el CORREO de la UNESCO

ENTREVISTA A JORGE LAVELLI

JUNIO 1991



Mapas y cartógrafos

18 FRANCOS FRANCESES - ESPAÑA: 400 PTS. IVA INCL. - MÉXICO : US$ 4,75

M 1205 - 9106 - 18,00 F

confluencias

Amigos lectores, para esta sección "Confluencias", envíennos una fotografía o una reproducción de una pintura, una escultura o un conjunto arquitectónico que representen a sus ojos un cruzamiento o mestizaje creador entre varias culturas, o bien dos obras de distinto origen cultural en las que perciban un parecido o una relación sorprendente. Remítannoslas junto con un comentario de dos o tres líneas firmado. Cada mes publicaremos en una página entera una de esas contribuciones enviadas por los lectores.



SALIDA A LA LUZ
1988, técnica mixta sobre tela (2,30 x 2,30 m)
Último tríptico de una serie de siete
de Sophie Golvin

La artista francesa Sophie Golvin vivió varios años en Karnak, donde realizó investigaciones pictóricas en los vestigios del Egipto faraónico. "A partir, escribe, del conocimiento de los ciclos naturales y de las particularidades físicas, concretas, de la región de Tebas, y viviéndolas en su tiempo, intenté aprehender el espíritu de las formas y de la imaginación colectiva de esa antigua civilización, y procuré expresar su presencia."

ESTE NÚMERO

4

Entrevista a
JORGE LAVELLI





45 ACCIÓN/UNESCO

LA TIERRA DESDE TODOS SUS ÁNGULOS
por Lydwine d'Andigné de Asis

48 ACCIÓN/UNESCO

DERECHO DE AUTOR: SU PROTECCIÓN NOS INTERESA A TODOS
Entrevista a Milagros del Corral

50 ACCIÓN/UNESCO

LA CONVENCIÓN UNIVERSAL SOBRE DERECHO DE AUTOR
por André Kéréver

9

MAPAS Y CARTÓGRAFOS

UN CAMBIO DE PERSPECTIVA
por J. Brian Harley 10

LOS CARTÓGRAFOS DE LO IMAGINARIO
por Catherine Delano-Smith 16

LA CARTOGRAFÍA ÁRABE: ATLAS, CAMINOS Y REINOS
por Sobji Abdel Hakim 20

LOS ARCHIVOS DE MOCTEZUMA
por Miguel León-Portilla 24

EL PORTULANO DE ZHENG HE
por Mei-Ling Hsu 27

LOS EXPLORADORES DEL OCÉANO
por Alfredo Pinheiro Marques 28

UNA NUEVA IMAGEN DEL MUNDO
por Norman J. Thrower 31

LOS AGRIMENSORES ESPACIALES
por Jean-Philippe Grelot 35

LOS MAPAS SOVIÉTICOS SALEN A LA LUZ
por Alexandre Sudakov 39

BAJO LA BÓVEDA ESTRELLADA
por Werner Merkli 41

Nuestra portada: Realizado en 1925 por un cazador esquimal, este mapa en piel de foca representa una serie de islas del litoral de la región de Disko en Groenlandia. En amarillo las zonas pantanosas, en negro los líquenes, en madera sin pintar las mareas.

Portada posterior: Frente al Arca del Diluvio, que ha encallado en el monte Ararat, los hijos de Noé se reparten la repoblación del mundo: Sem en Asia, Cam en Africa y Jafet en Europa. Alegoría bíblica que aparece en *La fleur des historiens* de Jean Mansel, manuscrito iluminado del siglo XV.

La Redacción agradece al Sr. J. Brian Harley, Director de la Oficina de Historia de la Cartografía (Colección de la Sociedad de Geografía de Estados Unidos) de la Universidad de Wisconsin-Milwaukee, y a la cartógrafa Sra. Jasmine Desclaux su valiosa contribución a la elaboración de este número.

el CORREO de la UNESCO

AÑO XLIV
Revista mensual publicada en 35 idiomas y en braille

"Los gobiernos de los Estados Partes en la presente Constitución, en nombre de sus pueblos, declaran:

(...) Que una paz fundada exclusivamente en acuerdos políticos y económicos entre gobiernos no podría obtener el apoyo unánime, sincero y perdurable de los pueblos, y que, por consiguiente, esa paz debe basarse en la solidaridad intelectual y moral de la humanidad.

Por estas razones, (...), resuelven desarrollar e intensificar las relaciones entre sus pueblos, a fin de que éstos se comprendan mejor entre sí y adquieran un conocimiento más preciso y verdadero de sus respectivas vidas."

(Tomado del Preámbulo de la Constitución de la UNESCO, Londres, 16 de noviembre de 1945.)

ENTREVISTA

JORGE LAVELLI



Jorge Lavelli dirige, en París, el Teatro Nacional de la Colina, creado en 1988. Nacido en 1931, este director de teatro argentino, ha puesto en escena más de ochenta obras maestras clásicas y contemporáneas del teatro europeo.

Desde 1962, sus creaciones sorprenden por su rigor, su ritualismo, su violencia trágica o sarcástica. Así, da a conocer el teatro de Gombrowicz, de Arrabal, de Copi, pero también de Séneca o de Panizza. Atraído por la ópera, a partir de 1975 aborda con audacia provocadora las grandes obras del repertorio lírico (*Idomeneo*, *Fausto*, *la Traviata*, *Madame Butterfly*, *Norma*), así como la creación contemporánea (*Al gran sol cargado de amor* de Luigi Nono, *El regreso de Casanova* de Arrigo, *Berenguer I* de Sutermeister, *La estrella* de Zigmunt Krauze).

Desde entonces Lavelli se entrega por entero a la puesta en escena de teatro y de ópera, con una marcada predilección por la obra de Mozart (*Las bodas de Fígaro*, *La clemencia de Tito*) y de Shakespeare (*Cuento de Invierno*, *La tempestad*, *El sueño de una noche de verano*).

■ *¿Cómo definiría usted el teatro?*

— Se puede decir, simplemente, que el teatro existe desde el momento en que una o varias personas hacen gestos dirigidos a un auditorio. Cualquiera sea el lugar, se trata, hablando con propiedad, de un acto teatral. Si en este momento ustedes fueran espectadores de mi discurso, y nada más que espectadores, se podría hablar del esbozo de un acto teatral. El teatro es el acto de comunicación primordial.

■ *¿Desaparecerá un día, como tantas otras formas de expresión artística?*

— No. El teatro es una actividad excepcional, única, que reúne en un mismo lugar, en una misma unidad espacio-temporal, a personas que van a transmitir un mensaje —ya se trate de un texto, una gesticulación, un discurso— a un auditorio pasivo. Cuando se dan esos elementos, el teatro existe. Ahora bien, esos elementos se encuentran siempre y en todas partes. Esa es la razón por la que el teatro no puede desaparecer. No puede siquiera parecer arcaico.

