban un problema ético fundamental. Al elegir las investigaciones que realizarían y los instrumentos que fabricarían, los científicos estaban obligados a pensar tanto en sus deberes éticos como en su misión de descubrir las leyes de la naturaleza. El juicio y la comprensión que se esperaba de los hombres de ciencia iban mucho más allá de su competencia como especialistas en una determinada esfera.

Sin embargo, a medida que las ciencias y las investigaciones se van especializando, a los científicos les resulta cada vez más difícil comunicar su pensamiento dentro del panorama general de la ciencia. Dado su vocabulario, sus palabras y sus símbolos especiales, a veces les es casi imposible entenderse incluso con otros hombres de ciencia, que a su vez manejan vocabularios y símbolos reservados a su especialidad. Más difícil aún es hacer entender al público en general el sentido y la naturaleza de los nuevos descubrimientos.

Sin embargo, la visión científica del mundo ha llegado a invadir la vida diaria de la época, y algunos de los nuevos conceptos científicos, a veces diluídos o distorsionados, se han vuelto parte del pensamiento corriente. En los sectores donde se aceptaba el punto de vista científico —sectores en continuo aumento puesto que cada vez hay más gente en contacto con las técnicas modernas—, el público se ha acostumbrado a respetar los nuevos criterios y a aceptarlos tanto racional como empíricamente. Esto se advierte no sólo en las cuestiones prácticas relacionadas con la industria o las comunicaciones, sino también en la esfera de la salud, donde los nuevos conocimientos han reemplazado las prácticas tradicionales con una rapidez extraordinaria.

Quizá la prueba más significativa de la amplitud con que la ciencia ha invadido la visión de la realidad en el siglo XX la proporcione la aceptación de los cambios considerados como un fenómeno permanente y fundamental, y la consiguiente adaptación a su ritmo cada vez más acelerado. Esto no sólo ha ocurrido en los países occidentales, donde forma parte de la actitud corriente el esperar nuevos cambios, sino que en las sociedades históricamente más estáticas del oriente, donde los cambios han sido considerados siempre como violaciones de las normas eternas, esas transformaciones pasan a ser moneda corriente.

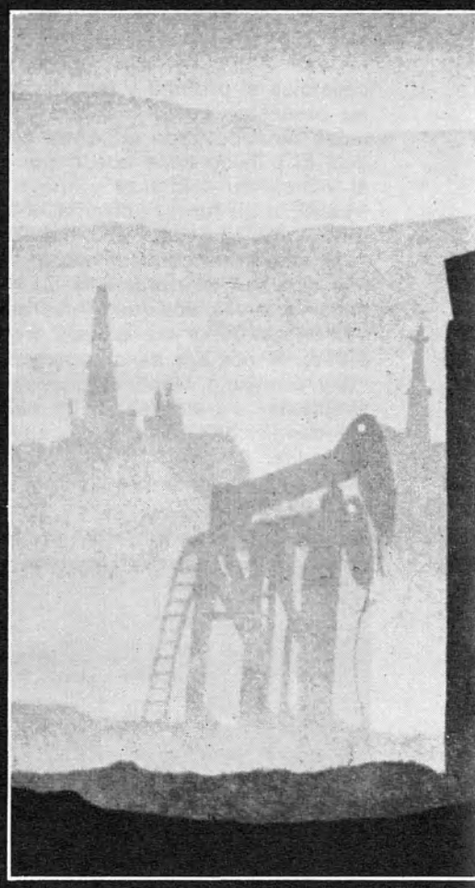
Igualmente fundamental es el concepto de las nuevas posibilidades que ha introducido la ciencia y que el público ha aceptado. En todo el mundo, las gentes que durante siglos habían acatado la pobreza y la enfermedad como cosas fatales, han visto en los métodos y los frutos de la ciencia una nueva posibilidad de realización humana. En la primera mitad de nuestro siglo, esta visión ha transformado los puntos de vista de la humanidad.

Así, conceptos característicos de la nueva ciencia se han incorporado a las actitudes y a los modos de pensar. Entre ellos, el más importante es el de la relatividad. Aunque muchas veces mal entendida, la idea de la relatividad como un concepto revolucionario de la física ha enseñado a los moralistas, a los artistas y al hombre de la calle que la realidad, vista desde otros ángulos, puede presentarse de diferente manera y sin embargo ser igualmente válida.

El concepto de indeterminación también se ha incorporado al pensamiento común, y muchos han aprendido a pensar estadísticamente en términos de azar y de probabilidad, en vez de hacerlo basándose en la certidumbre de las causas y los efectos directos. Los conceptos derivados de los estudios psicológicos sobre el aprendizaje y el acondicionamiento, así como el análisis freudiano de la formación de la personalidad, se han popularizado con las nuevas teorías sobre la crianza y educación de los niños. La noción que tiene el hombre de ciencia, según la cual el observador es inevitablemente parte de lo que observa, se ha reflejado en la perspectiva interna de los escritores modernos. Y el hecho de que la física avanzara en el conocimiento de la estructura atómica ha influido también en los pintores y escultores, llevándolos a reflejar lo que ven como estructuras discontinuas en vez de hacerlo como apariencias de superficie homogénea.

En este mundo del siglo XX que se transforma a toda velocidad, la ciencia constituye así una fuerza cada vez más poderosa, generadora de nuevos hechos y nuevas posibilidades que han modificado las estructuras, las actividades y las relaciones, muchas veces antes de que se hayan llegado a conocer los medios necesarios para hacer frente a los resultados de esas modificaciones.

(Vol VI, Parte I, Cap. 6: El pensamiento científico y sus repercusiones.)



Esta manada de monstruos que da la impresión de comerse todo a su paso, no es más que una serie de bombas petrolíferas en California. Mucho antes de convertirse en uno de los elementos básicos de nuestra civilización, el petróleo había sido utilizado por algunos pueblos de la antiguedad, entre ellos los súmeros en Asia y los incas en América.