A su vez, el acto teatral tiene la particularidad de ser efímero. Está destinado a morir pero para renacer siempre bajo formas diferentes, cualquier forma nacida de la imaginación, pero en la unidad de esos dos elementos fundamentales: el espacio y el tiempo. Incluso

Jorge Lavelli recibe en 1990 el Premio Molière al mejor espectáculo que se otorgó a la obra de Steven Berkoff *Greek*, dirigida por él en el Teatro de la Colina de París.

si en el acto teatral el tiempo es artificial —sabemos que entre las ocho y las nueve y media de la noche habrá teatro— los espectadores y los actores o cantantes, aquellos que van a transmitir el mensaje, viven en el acto teatral un tiempo y un espacio común. Es un acto efímero, pero que se renueva indefinidamente.

■ *¿Ese acto efímero, único pese a que se repite, no adquiere en cierto sentido un valor absoluto?*

— Efectivamente, un espectáculo no susbiste más que en el recuerdo de aquellos que lo han vivido, de los que han sido testigos del acto teatral, y ello da al teatro una dimensión particular. No puede revivir, en definitiva, más que en la memoria. Ninguna otra actividad artística presenta esa característica.

Por otra parte, el tiempo de la representación no coincide con el tiempo artificial del teatro. La acción puede desarrollarse en una época muy lejana o puede, por el contrario, ser actual, pero el tiempo creado en la escena no es el tiempo real vivido fuera de la obra.

■ *¿Un creador como usted experimenta una alegría, una emoción específicas al trabajar con ese material que es lo efímero?*

— Sí, totalmente, pues ese acto es al mismo tiempo una forma de escritura en la que intervienen muchos elementos, como para dar a lo efímero su máxima intensidad —el actor, el intérprete, los objetos que van a adquirir un significado diferente según como se los sitúe en el espacio escénico. La arquitectura, la luz, todo condiciona y determina el lenguaje, la escritura teatral.

■ *No ha mencionado el texto.*

— El texto es evidentemente un elemento esencial. Pero es posible hacer teatro sin recurrir al texto, ya que un gesto puede ser tan elocuente como un discurso. También están la danza, el mimo, el teatro del silencio. Pero el texto forma parte del teatro dramático.

■ *¿Procura crear una obra de teatro que se desarrolle todos los días de la misma manera o, por el contrario, acepta que haya, en cada representación, ciertos cambios?*

— Todas las noches se produce un cambio, que tal vez yo sea el único en percibir. Se trata de hechos imprevistos, como se producen, por ejemplo, durante la fabricación de su revista. ¿No les ha pasado, por ejemplo, encontrarse con una página mal impresa o una foto de mala calidad? En el teatro sucede lo mismo. Pueden producirse accidentes, independientemente de la voluntad. Un apagón, una tormenta si se actúa al aire libre, modificarán el ambiente de la representación. También interviene el estado de ánimo o de salud de los actores. Son accidentes inevitables en la medida en que los seres humanos no son los mismos todos los días, incluso si se preparan para cumplir con un ritual largamente estudiado, elaborado, ensayado. Igualmente influirán en ellos el número y el comportamiento de los espectadores. Estos, por su parte, harán una interpretación personal de la obra, de acuerdo con su sensibilidad, su inteligencia, la manera en que el acontecimiento les ha afectado, e incluso el lugar que ocupaban en la sala.

■ *Hablemos de su sensibilidad personal, de su identidad. ¿Diría usted que el teatro en la Argentina se inspira en el teatro europeo, o hay un teatro argentino con características propias?*

— La Argentina es un país de inmigración, un cóctel de razas, donde los europeos ocupan un lugar muy especial. Es evidente que los argentinos de origen español, francés o italiano trajeron consigo su cultura y, por ende, su teatro. Pero existe también, desde mediados del siglo XIX, un teatro genuinamente argentino que tiene sus particularidades. ¿Por qué? Porque toda sociedad encuentra en el teatro una manera de analizarse, de estudiarse y de expresarse. El teatro argentino es el reflejo de una cultura, de una forma de abordar la vida, de captar lo que nos rodea. Aunque en la Argentina se conocen bien los clásicos franceses, ingleses o alemanes, y se interpreta a Goethe, Shakespeare o Molière, también se producen obras de autores nacionales. Sin embargo, formalmente, el teatro argentino se asemeja al teatro europeo, como ocurre con el conjunto del teatro americano. Habría sido, por lo demás, bastante sorprendente que, en esa Europa del fin del mundo que es la Argentina, el teatro recibiera más bien la influencia del kabuki o del teatro chino.

■ *¿Cuáles son sus autores dramáticos preferidos?*

— En el Teatro de la Colina, adopté una postura muy precisa, centrada en la creación teatral contemporánea, en el descubrimiento de los autores de nuestra época. Pero antes de dirigirlo realicé diversas puestas en escena en París, en el resto de Francia y en otros países de Europa. En la elección de los autores he seguido siempre mi inclinación, pues hay una relación muy estrecha entre la sensibilidad, el temperamento y la inteligencia del director de teatro y los textos que escoge. Los elegidos por mí constituyen en cierto modo los capítulos sucesivos de una novela que llegará a su término junto con mi propia actividad. Una novela que sólo existiría para mí, que sólo yo podría leer en su totalidad, y que tiene su unidad y su coherencia secretas.



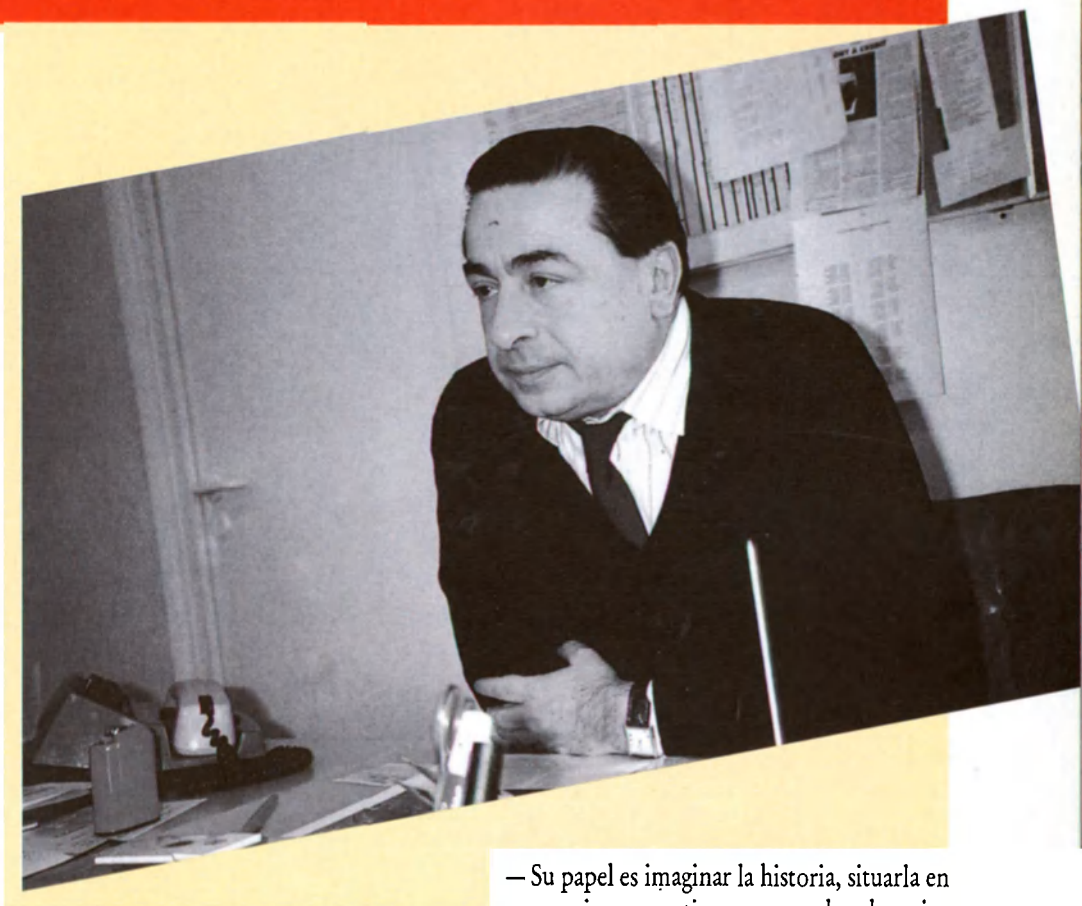
Monumento al dramaturgo español Jacinto Benavente (1866-1954) en el Parque del Buen Retiro de Madrid.