Foto © Standard Oil Company

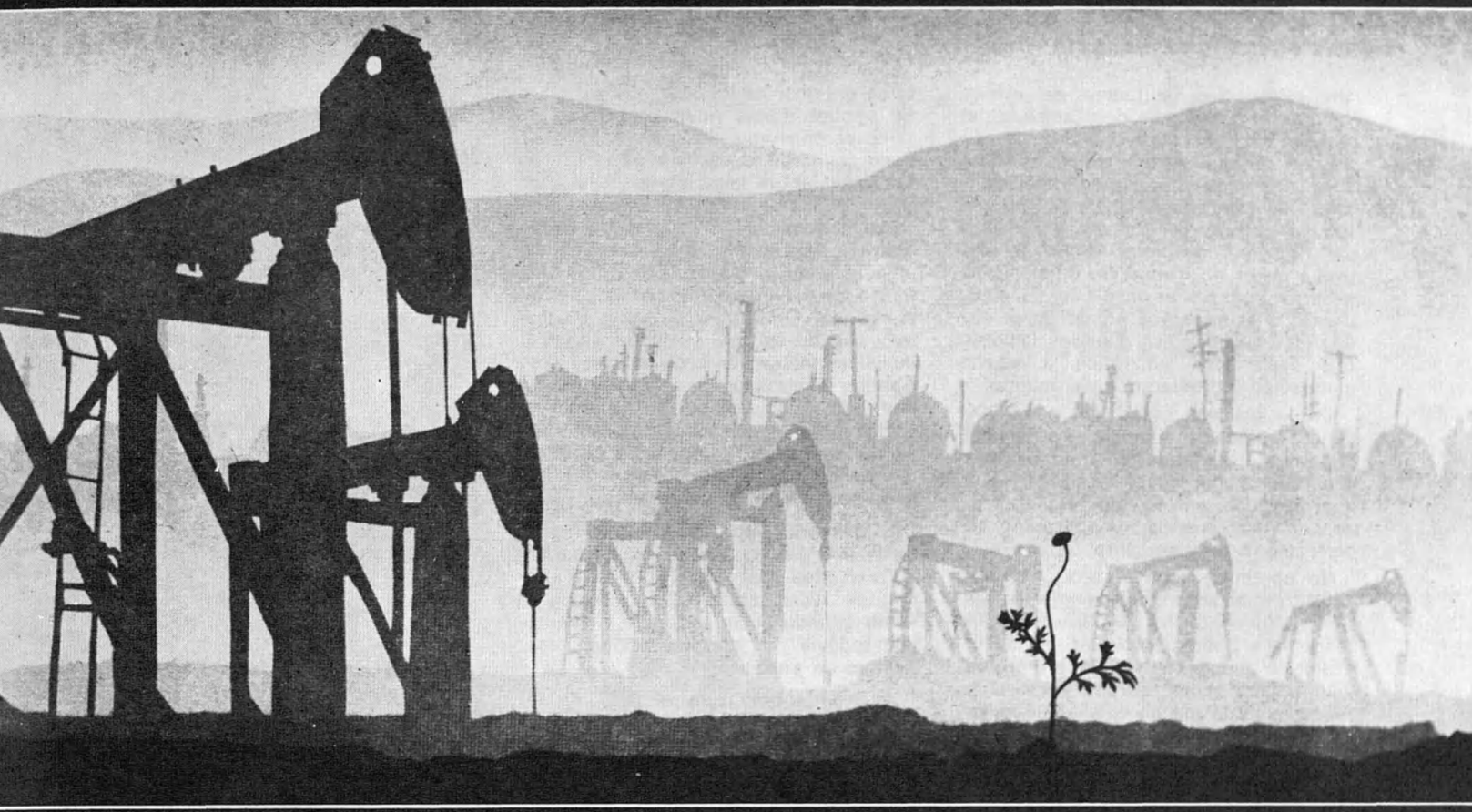


Photo © Virna Haffer, Tacoma, U.S.A.

Fuentes de energía de las sociedades industriales

por Caroline F. Ware, K. M. Panikkar y J. M. Romein

La sociedad industrial se basó en la energía, en la medida en que ésta se aplicó a hacer funcionar las máquinas y herramientas que habrían de aumentar el rendimiento y modificar el proceso de la producción. El empleo de la energía constituyó así el índice principal que permitía establecer el grado de industrialización y de mecanización de una sociedad.

Poniendo en práctica la conocida frase de Lenin: «El comunismo es el gobierno de los Soviets, más la electrificación de todo el país», la producción de electricidad en la URSS llegó a ser cien veces superior a lo que era cuarenta años atrás. En 1959 se inauguró en su suelo la planta hidroeléctrica más grande del mundo, y en la actualidad existe una inmensa red de energía eléctrica destinada a cubrir el país desde Leningrado hasta el este de Siberia.

Al electrificar el país después de la primera guerra mundial, el Japón apoyó su plan nacional de desarrollo indus-

SIGUE A LA VUELTA

Antes de la conquista española, el petróleo y sus derivados se utilizaban en México para pintar los objetos de alfareria. Al lado, cabeza de terracota del siglo V, descubierta en Veracruz, decorada con pintura bituminosa. Detalle curioso: el mismo betún, mezclado con resinas perfumadas, servia a los aztecas de... goma de mascar!



Ca.cj.

Petrolcum. Cassius felix ca. de petroleo. Petroleū est olcum petre Inuenitur autem i locis furfureis. fit cāi cum pinguedo terre z aq actione caloris ad igneas cōuertitur pres. Inuenitur etiam sup lapides. quod ddem per eos resudat z un cis est. z sup mare inuenit.

Este grabado del siglo XV (a la derecha) muestra a un hombre llenando un jarro en una fuente de petróleo, o, como se le llamaba entonces, de «aceite de piedra». A fines de la Edad Media se buscaban manantiales de petróleo en Europa, pues tan maravillosa sustancia era sumamente codiciada.

Foto © Ed. Robert Laffont

trial. Para los habitantes del Africa central, el gran dique del Kariba, en el río Zambeze, constituyó la prueba más segura de que Africa se incorporaba al mundo moderno. En su determinación de asegurar una base para la industrialización en masa, la República Popular de China proyectó una presa en el río Yang-Tse, destinada a producir diez veces más energía eléctrica que la generada por la presa del Grand Coulee en los Estados Unidos, que hasta 1955 constituia la mayor instalación hidroélectrica del mundo.

En la primera mitad del siglo XX, llegó a triplicarse el suministro mundial de energía derivada de combustibles minerales y del agua. A su vez, esa energía pudo ser mucho mejor aprovechada por cuando su aplicación se perfeccionó enormemente.

No obstante, esos perfeccionamientos se registraron casi siempre en los países altamente industrializados. Utilizando una base *per capita*, en 1950, Israel era el único país situado fuera de América del Norte, Europa y Oceanía que empleaba una energía equivalente a la décima parte de la utilizada por el principal explotador de esa fuerza (Estados Unidos).

Con la excepción del Japón, ningún país asiático consumía más del 5%. La India, segundo productor asiático, empleaba menos del 2% de la cantidad de energía eléctrica *per capita* consumida por los Estados Unidos, mientras que Indonesia, Pakistán, Birmania y Tailandia empleaban menos del 1%. Los países sudamericanos y los del Caribe se escalonaban desde la Argentina, con algo menos del 10%, hasta Haiti, con un 003%.

La disparidad entre el consumo de energía de las regiones industriales y el de las no industriales había ido en aumento a medida que se incrementaba el consumo por parte de las primeras. Para colmar esa laguna, se requerirían enormes esfuerzos por parte de los países en proceso de industrialización.

A comienzos de siglo, la energía no humana provenía en un 40% de las bestias de carga, la madera combustible y el viento, y en un 60% de los combustibles minerales, entre los cuales el más importante era el carbón. A mediados del siglo, más del 80% provenía de combustibles minerales y de la energía hidroeléctrica; ahora el carbón sólo proporcionaba tres quintas partes de esa fuerza, mientras más de un cuarto provenía del petróleo, y el resto del gas natural y de la energía hidroeléctrica.

Con el aumento vertiginoso del consumo de petróleo, empezó a manifestarse el temor de que este combustible se agotara hacia fines del siglo. En 1942 el consumo de petróleo sobrepasó por primera vez la producción de los yacimientos descubiertos ese año. Dado el índice de aumento del consumo a mediados del siglo, los suministros disponibles durarían apenas algo más de cincuenta años. Sin embargo, se estimó que las fuentes petrolíferas del Oriente Medio eran mucho mayores de lo que se había previsto inicialmente, se abrieron pozos en el Sahara, y se exploraron diversas regiones del globo en busca de nuevos yacimientos de petróleo. Los métodos se perfeccionaron al aplicarse el sistema de inundar los depósitos subterráneos para forzar la salida del petróleo.

Si bien sólo una pequeña proporción de la energía consumida en el mundo a mediados del siglo provenía de fuentes hidroeléctricas, este sistema había ganado en importancia y quedaban todavía por aprovechar inmensas fuentes de energía.

Así, se estimó que el 50% de la energía consumida por todo el mundo a mediados del siglo, podría derivarse en el futuro de los recursos disponibles en el Himalaya, Africa, los Andes, el Amazonas y el Orinoco, la cuenca del río Columbia en los Estados Unidos y el Canadá, y los grandes ríos de Siberia y de China. Además, hasta entonces no se había aprovechado en toda su amplitud el potencial de energía existente en el flujo y reflujo de las mareas. De la totalidad de los recursos hidrológicos del mundo, casi la mitad se hallaban en Africa, un octavo en Asia, América del Sud, América Central y la URSS, y el resto en América del Norte, Europa y Oceanía.

Los grandes proyectos hidroeléctricos constituían el núcleo del programa de desarrollo industrial de la URSS. Las presas y estaciones hidroeléctricas del Volga y el Dnieper eran parte capital de los primeros planes quinquenales, y se las reconstruyó rápidamente después de las destrucciones sufridas durante la segunda guerra mundial. En el periodo de postguerra, la capacidad hidroeléctrica de la Unión Soviética se duplicó cada cinco años, iniciándose gigantescos proyectos en los ríos siberianos, uno de los cuales por lo menos fue planeado para producir el doble de la electricidad generada por cualquier usina del mundo.

Otros países que procuraban industrializarse concedieron la máxima importancia a los proyectos hidroeléctricos en sus planes nacionales. La India decidió aprovechar sus grandes ríos como fuente principal de la electricidad que tanto necesitaba; el proyecto del valle de Damodar debía constituir la base de una enorme fundición de acero. El dique de Asuán en el Nilo, el proyecto del río Volta en Africa Occidental, y la presa del Kariba en el Zambeze, en la Federación Centroafricana, señalaron el principio de esta evolución en el continente africano...