Así, entre los autores clásicos y los autores modernos cuyas obras he presentado existen convergencias. Podría afirmar, con la perspectiva que da el tiempo, que tienen en común una libertad en la escritura que les permite superar el naturalismo para acceder al territorio de lo imaginario, tanto en la estructura del lenguaje como en su organización musical. Una escritura que introduce en la escena al hombre en su totalidad, en su dimensión psicológica y su realidad social, pero también con su imaginación y sus sueños. Una especie de superación de lo real para llegar a lo lírico, a lo inefable, gracias a una concepción diferente de la interpretación escénica, de la elocuencia del gesto y una ocupación del espacio mejor que la que permitiría un discurso exclusivamente naturalista.

■ ***Fue así como usted presentó* El sueño de una noche de verano *de William Shakespeare...***

—Sí, una obra que trata de los tabúes del amor, en resumen de lo difícil que es ser feliz. Creo haberme mantenido fiel, en mi trayectoria teatral, a este tema de la aspiración a la felicidad.

Presenté otras obras clásicas como *La vida es sueño* y *El mágico prodigioso* de Calderón de la Barca, o *El triunfo de la sensibilidad*, una obra de Goethe que rara vez se interpreta. Entre los autores modernos, cabe mencionar a Witold Gombrowicz, que introduje en Francia con *El matrimonio*, *Yvonne, princesa de Borgoña* y *Opereta*, o Eugène Ionesco, con quien creé *Juegos de masacre* y realicé *El cuadro* y *El rey se muere*. También debo señalar a Fernando Arrabal, Steven Berkoff, Carlos Fuentes, Mijail Bulgakov, Thomas Bernhard y muchos otros... Esta elección de autores contemporáneos responde a una lógica interior, la misma que me llevó, naturalmente, a definir el proyecto artístico del Teatro Nacional de la Colina —donde no hay competencia entre clásicos y modernos, sino una



mirada exclusiva sobre la dramaturgia de nuestro tiempo.

Hay una continuidad entre el teatro contemporáneo y el teatro clásico, y el primero puede ser igualmente apasionante y polémico que el segundo. Puede también, con una nueva investigación, con nuevos medios y con la sensibilidad de nuestro tiempo, arrojar luz sobre la sociedad en que vivimos y orientar nuestras opciones políticas, espirituales e intelectuales.

■ *¿Pero no piensa usted que Shakespeare, Corneille o Mozart descollaron hasta tal punto en la expresión, y alcanzaron una plenitud y una perfección tales, que nadie puede igualarlos hoy en día?*

— No. Lo que da esa impresión es la distancia y el transcurso del tiempo. El aporte de los dramaturgos del siglo XX es considerable. Basta tomar la obra dramática de Eugene O'Neill: la inventiva y la diversidad de que hace gala en el tratamiento de los personajes son prodigiosas. La ambición y la sed de poder son en él, como en Shakespeare, resortes esenciales. Pero creó al mismo tiempo, en obras como *Extraño interludio*, un teatro onírico, ajeno al realismo, donde puso en escena situaciones extremas, relaciones afectivas o carnales de una rara violencia. Abrió un inmenso campo a los que lo siguieron, estudiaron y observaron.

Pienso también en Pirandello, uno de los pilares del teatro contemporáneo. Sin él, no habríamos tenido a Ionesco, ni siquiera a Beckett. Toda esta dialéctica del fondo y de la forma, esta dualidad del hombre en conflicto consigo mismo, del individuo y de su interioridad, son revelaciones extraordinarias del teatro contemporáneo. Han abierto horizontes insospechados y permitido introducir en la dramaturgia los logros de la ciencia, como el psicoanálisis —desconocido en tiempos de Shakespeare. De aquí a tres o cuatro siglos, es muy posible que esos autores adquieran la misma estatura que sus predecesores griegos.

Obsérvese el caso de Mozart, que actualmente despierta una verdadera pasión y que por lo visto se redescubre hoy día. En el siglo XIX, prácticamente ya no se interpretaba su música. Era considerado entonces un compositor genial, pero que escribía sobre temas banales. Esta actitud ha perdido hoy toda vigencia. Se ha analizado lo que escribió, preguntándose por qué había elegido un determinado texto, se ha observado que las relaciones entre algunos de sus personajes reaparecen en numerosas de sus obras, y que esa reiteración de los mismos temas con distintas variantes es una forma de profundizar un enfoque y de transmitir un mensaje. Y que esa mezcla de gravedad y de gracia, que impregna toda su obra, no tiene nada de trivial, y que, al contrario, es tal vez una visión más profunda de la vida. Ocurre entonces que el tiempo rectifica la impresión que ha podido producir un autor, un compositor o un artista en sus contemporáneos.

■ *¿Cuál es, a su juicio, la tarea del director de teatro?*

— Su papel es imaginar la historia, situarla en su espacio y en su tiempo para relatarla mejor e introducir en ella su propia sensibilidad. La puesta en escena no es una reconstitución, una recapitulación o una labor de historiador, sino una nueva visión, una reinterpretación del texto y una manera de mezclar sus sueños con los de otro.

■ *¿Le parece que eso constituye una dificultad?*

— No, de ninguna manera. Forma parte del carácter efímero de la representación, de ese momento único, fulgurante, del acto teatral. Siempre está el autor, y el texto, que se presta a nuevas interpretaciones. El director de teatro goza de hecho de la misma libertad que el novelista: puede modificar el tiempo y marcar su propio ritmo.

Un acto teatral es un gesto de amor, una creación. Si presento una obra, es desde luego porque la obra me gusta. Entonces algo le aporto: lo que siento, las emociones que suscita en mí y mi propia manera de mirar la vida y de percibir las palabras. Es, en resumen, un testimonio de fidelidad absoluta, que, por lo mismo, puede permitirse la mayor libertad. ■


PERSIA
SOPI
RIO
INDIA
CIRCVLO
REGNI
MARE INDICVM
SINVS
ARABICVS
CIRCVLVS

EDITORIAL

Todo indica que los hombres se preocuparon muy temprano de fijar los límites de su horizonte espacial y los jalones principales de su itinerario terrestre, fluvial y marítimo. Esa necesidad de establecer hitos no es propia solamente de la especie humana. A su manera, en efecto, ¿qué hacen las manadas de animales salvajes cuando recorren cada año las vastas distancias que separan sus cuarteles de invierno de sus pastos de verano, antes de regresar a su punto de partida —qué hacen sino seguir, misteriosamente grabado en lo que para ellos hace las veces de memoria, el mapa de sus territorios naturales?