(Vol VI, Parte I, Cap. 9: La producción industrial.)

CAROLINE F. WARE, *historiadora y socióloga norteamericana, dirigió en 1940 la publicación de la obra «The Cultural Approach to History». Es autora y directora del volumen VI (El siglo XX) de la* Historia de la Humanidad.
K.M. PANIKKAR, *distinguido erudito indio, hombre de estado y educador, participó en la preparación del volumen VI. Falleció en 1963.*
JAN M. ROMEIN, *profesor de historia de la Universidad de Amsterdam, participó en la preparación del volumen VI. Falleció en 1962.*



Foto Avisun Corporation, Filadelfia

ALGAS DE MATERIAL PLASTICO



En Dinamarca se había observado que durante las tempestades, los pescadores buscaban refugio con sus barcas en las zonas marinas cuyo fondo estaba cubierto por bancos de algas. Desde hace algunos años, otros países como Gran Bretaña y los Estados Unidos, están haciendo experimentos basados en ese ejemplo a fin de utilizar algas artificiales para atenuar el vaivén de las olas. Se han fijado grandes campos de algas de material plástico en el fondo del mar y en piscinas experimentales (foto). Según su emplazamiento, estos «frenos» de algas podrían evitar la erosión de algunas playas, crear otras nuevas, e impedir que los puertos pierdan profundidad por el avance de las arenas. En el curso de una experiencia en Jutlandia (Dinamarca), para la que se emplearon algas de poliestireno, se logró en 12 semanas la acumulación de 3.000 toneladas de arena en una superficie de 1.600 m2.

La era de los materiales sintéticos

El desarrollo industrial en el siglo XX se vio facilitado desde su base par la creciente posibilidad de utilizar nuevos tipos de materiales y productos destinados a cubrir las necesidades humanas. En un sentido, la tecnología de nuestro siglo utilizó todos los recursos existentes en una medida jamás vista hasta entonces; en otro sentido, fue la máxima creadora de nuevos recursos, puesto que transformó elementos sólidos, líquidos y gaseosos conocidos en nuevas sustancias y formas utilizables por el hombre.

Una de las contribuciones más espectaculares y revolucionarias de la tecnología al suministro de materiales para la industria, consistió en la creación de nuevas sustancias, conocidas generalmente como plásticos, ya sea imitando los productos naturales o inventando materias que no tenían equivalente en la naturaleza pero que poseían las propiedades necesarias para determinados usos. A base de hidrocarburos, que se derivan de diversas fuentes (carbón, petróleo, alquitrán, celulosa de madera o bagazo de la caña de azúcar) la industria química logró combinar cadenas de átomos extraordinariamente complejas, mediante un proceso llamado de polimerización, lo que permitió obtener diversas fibras resistentes, láminas y formas moldeadas. Dado que la variedad y complejidad de las combinaciones así creadas era prácticamente infinita, fue posible obtener materias dotadas de las propiedades más diversas, tanto por los elementos químicos que las constituían como por el proceso de su preparación. La utilización de siliconas en lugar de hidrocarburos como base de los plásticos, permitió multiplicar aún más la variedad de sustancias obtenibles.

Los prototipos de los plásticos habían sido logrados antes de comienzos de nuestro siglo: se llamaron celuloide y bakelita. La primera fibra sintética —la seda artificial o rayón— se utilizaba ya hacia 1890, y su fabricación a base de diversos métodos alcanzó amplia difusión en las dos

SIGUE A LA VUELTA

UNESCO ARCHIVES

primeras décadas del siglo XX. Entre 1930 y 1940 empezaron a fabricarse comercialmente gran cantidad de plásticos, especialmente en Alemania donde se los empleaba como *ersatz* (sustitutos) de las fibras naturales y otras sustancias que faltaban en los mercados.

Pese a ello, las plenas posibilidades de los plásticos sólo fueron valoradas durante la segunda guerra mundial y en el periodo que le siguió, lográndose un gran perfeccionamiento en su calidad. Algunos materiales de guerra de suma importancia, como el nilón para los paracaídas y el caucho sintético para los neumáticos de los transportes motorizados, mostraron la importancia de los productos sintéticos. Los fabricantes de plásticos dejaron de buscar meros reemplazantes de los productos naturales, para producir en cambio materiales dotados de características que los productos naturales no tenían, naciendo así una enorme variedad de fibras, láminas, formas, pinturas y sustancias que podían a su vez combinarse o mezclarse con otros materiales.

Paralelamente al desarrollo de las sustancias plásticas, la producción del vidrio alcanzó una gran perfección y variedad. La base del vidrio es la arena, que existe en cantidades ilimitadas y es fácilmente obtenible; pero aunque la fabricación de vidrios y cristales es un arte muy antiguo, estos materiales sólo se abarataron en el siglo XX, cuando, por ejemplo, se inventó una máquina para soplar y hacer toda clase de botellas. En los últimos años el vidrio encontró las más diversas aplicaciones en la industria, pues se logró fabricar diversos tipos menos frágiles y quebradizos que el vidrio de otros tiempos, sin que perdieran su transparencia y su resistencia a la corrosión.

El cemento u hormigón armado había comenzado a sustituir al ladrillo, la piedra y la madera como material de estructuras en la segunda mitad del siglo XIX; a lo largo de nuestro siglo, se convirtió en uno de los materiales más usados para la construcción de plantas industriales y grandes edificios, puentes y carreteras. No tardaron en descubrirse nuevas maneras de preparar un cemento más liviano mediante la adición de sustancias tales como aserrín, cenizas volcánicas, minerales livianos y sustancias químicas.

Si bien el desarrollo industrial del siglo XX siguió basándose fundamentalmente en el uso de metales, plásticos, cemento armado y vidrio, la madera continuó prestando muchos de sus tradicionales servicios, y, en combinación con plásticos o sometida a tratamientos químicos, se adaptó a nuevas finalidades. La técnica confirió a la madera nuevas propiedades y amplió la gama de las variedades utilizables, muchas de los cuales eran consideradas como inservibles.

A mediados del siglo se debatió la cuestión de saber si el hombre, dado su dominio sobre la naturaleza, estaba agotando de tal modo los recursos de la tierra que ponía en peligro el porvenir de las generaciones futuras, o bien si el proceso de desarrollo tecnológico ampliaba de tal manera la gama de posibilidades que el hombre encontraría recursos cada vez mayores y más variados. Algunos químicos entendían que los materiales creados sintéticamente eran infinitos, mientras otros no lo creían así. Algunos geólogos se mostraron inquietos por el agotamiento de los yacimientos minerales, mientras otros estudiaban la utilización de nuevas fuentes. No faltaron quienes pensaban que la economía en el uso de los materiales compensaría la mayor demanda, y señalaban a ese respecto que en la actualidad, por ejemplo, el peso del material en un motor de aviación supersónico guarda una relación de medio kilo por cada caballo de vapor, mientras que en los primeros motores de combustión interna esa relación era de quinientos kilos por caballo de vapor. También se hacía notar que los modernos sistemas de calefacción y enfriamiento utilizan el mismo equipo, con el consiguiente ahorro de materiales.

En todo caso, tres puntos han quedado en claro: A esta altura del siglo, es imposible imaginar los límites del desarrollo de los recursos humanos fundados en los principios científicos conocidos y aplicados. En segundo lugar, los recursos y materiales del futuro representarán indudablemente una novedad y una transformación tan grandes como las de los cincuenta años precedentes, que vieron la sustitución de la madera y el carbón por el petróleo, de la madera y el ladrillo por el cemento armado y el acero, del hierro por las aleaciones de acero, aluminio y magnesio, y de la lana, el algodón y el cuero por las fibras sintéticas y materiales plásticos. Por último, se reconoció que el recurso esencial del que dependerá la humanidad para su futuro industrial no reside en los materiales físicos sino en la tecnología misma...

(Vol. VI, Parte I, Cap. 9; La producción industrial.)