Con las facultades que posee, el hombre, por su parte, se esforzó por representar su entorno vital de manera perdurable —en las paredes de una gruta o la corteza de un árbol, mediante palotes rudimentarios o figuras simbólicas. Ese afán correspondía evidentemente a la necesidad de transmitir, de generación en generación, el secreto de las pistas de caza o de las fuentes de agua, de los perímetros de seguridad y de las zonas de peligro. Tal vez obedecía también al secreto deseo de dominar mentalmente un mundo en el que los territorios de lo desconocido eran infinitamente más vastos que los espacios familiares.

Con el desarrollo de los conocimientos, de los medios de producción y de los instrumentos de medida, y sobre todo con el aumento de las posibilidades de desplazarse, la necesidad de representar los espacios conocidos, y de proyectarlos por escrito de acuerdo con reglas cada vez más complejas, se extendió a continentes enteros, luego a la Tierra en su conjunto. Los métodos de la cartografía se perfeccionaron poco a poco, gracias a la abnegación de pioneros cuyo esfuerzo se prolongó a veces durante decenios, a despecho de dificultades y peligros que cuesta trabajo imaginar en la actualidad.

En esa epopeya, sin embargo, lo que resultó más largo y más difícil de superar no fueron tanto los obstáculos —desiertos, montañas, océanos— que oponía la naturaleza a la acción perseverante del hombre, sino las visiones deformantes y los prejuicios culturales heredados de un pasado en el que cada pueblo se veía naturalmente situado en el centro del Universo. ¿Cómo empezaron a resolverse esos problemas? Este número procura explicarlo. ■

Carta náutica portuguesa del océano Indico, llamada *Atlas Miller* (1515-1519).

Un cambio de perspectiva

por J. Brian Harley

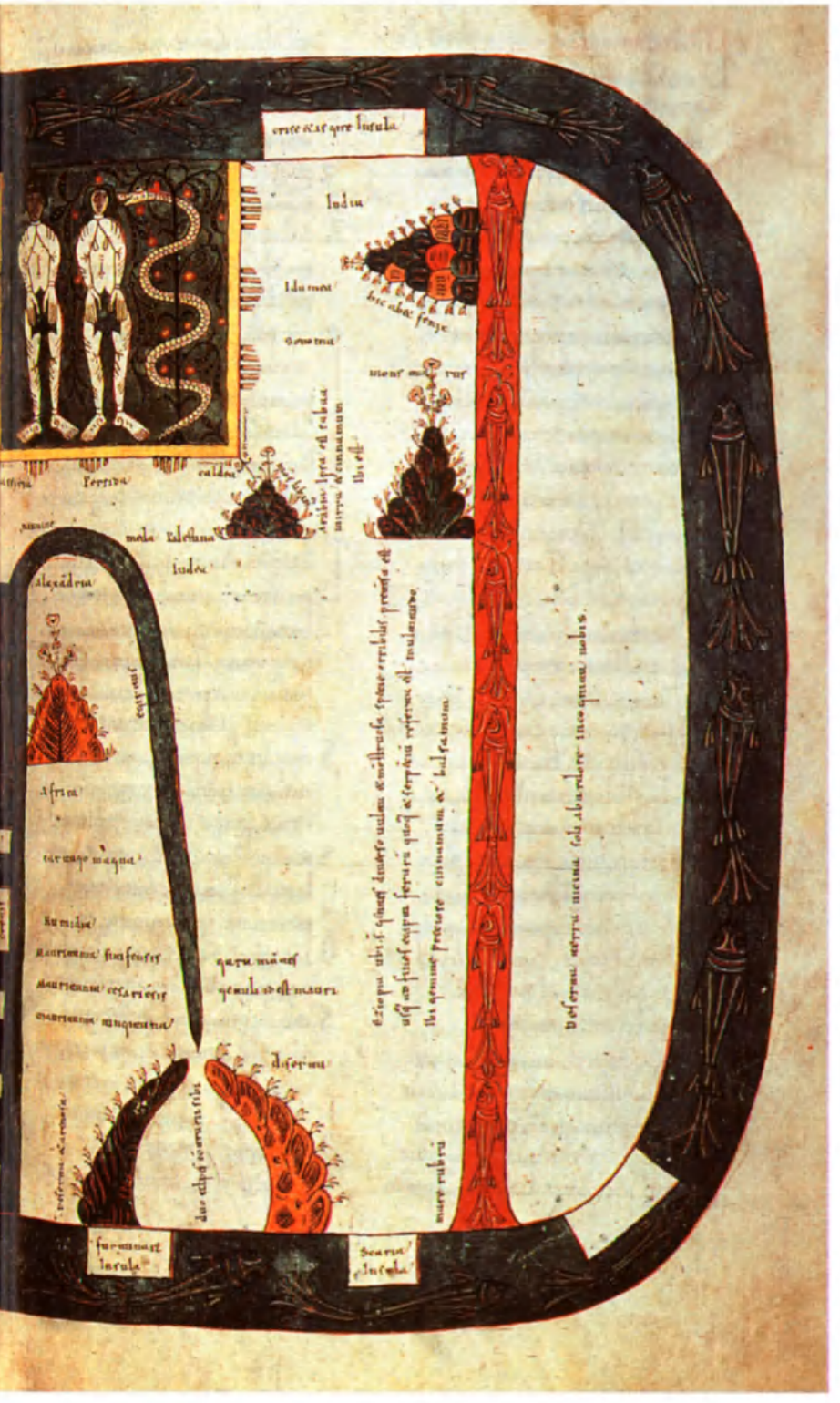
La carta geográfica, durante largo tiempo circunscrita a una definición estrictamente europea, aparece hoy como una noción mucho más amplia. Hay tantas "visiones" del mundo como civilizaciones. La historia universal de la cartografía acaba de iniciarse...



Mapamundi del tipo Beatus (1109). Esos mapas de forma ovoide o rectangular, que aparecen entre el siglo X y el siglo XII, ilustran los *Comentarios al Apocalipsis* del monje asturiano Beato de Liébana (siglo VIII).

Los mapas existieron desde un comienzo. El ser humano ha tenido desde siempre un impulso cartográfico. La percepción del espacio y el desarrollo de estructuras cognoscitivas capaces de explicarlo vienen desde las sociedades más primitivas hasta nuestros días. Sin embargo, la historia de la cartografía no se inicia hasta la fase de razonamiento abstracto que se tradujo en la primera actividad observable de representación cartográfica, esto es, el trazado de un mapa en un material cualquiera.

Al sustituir en la cartografía el espacio real por el espacio analógico, el ser humano fue adquiriendo un dominio intelectual sobre el mundo y, en definitiva, poder. En muchas sociedades, los mapas son anteriores a la escritura y a la notación matemática, y hasta el siglo XIX no constituyeron la parte de la ciencia moderna que conocemos con el nombre de cartografía, de modo que tardaron en arraigar hasta lo más profundo de nuestra cultura.