El amplio panorama de la Historia de la Humanidad

En este número sólo podíamos dar al lector una imagen muy incompleta y limitada de la enorme variedad de temas tratados por la «Historia de la Humanidad» en las esferas del arte, la literatura, la filosofía, la evolución de los idiomas y la escritura, la educación, las religiones, etc. Por ello, y a título de ejemplo, presentamos en forma sucinta el índice de una de las partes de la obra: el volumen III, «La Edad Media - Las grandes migraciones de los pueblos y la sucesión de las civilizaciones».

Parte I: La historia del mundo

Las migraciones de los siglos V y VI - Invasores y culturas autóctonas en Asia - Invasores y culturas autóctonas - La Romania - El mundo chino del siglo VI al IX - El mundo indio del siglo VII al IX - El apogeo musulmán - Bizancio y su irradiación en Europa - Movimientos asiáticos - Bereberes, turcos y mongoles - Despertar y expansión del Occidente cristiano - Los otros mundos.

Parte II: Balance cultural de los mundos chino e indio

La evolución de las técnicas - Enseñanza y formación de la inteligencia - Las lenguas - Religión, filosofía y derecho - Arte y arquitectura - La expresión literaria - El pensamiento filosófico - El pensamiento político y jurídico - El pensamiento científico.

Parte III: Balance cultural del mundo musulmán

La evolución de las técnicas - La enseñanza y la formación de la inteligencia - Las transformaciones lingüísticas - Religión, derecho, filosofía - La expresión artística - La expresión literaria - El movimiento científico.

Parte IV: Balance cultural del mundo cristiano

Los elementos materiales y mentales: la evolución de las técnicas - Los elementos materiales y mentales: la enseñanza y la formación de la inteligencia - Los elementos materiales y mentales: Las lenguas - El sentimiento religioso - La expresión artística - La expresión literaria - El pensamiento filosófico - El pensamiento jurídico y político - El pensamiento científico en la Edad Media.

Parte V: La América precolombina

Las civilizaciones de América del Sud - Las civilizaciones de América Central - Las civilizaciones de América del Norte.

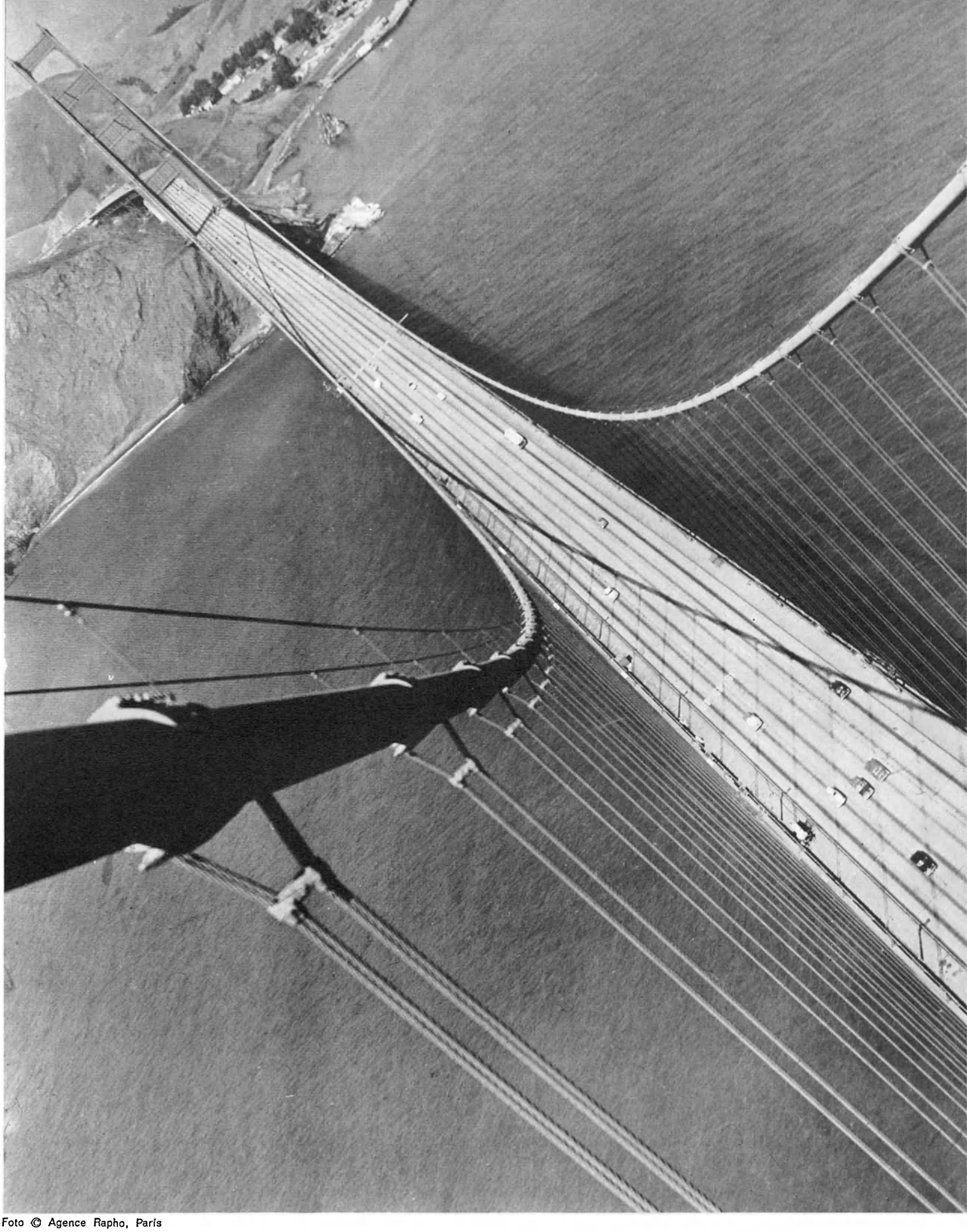


Foto © Agence Rapho, París

Un paso de gigante

Esta imagen vertiginosa muestra el puente «Golden Gate», suspendido sobre el estrecho que une la bahía de San Francisco con el Océano Pacífico. Inaugurado en 1937, este puente mide 1.280 metros entre las dos pilas principales. El descenso de la temperatura y la escasez de carga determinan un levantamiento de 3 metros en el centro, y el puente experimenta oscilaciones que alcanzan a 1 metro cuando los cables principales se dilatan y se contraen.

El gran misterio de las anguilas

Las anguilas pequeñas, como las que aquí se muestran, son capaces de reptar a lo largo de muchos kilómetros en tierra firme, entre dos ríos o lagos. Ya en la antigüedad se había advertido que las anguilas jóvenes aparecían en los ríos como por arte de magia en ciertas estaciones, y que las anguilas adultas nadaban corriente abajo hasta perderse en el mar. Pero lo que sucedía antes y después era un total misterio. Un investigador danés, Johannes Schmidt, descubrió el secreto de este enigmático pez, luego de hacer seis cruceros entre 1905 y 1933 y navegar 40.000 millas para escudriñar sus hábitos. Schmidt demostró que las anguilas adultas se alejan de las costas europeas en enormes cardúmenes migratorios, para ir a desovar 4.000 millas más allá, en el Mar de los Sargazos en el sur de las Bermudas. Allí mueren las anguilas adultas, mientras las larvas recién nacidas se van desarrollando a medida que cumplen un extraordinario viaje de tres años que las devuelve a los ríos y lagos europeos.



Foto © Vero, París

Comienzan a descubrirse los secretos del mundo animal

por Jane Oppenheimer

DARWIN había considerado que la selección sexual era una forma de actividad a través de la cual se manifestaba el principio de la selección natural. Sostuvo, por ejemplo, que el plumaje de los pájaros de aquellas especies en las que el macho posee plumas de brillantes colores mientras las de la hembra son de un tono apagado, es el resultado de la preferencia de las hembras de dicha especie por los colores vivos. Así, si dos machos compiten por los favores de una hembra, esta última elegirá al que tenga el plumaje más resplandeciente, y en esa forma su descendencia se verá favorecida con una coloración cada vez más brillante.

Muchos biólogos señalaron dos falacias en este argumento. Primero, no es seguro que un macho de brillante plumaje tenga descendientes tan hermosamente pintados como él. Segundo, esta concepción nace de atribuir a un pájaro hembra las mismas preferencias y apreciaciones estéticas que caracterizan a sus observadores humanos. La tendencia a ver en los animales reacciones subjetivas similares a las del hombre recibió la denominación de antropomorfismo, y no tardó en ser señalada como el principal peligro en la interpretación del comportamiento de los animales.

En las primeras décadas del siglo XX, Julian Huxley observó y describió el complicadísimo y en apariencia muy extraño comportamiento del colimbo empenachado durante la época del celo. Cuando estas aves zambullidoras están a punto de constituir una pareja, llevan a cabo una serie de actos diferentes que asumen el aspecto de un ritual o de una danza. Muchas de esas actividades, tales como zambullirse, alzar la cresta o penacho, bajar la cabeza o estirar las alas, tienen por efecto mostrar al otro pájaro diferentes e insólitos aspectos visuales. La interpretación dada por Huxley de estas demostraciones como un factor de la selección sexual difería un tanto de la de Darwin. Huxley entendía que las actitudes de una de las aves creaba en la del sexo opuesto una combinación de estímulos emocionales, nerviosos y bioquímicos.

Este postulado permitió analizar el comportamiento animal de una manera menos antropomórfica que hasta ese momento. Los estudios se vieron favorecidos aún más cuando Konrad Lorenz definió y analizó el fenómeno de la «impresión», que ya era familiar a los granjeros y a otros criadores de aves y de animales de corral. En efecto, la razón de que un patito eche a andar tras de su madre se debe a que es el primer organismo de un tamaño determinado que ven sus ojos apenas ha roto el cascarón. Lorenz mostró que si el patito ve en primer término a un hombre agachado cerca de él, y no a su propia madre, echará a andar tras del hombre en la misma forma en que lo haría si se tratara de la pata. Al patito le basta ver el objeto viviente durante pocos instantes para que en él se «imprima» esa forma de comportamiento.

Ciertas conductas de los organismos vivientes proporcionan claves que sirven para explicar otros comportamientos animales, y ello ha dado motivo a numerosos estudios en diversos países, que llegaron a constituir una especie de sociología de la naturaleza. El desarrollo de la etología tuvo una gran significación en un tiempo en que buena parte de la biología se limitaba a examinar los diferentes elementos de los organismos mediante un complicado trabajo de laboratorio, pues indujo a muchos investigadores a retornar al estudio de los comportamientos de los organismos animales vivientes en su medio ambiente.

En algunos casos, los etólogos se valen de experimentos relativamente sencillos, tanto sobre el terreno como en el laboratorio. Por ejemplo, David Lack estudió el comportamiento del petirrojo macho, pájaro europeo que acostumbra luchar contra otros machos de su especie durante la época del celo. Lo puso frente a un montón de plumas rojas sacadas del pecho de otro pájaro, y al mismo tiempo lo enfrentó con un petirrojo embalsamado que no tenía plumas rojas en el pecho, a fin de verificar el comportamiento del animal. La idea del experimento se basaba en el concepto de los «signos estimulantes» que actuarían como «gatillos» de determinadas conductas animales. En efecto, los mecanismos que actúan en el petirrojo lo llevaron a atacar el montón de plumas rojas. Sin embargo, otros comportamientos resultan más difíciles de explicar, como por ejemplo que una gaviota marina interrumpa una lucha para arrancar algunas matas de césped. Pero a pesar de estos enigmas, el estudio de esas «actividades marginales» que se observan en mitad de un agudo conflicto que enfrenta a dos individuos, permite poco a poco acrecentar nuestra comprensión de los comportamientos animales.

Desde principios del siglo, tanto los psicólogos como los biólogos estudiaron el instinto y el aprendizaje en los animales. Al investigar los procesos de aprendizaje en las ratas, descubrieron que estos animales, apropiadamente recompensados con alimento o levemente castigados con una descarga eléctrica, aprendían rápidamente a hallar la salida de un laberinto o a efectuar otras operaciones igualmente complicadas. Esos resultados mostraron la importancia de la motivación como un factor de aprendizaje, por lo menos en el caso de las ratas.

Algunos investigadores de mediados del siglo analizaron algunos mecanismos particulares de comportamiento en otras especies animales. J. Z. Young, que había estudiado los hábitos del pulpo, observó las modificaciones que se producían en su comportamiento si se privaba al pulpo de determinadas partes de su sistema nervioso, y estudió dicho sistema mediante un método basado en la electricidad que se había aplicado por primera vez en las investigaciones sobre el cerebro de los mamíferos. Por su parte, los ornitólogos mostraron que las aves migratorias que vuelan de día se orientan con relación al sol, mientras que las que lo hacen de noche tienen como punto de referencia el trazado de las constelaciones.

A Karl von Frisch se deben brillantes y positivas investigaciones sobre el comportamiento animal. Al estudiar la vida en las colmenas, descubrió experimentalmente que las abejas conocen la dirección que deben seguir en su vuelo, desde la colmena hasta la fuente de alimento, gracias a su capacidad de analizar el grado de polarización de la luz solar, y que calculan la distancia de un sitio a otro por medio de un mecanismo interno relacionado con su sistema nervioso. También descubrió que las abejas son capaces de comunicar a otros miembros de su comunidad, gracias a los movimientos que ejecutan en una especie de danza, tanto la dirección en que encontrarán nuevas fuentes de alimentos como la distancia que las separa de la colmena. Esta serie de procesos llevó a algunos biólogos a señalar que las abejas, a su manera, han llegado a desarrollar la capacidad de abstraer ciertas nociones y simbolizarlas a los efectos de su comunicación, facultades que hasta entonces habían sido consideradas como la prerrogativa del hombre; no obstante, se hizo notar que en las abejas la simbolización estaba controlada genéticamente en vez de ser construida artificialmente como ocurre con el lenguaje humano...

JANE OPPENHEIMER, *autora del Capítulo 13, «Desarrollo de las ciencias biológicas», del volumen VI de la* Historia de la Humanidad, *es una distinguida investigadora y profesora estadounidense, especialista en biología marina, embriología y otras ramas de la biología.*

Los lectores nos escriben

LA MISION DE "EL CORREO DE LA UNESCO"

Estoy totalmente de acuerdo con la forma en que presentan Vds. los problemas del mundo. Al leer «El Correo de la Unesco» tengo la sensación de que hay que despertar en todas partes, para poder mantener la paz, a los hombres capaces de razonar, así como a los gobiernos y a los parlamentos. ¿Por qué no empezar aunando todos nuestros esfuerzos por crear el bienestar de todos y hacer desaparecer el hambre? Estoy seguro de que, gracias a su publicación «El Correo» —que podría editarse en varios idiomas más— la Unesco podrá hacer dar a los pueblos un gran paso adelante por la ruta de sus relaciones amistosas. Yo soy polaco, y para mis compatriotas, tanto como para mí, las cuestiones del mantenimiento de la paz constituyen importantes elementos de progreso y de riqueza social.

Jan Baranski,
Lodz, Polonia

EFECTOS Y CAUSA

El número de "El Correo de la Unesco" dedicado al estudio de las raza y el racismo me ha interesado vivamente. Pero no creo que Vds. aborden la cuestión primordial en la lucha contra el racismo, que es el análisis racional de sus causas fundamentales, por lo menos del racismo tal cual existe en el momento actual en el mundo del siglo XX. Sólo el análisis de los orígenes sicológicos, geográficos, humanos, materiales del mismo, y de sus raíces profundas, podrá permitir encontrar el medio de luchar eficazmente contra las formas que ha cobrado en nuestra época.

Por qué es el racismo tan virulento en ciertas partes del mundo y por qué modifica el comportamiento de cualquier clase de individuo: he ahí el fondo del problema. Un estudio que se hiciera en ese sentido permitiría encontrar esos medios de atacarlo de raíz a que acabo de referirme.

Claude Leroy
Villepinte
Francia

N. de la R. *"El Correo de la Unesco" analizó ya las causas del racismo. Ver, en ese sentido, la bibliografía publicada en la pág. 28 del número de abril de 1965.*

POR LA ARGENTINA

Del contenido del número de diciembre 1966 me ha llamado profundamente la atención el colorido, la calidad y la impresión, muy buenas por cierto, de las fotografías allí aparecidas; pero por sobre todas ellas, la dedicada relevantemente en su página central a la célebre ciudad incaica de Machu Picchu.