El mapa que cabe considerar como el más antiguo del mundo, y que se remonta a unos seis mil años antes de nuestra era, se descubrió en 1963 en una excavación arqueológica en Catal Hüyük, en la región centro-occidental de Turquía, y representa el poblado neolítico del mismo nombre. Pintado en un muro, reproduce sin perspectiva las calles y casas bajo la silueta del volcán Hasan Dag en plena erupción. Pero aunque este mapa, que corresponde por el trazado de los edificios a la población excavada, guarda cierta semejanza con un plano moderno, tenía una finalidad completamente distinta, pues se encontraba en un santuario y formaba parte, como "producto del momento", de una ceremonia ritual a cuyo término perdía todo sentido.

Los mapas como el de Catal Hüyük y otras pinturas similares del arte rupestre de Africa, América, Asia y Europa empezaron a estudiarse como una categoría aparte de la cartografía histórica hace muy pocos años. Ello no sólo se debe a los problemas que plantea descubrir los mapas en esas culturas primitivas, sino que revela una íntima tendencia de la historia de la cartografía a restringir los criterios por los que un mapa se considera "aceptable".

Desde el siglo XIX, la historia de la cartografía se ha asimilado básicamente a la de la tradición occidental, que tiene sus orígenes en el Cercano Oriente, en Egipto y en la época grecorromana y que, ennoblecida al contacto de Europa, alcanza su culminación en el actual mundo desarrollado. La evolución de esta historia de la cartografía, aunque interrumpida en la Edad Media y con sus pequeños retrocesos y sus grandes revoluciones, ha ido avanzando desde formas sencillas hacia un nivel superior de aplicación numérica.

Se estimaba que los mapas eran hitos significativos de la evolución de la humanidad y, por consiguiente, no se consideraban dignos de un estudio serio todos aquellos que no indicaban un progreso hacia la meta de la objetividad. Incluso algunos de los primeros mapas producidos por la cultura europea, como los grandes planisferios de la Edad Media cristiana, eran tenidos antaño por indignos de atención científica, al extremo de que, a comienzos de este siglo, Charles Raymond Beazley se expresaba en los siguientes términos al referirse a dos de los más famosos mapamundi medievales: "Los mapas científicos de la baja Edad Media .... son de una inutilidad tan absoluta... que una mera alusión a los de *Hereford* y *Ebstorf* debiera bastar."

Los mapas de las culturas no europeas se consideraban todavía más alejados del epicentro de la cartografía. La opinión tradicional sobre la historia de la cartografía islámica, por ejemplo, pone de relieve esa tendencia característica de los eruditos europeos a ver el mundo según su propia imagen. Los mapas del islam se entendían como

el fruto de la herencia griega, sin tener en cuenta hasta qué punto las traducciones al árabe de obras como el *Almagesto* y la *Geografía* de Tolomeo fueron inteligentemente adaptadas a los objetivos propios de la cultura y la religión islámicas. Los mapas árabes, los de la Escuela Balji de geógrafos del siglo X, por ejemplo, se juzgaban con un criterio tolemaico, sin ver que había en ellos una fusión de tradiciones cartográficas y que integraban tanto elementos persas como griegos.

Los mapas de culturas no europeas únicamente recibían cierta atención por parte de los historiadores occidentales cuando presentaban alguna semejanza con los mapas europeos. El interés estaba en descubrir similitudes cartográficas en esas culturas remotas y no en analizar sus diferencias. Con esta lógica, un sabio eminente sostenía que la notabilísima producción de la cartografía china, con aparatos que se remontan al siglo IV a.C., era "la misma ciencia" que se había desarrollado previamente en Europa.

En esta historia cartográfica comparada se atendía mucho a los aspectos matemáticos del trazado de los mapas, a la codificación de los principios metodológicos de la cartografía —como los de Pei Xiu (223-271), "padre de la cartografía científica" en China—, y a la aparición de innovaciones técnicas como cuadrículas, escalas regulares, signos abstractos convencionales e incluso curvas de nivel, aspectos todos ellos que correspondían al modelo occidental de excelencia cartográfica. Así, los mapas de la dinastía Han que se encontraron en una tumba en las inmediaciones de Changsha, en la provincia de Hunan, fueron aceptados por los expertos chinos y occidentales como la confirmación de un desarrollo científico precoz de la cartografía, convirtiéndose en los antepasados en línea directa del mapa moderno.

Frente a la atención prestada a las tradiciones "científicas" de la cartografía en China y a los efectos de su difusión en Japón y Corea, no se hacía el menor caso de las culturas cuyas prácticas cartográficas eran distintas de las occidentales. Así, los mapas trazados en la India antes de la ocupación británica, con sus signos desconocidos y su estilo pictórico, no sólo figuran recientemente en las descripciones convencionales de la historia de la cartografía. No se los reconocía



Mosaico bizantino de una iglesia del siglo VI, en Madaba (Jordania), que representa la desembocadura del Jordán en el mar Muerto.

como mapas o bien eran desechados como curiosidades peregrinas, dignas únicamente de engrosar las colecciones de objetos etnográficos diversos. El lugar más bajo desde el punto de vista racionalista correspondía a los mapas "primitivos" de las culturas no occidentales carentes de escritura, comúnmente considerados como pertenecientes a una fase rudimentaria de la historia de los conocimientos cartográficos, ya se tratara de las pinturas de los pueblos aborígenes de Australia, de los mapas de los indígenas americanos, de los esquemas de los habitantes de las islas Marshall o de los planes de batalla trazados en el suelo por los guerreros maoríes de Nueva Zelandia. Bien porque carecían de la orientación, las escalas regulares y los elementos de geometría euclidiana de los mapas modernos, o por haber sido trazados sobre soportes extraños, apenas se hacía nada por descifrar sus códigos de representación, permaneciendo en la periferia del progreso cartográfico occidental.

La historia de la cartografía fue quedando así apresada en las categorías y definiciones impuestas por los eruditos. Faltaba el reconocimiento de la gran diversidad de formas en que había sido representado el espacio en el mosaico de la cultura humana mundial, por lo que en 1987, para contrarrestar esta perspectiva eurocéntrica, adoptamos una definición de mapa en el primer volumen de una nueva *Historia de la cartografía*, que permitiera introducir cierto relativismo en el estudio de la historia de los mapas.

Partiendo de la convicción de que cada sociedad tiene y ha tenido su propia forma natural de percibir y de producir imágenes espaciales, llegamos a esta simple definición de mapa: "representación gráfica que facilita el entendimiento espacial de los objetos, los conceptos, las condiciones, los procesos o los hechos del mundo humano". El motivo de una definición tan amplia era su aplicabilidad a todas las culturas de todos los tiempos y no sólo a las de la era moderna. Además, al considerar los mapas como una forma de "saber" en general y no ya como meros productos de una prolongada difusión tecnológica desde un foco europeo, permite escribir una historia mucho más completa.

Así, la historia de la cartografía empieza a tomar un nuevo sesgo en el que las culturas hablan por sí mismas, con dos ventajas principales. La primera es que se va entendiendo progresivamente que la cartografía no sólo es mucho más antigua de lo que se pensaba, sino también, pese a las numerosas lagunas documentales, un lenguaje visual mucho más universal de lo que se creía antes. Si se admiten algunas deficiencias de la comparación intercultural y se amplía la definición de lo que cabe considerar "mapa", de forma que comprenda, por ejemplo, tanto las representaciones cosmológicas y celestes como las de la Tierra, se empiezan a integrar tradiciones cartográficas en donde había antes espacios en blanco en la historia de la cartografía. La evolución de esta ciencia en la India puede servir como ilustración de esta nueva forma de escribir la historia de los mapas.

Pese a la importante contribución de la India al desarrollo de las ciencias matemáticas, han quedado relativamente pocos mapas geográficos anteriores a la ocupación europea. Sin embargo, los archivos cartográficos rebosan de mapas cosmográficos. El budismo, el hinduismo y el jainismo, las tres principales religiones de la India, han dejado un inmenso acervo de representaciones cosmográficas. En algunos mapas, la Tierra y el Universo suelen tener su centro en el eje del monte Sumeru, en torno a cuya base se organizan los continentes. En otros, el Universo está estratificado verticalmente, con representaciones gráficas de los cielos y mundos inferiores a través de los cuales el alma podía desplazarse.

Las formas naturales podían adoptar dimensiones y configuraciones fabulosas: así, en la cosmografía budista, por ejemplo, el mundo en el que se encontraba la India era conocido y representado como Jambudvipa, la Isla de la Pomarrosa, detrás del yambo que crecía en el centro. Juzgar la historia cartográfica de la India comparándola con el interés europeo por los mapas terrestres supone ignorar la *Weltanschauung* de la cultura india y cerrarse a unas concepciones del espacio y del tiempo con las que la mentalidad occidental no está familiarizada.

Al aceptar todo ese "nuevo" caudal de mapas cosmológicos, no sólo se amplía de modo espectacular la historia tradicional de la cartografía y



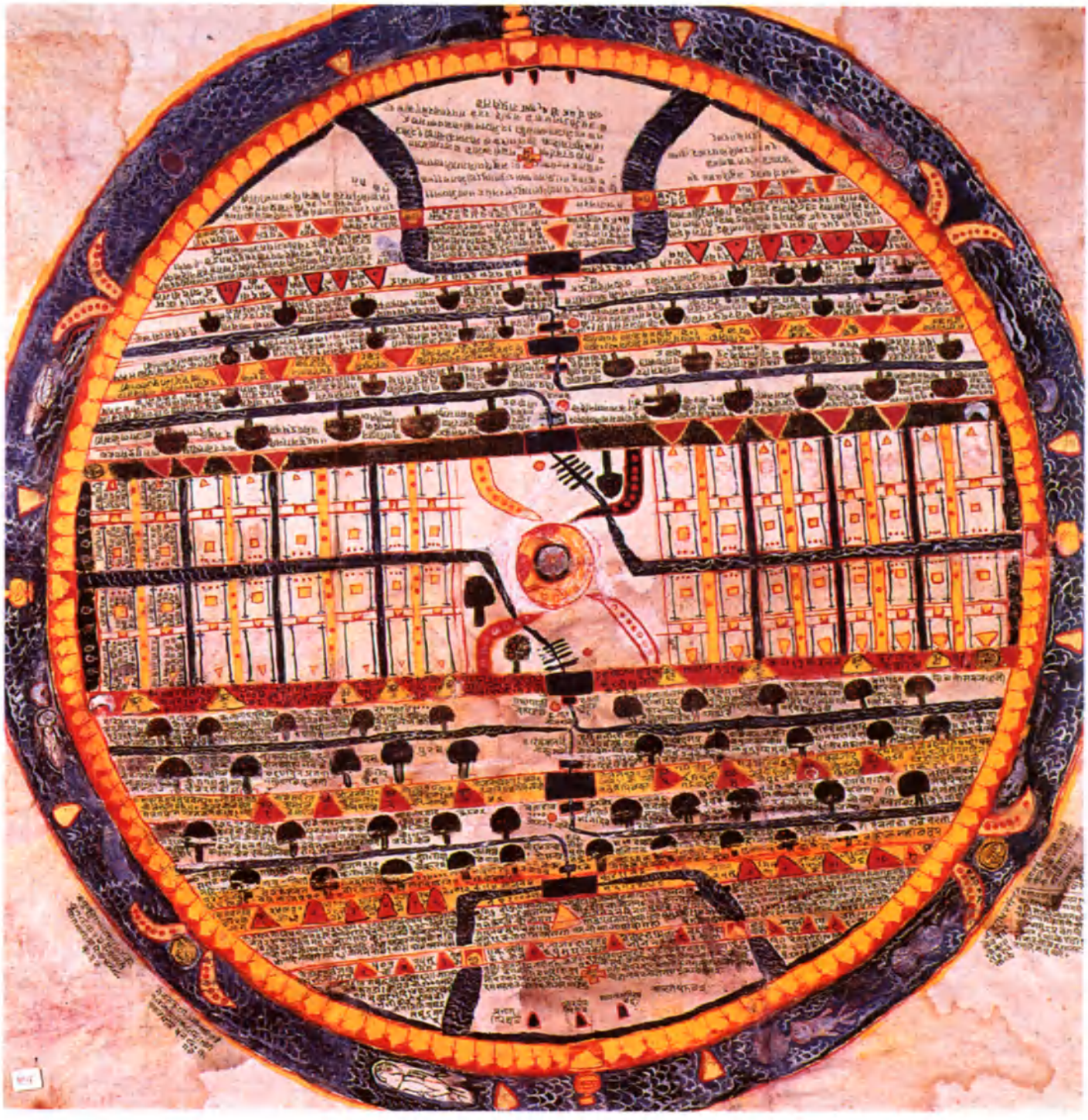
Tablilla sumeria de terracota (hacia 2100 a.C.), que indica la superficie de las parcelas cultivadas de un terreno perteneciente a la ciudad de Umma (la actual Tell Yoja, en el sur de Irán).

J. B. HARLEY, estadounidense, enseña geografía en la Universidad de Wisconsin-Milwaukee (Estados Unidos). Es redactor, conjuntamente con el profesor David Woodward, de una historia de la cartografía cuyo primer volumen apareció en 1987, previéndose la publicación de los volúmenes siguientes a partir de 1991. Ese proyecto cuenta con el patrocinio de la Fundación Nacional de Humanidades del gobierno de Estados Unidos y de diversas instituciones privadas.

se enriquecen considerablemente, gracias a la experiencia cartográfica de Asia, conceptos ya establecidos, sino que además se aprende a respetar los mapas de otras regiones. A medida que nos vamos interesando por Asia sudoriental y el Tíbet, por el Africa anterior al siglo XIX, por la América precolombina y las islas del Pacífico antes de Cook, nos vamos encontrando con otras tradiciones cartográficas que no guardan semejanza alguna con los modernos mapas europeos pero que no por eso tienen menos validez. Los arcaicos prejuicios sobre la trascendencia de los mapas en la historia de la humanidad se tambalean y la vieja historia de la cartografía se ve sometida a constante revisión..

Así pues, la segunda ventaja de la nueva historia de la cartografía consiste en permitirnos entender mucho mejor con qué finalidad se han creado los mapas. Pocos son los aspectos de la actividad y el pensamiento humanos que no hayan sido objeto de representación gráfica en una u otra época. Cuanto más se explora el ámbito de los mapas en las principales culturas del mundo, más se alarga la lista de las distintas actividades a las que han sido consagrados, utilizándose tanto para las prácticas y prosaicas como para las más aparentemente especulativas.