La preocupación evidenciada por la revista de captar y hacer conocer paisajes y motivos vinculados a costumbres de esta parte del continente, enorgullece a todo americano; y como tal, felicito a la redacción y hago votos para que trabajos similares se repitan en lo sucesivo. A propósito, vería con sumo placer que en una edición futura se dedicara especial atención a la Argentina, país en el cual la redacción hallaría muy buen material de interés para el mundo.

Jorge P. J. Fanesi,
Buenos Aires

"IRREPARABLE ULTRAJE"



Foto © Michael Reid

En todas partes del mundo trabajan sin cesar las fuerzas de la destrucción en su obra de arruinar monumentos. El número de enero 1965, dedicado a los monumentos en peligro, presenta en ese sentido varios ejemplos realmente notables de estatuas y edificios destruídos, tanto en la jungla como en el desierto, por las inclemencias del tiempo o por la vegetación. Hay un excelente ejemplo de «monumento en peligro» en el Trinity College de Dublín; la estatua de alabastro erigida a la memoria de segundo rector del colegio, Lucas Challoner, luego de su muerte en 1613. La tumba de Challoner está en el exterior de la capilla del colegio, y la estatua ofrece el espectáculo desolador de una obra totalmente corroída por el tiempo (véase foto).

Michael Reid,
Dublin

EL PRECIO DEL CONOCIMIENTO

En el número de noviembre de 1965 he leído algo que me emocionó mucho: la carta del lector vietnamés que sacrificó sus desayunos para regalarse una revista que le significa mucho desde el punto de vista de la formación cultural. Como soy una estudiante de 16 años, sé ya lo que cuesta adquirir conocimientos y me ofrezco a enviarle documentación científica, prometiendo hacer todo lo que esté a mi alcance para satisfacer sus deseos.

Conozco la situación actual del Vietnam y la mala suerte de los jóvenes cuyos estudios se resienten por la inestabilidad política. En este sentido desearía no ser la única que tiene este «gesto» (bien natural por lo demás) mientras espero que dé sus lógicos frutos.

Catherine Collet,
Ginebra.

OTRA VEZ LOS JOVENES

Quiero manifestarles la alegría que sentí al ver el número dedicado a la juventud. Los artículos sobre delincuencia juvenil publicados en 1964 me interesaron, pero no pude menos de pensar en esa ocasión: «¿Por qué no escribe alguien algo sobre los jóvenes normales?»

Estos son los que gobernarán al mundo durante los próximos treinta años o cosa así, ¡y lo gobernarán bien, créanme!

Harry Torr,
Canberra.

NO QUEDARSE EN EL CAMINO

Dado el perfeccionamiento de los armamentos actuales, el problema de la paz o de la guerra constituye el problema número uno de nuestra época.

El tratado de Moscú representa una etapa importante en el camino hacia el desarme, pero es necesario y urgente ir más allá. Es preciso que los Estados que poseen armas nucleares y que no son partes en el tratado, lo firmen sin dilación. Y la prohibición de las explosiones nucleares debe ser extendida a todos los tipos de ensayos.

Serge Lair,
París.

DE TAL NIETA TAL ABUELO

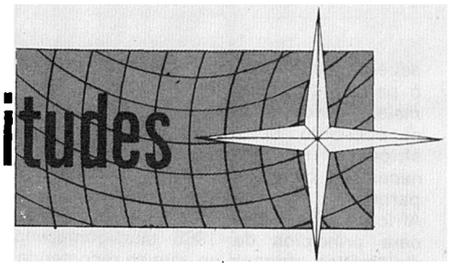
¿Puedo permitirme llamar la atención de Vds. hacia un error, evidentemente tipográfico, en el pie que acompaña a una de las ilustraciones en la página 27 del número de Junio 1966? Se dice en él, dentro del artículo sobre las nuevas maneras de enseñar matemáticas: «Los sumerios del valle de Mesopotamia tenían, hace más de tres mil años...» Sin duda alguna han querido Vds. decir hace más de 5.000 años, o sea, más de 3.000 antes de la era cristiana.

Por lo que respecta a la sustancia del artículo en sí, mi nieta aprende cálculo en una de las cooperativas agrícolas que en Israel se llaman «kibutzes», según uno de esos métodos nuevos para la enseñanza de las matemáticas, y lo hace con todo éxito.

Siempre recibo con placer los números de «El Correo de la Unesco», cuyo contenido me parece tan estimulante como lleno de interés.

Ludwig Börnstein,
Tel Aviv

Latitudes y Longitudes



Reciben enseñanza escolar 250.000 niños refugiados

Más de un cuarto de millón de niños, hijos de los refugiados de Palestina, cuentan actualmente con plazas en las escuelas primarias y secundarias (ciclo básico). Unos 192.000 están matriculados en 441 escuelas UNESCO-OOPSRP situadas en Jordania, Gaza, Líbano y Siria, según informes del Organismo de Obras Públicas y Socorro a los Refugiados de Palestina en el Cercano Oriente. Otros 60.000 niños refugiados asisten a escuelas gubernamentales o privadas, y la mayoría reciben subvenciones del OOPSRP. El índice de aumento de la matrícula escolar es mucho mayor que el del aumento demográfico entre los refugiados de Palestina, y se ha señalado que el número de niñas que asisten a la escuela revela asimismo un significativo incremento.

Estudios de bacteriologia e inmunologia

Con los auspicios de la Unesco y de su Comisión Nacional Francesa, se ha organizado un curso internacional para graduados que tratará de bacteriología e inmunología. Durará del 10 de octubre de 1967 hasta el 13 de julio de 1968. Las becas, incluidos los gastos de viaje, serán otorgadas por Francia. Las solicitudes deberán presentarse, antes del 15 de junio de 1967, a la Dirección del Instituto Pasteur, 28 rue du Docteur-Roux, París XV.

Una ciudad de grandes lectores

Las librerías de Bratsk, ciudad soviética situada entre los dilatados bosques de Siberia oriental, venden un millón de libros y folletos cada año. La ciudad de Bratsk, que apenas tiene 12 años de existencia pero posee ya más de 100.000 habitantes, cuenta con 65 bibliotecas, cuyo fondo es de casi 600.000 libros. Hay además 50 librerías ambulantes, que llevan los libros hasta los lugares de trabajo.

Alimentacion suficiente para todos

La segunda Conferencia Internacional de Ingenieras y Científicas que se inaugurará en Cambridge, Inglaterra, el 1º de julio, basará la mayor parte de sus trabajos en el tema: «Alimentación suficiente para todos— La aplicación de la tecnología a los problemas de la alimentación mundial». Un grupo de mujeres especializadas en estos temas analizará la cuestión de la alimentación regional y las mejores soluciones posibles. Otros tópicos se refieren a la meteorología y al suministro mundial de alimentos, utilización y derroche del agua, extracción de proteínas mediante la fermentación del petróleo, y potencial alimenticio mundial.

Auroville, una ciudad internacional

Cerca de Pondicherry (India) se levantará una nueva ciudad destinada a alojar a una comunidad de 50.000 personas procedentes de todos los países. Recibirá el nombre de Auroville, en homenaje al maestro espiritual indio, Sri Aurobindo, que falleció en 1950. Se tiene el propósito de concentrar en la nueva ciudad los valores y los ideales de todas las civilizaciones y culturas. Cuatro zonas —residencial, internacional, cultural e industrial— se extenderán desde el Templo de la Unidad, y la construcción se hará a lo largo de los próximos 15 o 20 años. La iniciación del proyecto coincide con el vigésimo aniversario de la Unesco.

Para estudiar las migraciones

La ciudad de Nueva York ha sido uno de los mayores centros receptores de emigrantes de todo el mundo. En 1960 contaba con un millón y medio de residentes extranjeros, y casi 3.800.000 residentes cuyos padres o abuelos habían nacido fuera de los Estados Unidos. En 1962 se publicaban en Nueva York 57 periódicos en 26 idiomas extranjeros, y en las emisiones radiofónicas se utilizaban diariamente hasta 17 idiomas diferentes. No obstante ello, muchos documentos y estudios sobre la inmigración en Nueva York y los Estados Unidos no habían sido estudiados y recopilados desde el punto de vista de las ciencias sociales. Con objeto de reunir y organizar esos materiales, preservarlos para la posteridad y facilitarlos a los investigadores y funcionarios de educación, el Colegio de Brooklyn, de Nueva York, acaba de crear un nuevo Centro de Estudios sobre las Migraciones.