Por ejemplo, está comprobada la utilidad que en la antigua China tenían los mapas como instrumento del poder político, ya fueran catastrales o de fronteras, documentos burocráticos o protocolos diplomáticos, planos para la conservación de las aguas, un medio de fijar los impuestos o documentos estratégicos de la logística militar. Los mapas chinos ejercieron también gran influencia en otras culturas, de las que recibieron



Mandala jainista (Gujarat, siglos XVIII a XIX). En torno al monte Meru (Sumeru), el eje del mundo, se organizan los siete océanos y las divisiones del tiempo.

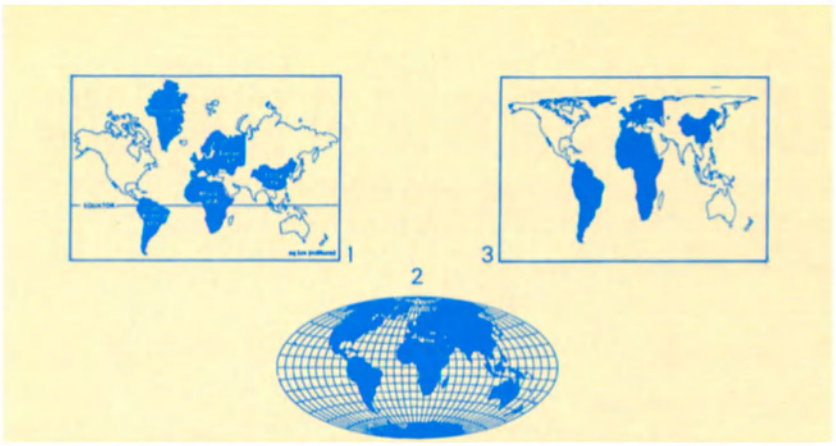
influencias a su vez. Lejos de estar meramente al servicio de la medición, estaban muy relacionados con la literatura y la pintura y formaban parte de los conocimientos históricos; servían para reconstruir geografías de tiempos pasados y se grababan en piedra en lugares públicos como testimonio de la continuidad cultural. Se utilizaban en rituales, como confirma su hallazgo en tumbas; se convertían en instrumentos para la adivinación o actuaban como talismanes mediadores entre fuerzas invisibles. Se empleaban en la predicción astrológica de fenómenos celestes.

Tanto en las sociedades occidentales como en las orientales, la cartografía combina invariablemente lo objetivo con lo subjetivo, la práctica con los valores, el mito con el hecho comprobado y la precisión con la aproximación. Si en las historias eurocéntricas tradicionales hemos descuidado los usos míticos, psicológicos y simbólicos de los mapas en favor de su uso práctico, ello es más bien imputable a nuestra obsesión por los modelos científicos que a la historia real de la práctica cartográfica.

Los conocimientos obtenidos gracias al estudio de las tradiciones y prácticas cartográficas no occidentales son aplicables a la historia de los mapas en el mundo entero. Cuanto más estudiamos las tradiciones cartográficas locales, menos podemos ignorar su contribución: en América, por ejemplo, surgen cada vez más pruebas de lo mucho que los mapas de los territorios coloniales editados en Europa desde el siglo XVI al XIX deben a los conocimientos geográficos de los pueblos indígenas. Incluso en situaciones de conflicto, los mapas eran en muchas partes del mundo un medio de intercambio cultural que lograba superar las barreras de la lengua. En otros casos, eran un medio de resistencia al que acudían los pueblos colonizados para oponerse a la apropiación de su cultura y de su territorio.

Para poder estudiar todos estos nuevos aspectos, los historiadores de la cartografía están adoptando teorías procedentes de las humanidades y de las ciencias sociales en general. Ya no convence el tan manido cuento de los logros de la tecnología numérica en la representación del mundo. Ni siquiera aceptamos ya que los modernos mapas, incluso los obtenidos gracias al satélite Landsat y a las computadoras, estén al margen de las maquinaciones del poder. Al igual que el mapa de una cosmografía india o que un mapa azteca del Universo, estos mapas que tienen su origen en un satélite no dejan de ser una construcción social. Empezamos ahora a comprender que la cartografía moderna es fruto de una empresa global, una forma de saber-poder enmarañada con las principales transformaciones que se han producido en la historia del mundo, creada y recibida por agentes humanos, explotada por una minoría, que se materializa en un mundo visto a través del prisma de una ideología.

Los mapas han sido desde siempre una imagen mental. Hoy en día se sigue reconociendo que son una forma de ver, pero empezamos a entender lo que significa "ver". Ahora, en vez de creer que los mapas son el espejo del mundo, los consideramos como un remedo de éste. ■



Una visión diferente de la Tierra

En 1973 un cartógrafo alemán, Arno Peters, elabora una proyección cuyo objetivo es representar a todos los países de acuerdo con su verdadera superficie. Controvertida, incluso dentro del sistema de las Naciones Unidas, la proyección de Peters no pretende suplantar a los demás sistemas de proyección; su principal interés es eliminar la "superioridad geográfica" de que gozan los países del hemisferio norte en los sistemas habituales de proyección. También aspira a mostrar que la ciencia cartográfica puede ser subjetiva y polémica. En efecto, no se pueden reproducir sin distorsión en una superficie plana las características de la Tierra, que es redonda.

La proyección de Mercator

En 1569, Gerhard Mercator, un cartógrafo flamenco propuso un sistema de proyección que lleva su nombre. La proyección de Mercator (mapa 1) facilitó a los navegantes europeos la medida exacta de ángulo necesaria para trasladar al mapa sus trazados con compás. Para lograrlo, Mercator tuvo que representar las líneas de latitud cada vez más separadas a medida que se alejaban del ecuador. Esto hace que Groenlandia y todos los países del hemisferio norte aparezcan exageradamente grandes y que Europa dé la impresión de estar en el centro del mundo.

Las deformaciones del mapa de Mercator no inquietaron a los europeos del siglo XVI, época de expansión del imperio colonial europeo. E incluso hoy, aunque el colonialismo pertenece al pasado, todo el mundo está habituado aun a la proyección de Mercator.

Se han realizado numerosas tentativas para mejorar la proyección de Mercator, por ejemplo utilizar una cuadriculación redondeada como en la proyección de Winkelsche (mapa 2). Pero ello supone una pérdida de los ejes norte-sur y este-oeste. Asimismo, la configuración de los países situados en los extremos del mapa aparece deformada. Arno Peters se propuso, precisamente, superar esos obstáculos.

Fidelidad de extensión y de dirección

Peters ha establecido dos características para que un mapa del mundo sea aceptable internacionalmente: fidelidad en cuanto a la extensión y exactitud de las direcciones norte-sur y este-oeste. Como ningún mapa puede dar a un país la forma exacta que tiene en el globo, lo ideal es repartir las deformaciones.