Ese aire que todos respiramos

Una reciente conferencia internacional celebrada en Estocolmo y auspiciada por el Comité Sueco para la Purificación del Aire, propuso el establecimiento de una red de estaciones de control para estudiar la contaminación del aire en Europa occidental. Las estaciones controlarían el contenido de hollín y de dióxido de azufre del aire, por tratarse de la contaminación más frecuente en las zonas industriales, así como la extensión a las regiones menos pobladas de las masas de aire contaminado, y los cambios a largo plazo en la atmósfera de Europa como resultado de la creciente industrialización.

La alfabetizacion en Guinea : un proyecto de la Unesco

El Programa de Desarrollo (Fondo Especial) de las Naciones Unidas, acaba de aprobar el proyecto experimental de alfabetización, de cinco años de duración, que habrá de iniciarse en Guinea como parte del programa experimental de alfabetización mundial de la Unesco. Guinea será el sexto país —con Argelia, Irán, Malí, Ecuador y Tanzania— que recibirá ayuda para los proyectos destinados a fomentar el desarrollo económico, social y cultural mediante la alfabetización combinada con el perfeccionamiento en las técnicas industriales y agrícolas. Otro proyecto similar, que se está aplicando en Venezuela y es financiado en su totalidad por el gobierno de ese país, ha sido también incluido en el programa experimental de la Unesco. El plan correspondiente a Guinea abarcará a 3.500 trabajadores industriales y a 75.000 trabajadores agrícolas.

El sol, ayudante de cocina

Los especialistas de la Universidad Hebrea de Jerusalén acaban de perfeccionar un modelo de cocina económica que, en días de sol brillante, permitirá hervir dos litros de agua en 22 minutos. El sistema se basa en 12 espejos cóncavos idénticos, de treinta centímetros de diámetro, montados en un marco de hierro; los rayos solares recogidos por los espejos se concentran en la base de las ollas o cacerolas. La cocina, que costará tan sólo 10 o 12 dólares, puede ser desarmada y transportada fácilmente. Los hombres de ciencia de Israel ya habían perfeccionado un radiador para la calefacción basado en la luz solar, que presta servicios en 100.000 casas del país, así como un generador eléctrico alimentado igualmente por la luz solar.

Para Venecia y Florencia

Los gobiernos de Chipre y del Líbano han decidido contribuir a la Campaña internacional para la restauración de las obras de arte dañadas por la inundaciones en Florencia y Venecia. El primero ha donado al efecto la cantidad de 1.500 libras esterlinas, y el Líbano la de 20.000 libras moneda nacional, o sea unos 6.300 dólares aproximadamente. El Irán, por su parte, había hecho llegar ya a la Unesco 5.000 dólares destinados a la restauración de todas las obras maestras que aún corren peligro como consecuencia de las inundaciones del años pasado.

Noruega contribuye a la lucha contra el analfabetismo

La Fundación Dag Hammarskjöld de Noruega ha costeado la publicación en el país de un texto de enseñanza primaria en swahili destinado a los adultos de Africa que acaban de aprender a leer. Parte del material del libro estará publicado en inglés, distribuyéndose los primeros 5.000 ejemplares en Tanzania.

Teléfono solar

En Ghana, para servir a los automovilistas en la carretera que une Accra con Tema, se han instalado radioteléfonos a transistor, alimentados por la energía solar. Un panel de células fotoeléctricas montado en un palo capta los rayos solares, y con la corriente lograda en esta forma se puede mantener cargada una batería. Cinco radioteléfonos de este tipo pueden funcionar con un vatio, y el costo de la instalación es relativamente modesto.

La investigación nuclear en Europa

La CERN (Organización europea de investigación nuclear), centraliza y coordina los estudios técnicos y experimentales emprendidos en Europa en el terreno de la física de alta energía, ciencia de vanguardia dedicada a los problemas de las leyes fundamentales que rigen la estructura de la materia y del universo. Los gastos del programa de base de la CERN están costeados por contribución de 13 estados miembros: Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Italia, Noruega, Países Bajos, República Federal de Alemania, Reino Unido, Suecia y Suiza. Por su parte, Polonia, Yugoeslavia y Turquía gozan de un estatuto de observadores. En el curso de los dos últimos años se ha llegado a una colaboración de orden práctico con la URSS: la CERN y diversos laboratorios soviéticos han procedido a un intercambio de personal, y recientemente ha funcionado en la Organización europea por espacio de varios meses un grupo de cámaras soviéticas a burbujas. Las notables actividades de los polacos en el dominio de la física de alta energía prosiguen en gran parte gracias a una activa colaboración con la CERN (sigla española OEIN).

Protección de la fauna africana

En el curso de una reunión convocada en febrero pasado por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) se redactó en Fort Lamy, la capital del Chad, un proyecto de convenio para la protección de la fauna salvaje del Africa. De la preparación de este convenio se encargaron delegados y observadores de 20 países del continente, así como de diversas organizaciones internacionales, entre ellas la Unesco. El acuerdo garantiza la protección completa o parcial de un centenar de especies animales, desde el león a la jirafa y desde el cocodrilo hasta los diversos pájaros africanos, subrayándose en su texto la necesidad de administrar racionalmente los parques y reservas naturales del Africa. La FAO está encargada de convocar para principios de 1968 una conferencia diplomática africana en que se recomendará la adopción del convenio junto con otras medidas como la reglamentación más severa de la venta de trofeos de caza, venta que actualmente es objeto de un mercado clandestino considerable.

Automóviles eléctricos para la ciudad

Desde el año próximo se empezará a fabricar en Gran Bretaña, al ritmo de 100 por semana, automóviles eléctricos para la ciudad. Estos vehículos, equipados con cuatro baterías de 12 voltios plomo-ácido, tendrán un motor de 5 caballos de corriente continua; pesarán 315 kilos a lo sumo y tendrán un radio de acción de 100 kms. con un pasajero, y de 64 kms. con cuatro.

En comprimidos...

■ *Guyana acaba de incorporarse a la Unesco, y pasa a ser así su 121º Estado Miembro.*

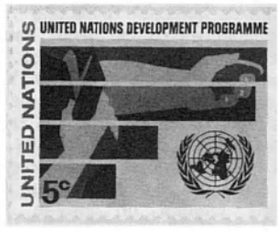
■ *Más de 50.000 personas mueren cada año de tétanos, enfermedad que, como lo señala la Organización Mundial de la Salud, puede prevenirse fácilmente mediante la vacunación. En muchos países europeos, el tétanos provoca más muertes que la difteria, el tifus, la escarlatina y la hidrofobia juntas.*

■ *Kenia es el 53º país que se ha adherido al Acuerdo auspiciado por la Unesco, con arreglo al cual los libros, periódicos, obras de arte, equipo científico y materiales didácticos quedan exentos de gravámenes de importación.*

■ *En Nueva Zelandia, el Ministerio de Educación informa que una persona de cada tres sigue cursos en establecimientos educativos.*

■ *Los Países Bajos son el 55º país que se adhiere a la Convención Universal sobre Derecho de Autor, con arreglo a la cual los estados conceden a las obras extranjeras los mismos derechos que se acuerdan a las de sus nacionales.*

En pro del desarrollo



En enero de 1967, la Administración Postal de las Naciones Unidas emitió un sello destinado a conmemorar el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas. Con una serie de proyectos que representan un gasto de mil millones de dólares, el Programa de Desarrollo constituye el mayor plan mundial de ayuda multilateral a los países en vías de desarrollo. Como agente en Francia de la Administración Postal de las Naciones Unidas, el Servicio Filatélico de la Unesco dispone de todos los sellos de correo emitidos por aquélla. Los interesados en otros detalles pueden dirigirse por carta o personalmente al Servicio Filatélico de la Unesco, place de Fontenoy, París 7º.

Imp. GEORGES LANG, PARIS. IMPRIME EN FRANCE. — D.L. 2º trimestre. — C. nº 1.

PARA RENOVAR SU SUSCRIPCION

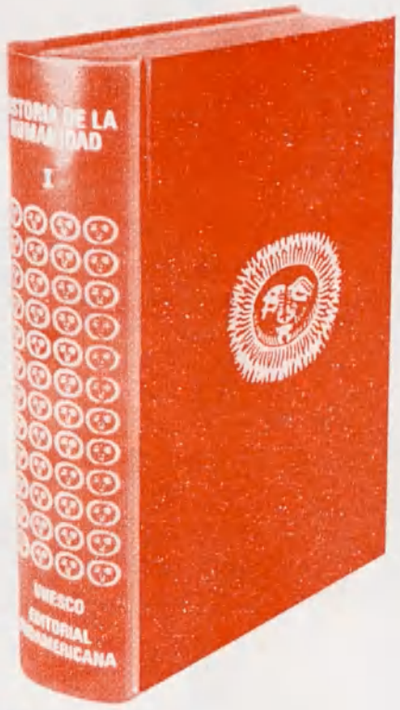
y pedir otras publicaciones de la Unesco

Pueden pedirse las publicaciones de la Unesco en todas las librerías o directamente al agente general de ésta. Los nombres de los agentes que no figuren en esta lista se comunicarán al que los pida por escrito. Los pagos pueden efectuarse en la moneda de cada país, y los precios señalados después de las direcciones de los agentes corresponden a una suscripción anual a «EL CORREO DE LA UNESCO».

★

ANTILLAS NEERLANDESAS. C.G.T. van Dorp & Co. (Ned. Ant.) N.V. Willemstad, Curaçao, N.A. Fl. 4.50. — **ARGENTINA.** Editorial Sudamericana, S.A., Humberto I No. 545, Buenos Aires. (Ps 900). — **ALEMANIA.** Todas las publicaciones : R. Oldenburg Verlag, Rosenheimerstr. 145, Munich 8. Para «UNESCO KURIER» (edición alemana) únicamente: Vertrieb Bahrenfelder-Chaussee 160, Hamburg - Bahrenfeld, C.C.P. 276650. (DM 10) — **BOLIVIA.** Librería Universitaria, Universidad Mayor de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Apartado 212, Sucre. — **BRASIL.** Livraria de la Fundaçao Getulio Vargas. 186, Praia de Botafogo, Caixa postal 4081-LC-05, Rio de Janeiro. (CS. 1.680) — **COLOMBIA.** Librería Buchholz Galería, Avenida Jiménez de Quesada 8-40, Bogotá; Ediciones Tercer Mundo, Apto. aéreo 4817, Bogotá; Distrilibros Ltda., Pio Alfonso García, Carrera 4a 36-119, Cartagena; J. Germán Rodriguez N., Oficina 201, Edificio Banco de Bogotá, Girardot, Cundinamarca ; Librería Universitaria, Universidad Pedagógica de Colombia, Tunja. — **COSTA RICA.** Todas las publicaciones: Librería Trejos S.A., Apartado 1313, Teléf. 2285 y 3200 San José. Para «El Correo» : Carlos Valerín Sáenz & Co. Ltda., «El Palacio de las Revistas», Aptdo. 1924, San José. — **CUBA.** Cubartimpex, Simón Bolivar, 1, Palacio Aldama Building (Apartado 1764), La Habana. — **CHILE.** Todas las publicaciones : Editorial Universitaria, S.A., Avenida B. O'Higgins 1058, Casilla 10 220, Santiago. «El Correo» únicamente : Comisión Nacional de la Unesco, Mac Iver 764, Depto. 63, Santiago. — **ECUADOR.** Casa de la Cultura Ecuatoriana, Núcleo del Guayas, Pedro Moncayo y 9 de Octubre, Casilla de correo 3542, Guayaquil. — **EL SALVADOR.** Librería Cultural Salvadoreña, S.A., Edificio San Martín, 6a. Calle Oriente Nº 118, San Salvador. — **ESPAÑA.** Todas las publicaciones: Librería Científica Medinaceli, Duque de Medinaceli 4, Madrid 14. «El Correo» únicamente: Ediciones Ibero-americanas. S.A., Calle de Oñate, 15, Madrid. Sub-agente «El Correo»: Ediciones Liber, Aptdo. 17, Ondárroa (Vizcaya). Ps. 130. — **ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.** Unesco Publications Center. 317 East 34th. St., Nueva York N.Y. 10016 (5 dólares). — **FILIPINAS.** The Modern Book. Co., 508 Rizal Ave. P. O. Box 632, Manila. — **FRANCIA.** Librairie de l'Unesco, Place de Fontenoy, Paris, 7e. C.C.P. Paris 12. 598-48 (10 F). — **GUATEMALA.** Comisión Nacional de la Unesco, 6a Calle 9.27, Zona 1, Guatemala. (Q. 1,75) — **HONDURAS.** Librería Cultura, Apartado postal 568 Tegucigalpa, D.C. — **JAMAICA.** Sangster's Book Room 91 Harbour St., Kingston. — **MARRUECOS.** Librairie «Aux belles Images», 281, Avenue Mohammed V, Rabat. «El Correo de la Unesco» para el personal docente: Comisión Marroquí para la Unesco, 20, Zenkat Mourabitine, Rabat (CCP 324-45) — **MEXICO.** Editorial Hermes, Ignacio Mariscal 41, México D.F. (Ps. 26). — **MOZAMBIQUE.** Salema & Carvalho, Ltda., Caixa Postal 192, Beira. — **NICARAGUA.** Librería Cultural Nicaragüense, Calle 15 de Setiembre y Avenida Bolívar Apartado Nº 807, Managua. — **PARAGUAY.** Agencia de Librerías Nizza S.A., Estrella No. 721, Asunción. (GS. 310) — **PERU.** Distribuidora Inca S. A. Emilio Althaus 470, Apartado 3115 Lima. (Soles 72) — **PORTUGAL.** Dias & Andrade Lda. Livraria Portugal, Rua do Carmo 70, Lisboa. — **PUERTO RICO.** Spanish-English Publications, Calle Eleanor Roosevelt 115, Apartado 1912, Hato Rey. — **REINO UNIDO.** H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, Londres, S.E.I. (15/-).—**REPUBLICA DOMINICANA.** Librería Dominicana, Mercedes 49, Apartado de Correos 656, Santo Domingo. — **URUGUAY.** Editorial Losada Uruguaya S.A., Colonia 1060, Teléf. 8 75 71, Montevideo. — **VENEZUELA.** Distribuidora Venezolana de Publicaciones (DIPUVEN), Avenida del Libertador, Quinta Dipuven, Urbanización Los Caobos, Apartado de Correos 10440, Caracas.

HISTORIA DEL DESARROLLO CULTURAL Y CIENTIFICO DE LA HUMANIDAD



publicada por
EDITORIAL SUDAMERICANA, S. A.,
de Buenos Aires,
bajo los auspicios de la Unesco

En seis volúmenes

UN PANORAMA UNIVERSAL DE LA CULTURA

La vida religiosa y afectiva; los medios de expresión artística; las contingencias económicas y sociales; la evolución del pensamiento científico; las grandes instituciones culturales...

TODO ELLO, ESTUDIADO Y DESCRITO POR PRIMERA VEZ DESDE UN PUNTO DE VISTA AUTENTICAMENTE MUNDIAL, POR EXPERTOS DE MUY DISTINTOS PAISES, CUYA OBRA HA SIDO CUIDADOSAMENTE EXAMINADA Y REVISADA EN CADA UNO DE LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UNESCO.

En venta: volumen I

La prehistoria y
los comienzos de la
civilización

por Jacquetta Hawkes
y sir Leonard Woolley

Un tomo de mil páginas
con abundantísimas
ilustraciones en negro
y en color.

En preparación:

volumen II

El mundo antiguo

por Luigi Pareti,
Paolo Brezzi
y Luciano Petech

volumen VI

El siglo XX

por Caroline F. Ware,
K.-M. Pannikar y J.-M. Romein.

Edición norteamericana:
Harper and Row, Nueva York

Edición inglesa:
Allen and Unwin, Londres

Edición francesa:
Editions Robert Laffont, Paris

Aparecidas o a punto de aparecer, ediciones en griego, hebreo, italiano, serbocroata, esloveno y ruso.