El mapa de Peters

En el mapa de Peters (mapa 3), la mayor deformación se presenta en la región polar, en la que países como Islandia son más estrechos, y a lo largo del ecuador, donde el Zaire y Sumatra parecen más alargados que en las representaciones a las que estamos habituados. Pero la deformación máxima de Peters nunca es mayor que la proporción 2-1, mientras que en la proyección de Mercator esta proporción llega a veces a ser de 4-1.

Este nuevo mapa, donde las diferentes regiones están representadas de manera equitativa, es el primer resultado de lo que Peters considera una "nueva cartografía", libre de las antiguas percepciones en que se basaron los primeros planisferios. ■

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Los cartógrafos de lo imaginario

por Catherine Delano-Smith

El espacio de la cartografía surge tanto de los mitos y las leyendas como de la historia y la realidad. Incluso hoy en día...



La imaginación es uno de los elementos esenciales de la historia de la cartografía. Mucho antes de que los sabios griegos descubrieran en el siglo V a.C. que la Tierra era esférica, los habitantes de los más remotos confines del mundo imaginaron la forma del planeta en que vivían. Para los aztecas, el mundo estaba constituido por cinco cuadriláteros, para los incas era una caja, para los antiguos egipcios se asemejaba a un huevo. También algunos antiquísimos pueblos de China creían que era como un huevo o como una bola y se burlaban de cuantos profesaban la creencia de que era plano y cuadrado y estaba rodeado de cielos circulares. En Japón, antes de que los misioneros cristianos difundieran a finales del siglo XVII la idea de la esfericidad de la Tierra, hubo al menos una teoría según la cual la Tierra tenía forma cúbica.

Todas estas distintas concepciones se han reflejado en los mapas desde tiempos prehistóricos. Los círculos y cuadrados que en el arte rupestre representaban el mundo son motivos que aparecen tanto en las pinturas de las cuevas como en las piedras talladas, desde Escandinavia hasta la India y desde Asia hasta el continente americano. La Tierra aparece representada en forma de cubo en un manuscrito coreano de 1547. En la primera página del libro de ritos de los aztecas estaban pintados los cinco cuadriláteros que en el periodo precolombino constituían para ellos el mundo.

La simetría era también un factor importante para algunos pueblos de la Antigüedad. En la Grecia de Homero, el círculo del mundo estaba dividido por un ecuador, más o menos a la altura del Mar Mediterráneo. Los primeros geógrafos-filósofos de la época clásica griega trazaron en torno a la esfera líneas que dividían la Tierra en zonas paralelas ("clímata"), en las que el día tenía prácticamente la misma duración. Esta concepción simétrica del mundo influyó menos en Plinio, que dividió las regiones del mundo que mejor conocían los griegos y romanos en siete zonas, todas ellas al norte del ecuador, dejando tres para cubrir el "yermo" del extremo norte.

En la India, algunos sabios hindúes dividían el mundo en cuatro continentes correspondientes a los cuatro puntos cardinales, aunque no tenían por aquel entonces "conocimiento" alguno de la existencia de las Américas. Los geógrafos de la época romana ilustraban sus manuales con diagramas que representaban el mundo en forma de una esfera dividida en los tres continentes de los que tenían noticia (Asia, Africa y Europa). Algunos, entre ellos Estrabón en el siglo I d.C., sospechaban la existencia de otras tierras y tal vez de un cuarto continente, según parece deducirse de algunos de los primeros mapas trazados en Europa.

Pero recién en el último decenio del siglo XV pudieron los europeos empezar a representar el Nuevo Mundo, cuando regresaron de aquellas tierras los primeros testigos oculares, que no siempre eran dignos de confianza. En un mapa de 1502, el de Cantino, las dos Américas aparecen con una gran separación entre ellas; en otro de 1528, obra de P. Coppo, América del Norte es un pequeño archipiélago, e incluso en uno de 1548, del que fue autor G. Gastaldi, una mera continuación del continente asiático.

En varios mapas del siglo XVI aparece el "Mare Indicum" o Mar de Verrazano dividiendo América del Norte en dos, consecuencia de que un viajero confundiera uno de los estuarios de la costa oriental de América con el Pacífico. Otros mitos geográficos fueron la península de Florida y la de Yucatán, descubiertas por los europeos en 1513 y 1518-1519, respectivamente, pero que fueron cartografiadas como islas. Lo mismo



Copia del mapamundi de Fra Mauro de 1459 (detalle). Auténtico compendio de fuentes geográficas —las expediciones marítimas de los portugueses a Africa, la *Geografía* de Tolomeo, los relatos de Marco Polo y los portulanos de la época—, este mapamundi constituye la culminación de la cartografía medieval.

sucedió con California, que se empezó representando correctamente como península gracias al viaje de reconocimiento de la escuadra enviada por Cortés en 1540, pero que aparece como isla en muchos mapas de los siglos XVII y XVIII. Otro error de parecido calibre era la convicción de que existía un estrecho marino que dividía América del Norte y que era la ruta septentrional para llegar a China. Ortelius lo indicaba gráficamente con meridiana claridad en un mapa de 1564. En 1592, un viajero griego afirmó haber llegado hasta el final, y eso bastó para que durante tres siglos los europeos rivalizaran por descubrir ese mítico paso, movidos por el afán de encontrar un acceso directo al Pacífico y a sus riquezas.

Fantasías históricas

No faltan los mapas que representan hechos famosos, ya sean históricamente comprobados o más o menos imaginarios. En algunos mapas indios de los siglos XVIII y XIX no sólo se indica el lugar, Vraj, en que se produjo el nacimiento de Krishna, sino un sinfín de lugares sagrados por estar relacionados con su leyenda. Hay también otros en los que, sin agregar una nota o recurrir a una diferencia de estilo, se indica el lugar en el que se produjeron hechos exclusivamente imaginarios. Muy particularmente, en los mapas del Atlántico de los siglos XV y XVI, se representaban la Atlántida y otras cuantas islas legendarias.

Las antiguas leyendas vinculadas a personajes famosos, como Alejandro de Macedonia, también han ejercido influencia en la imaginación cartográfica. El "mito de Alejandro" aparece ya en las Columnas de Alejandro que Tolomeo indicaba en sus mapas de Asia y que representaban las Puertas del Caspio por las que se decía había pasado el héroe. Aparece también en un mapamundi indio de finales del siglo XVIII, que representa a Alejandro y a los hombres que imploraban su protección frente a los míticos gigantes Gog y Magog, así como la muralla que según la tradición levantó para encerrar a esos abominables seres. En un mapamundi cristiano del siglo XIII se representa al nordeste de Asia nada menos que la

Muralla de Gog y Magog, que probablemente guarda alguna vaga relación con la Gran Muralla china.

Se pensaba que en Asia había nacido el rey-sacerdote "Preste Juan", héroe legendario de la baja Edad Media en Europa, a quien se tenía por protector de los cristianos en Tierra Santa frente a los musulmanes. Sin embargo, hacia mediados del siglo XV, se creía que el reino de "Preste Juan" se encontraba en una Etiopía imaginaria que abarcaba parte de Africa y de Asia. Después de que los portugueses abrieran en 1488 una nueva ruta marítima a la India que daba la vuelta al extremo meridional de Africa y pasaba por Abisinia, en los mapas de ese continente aparecían "Preste Juan" en su trono y su palacio o montaña real, donde sus hijos estaban encarcelados hasta que fueran llamados al trono por orden de sucesión. Tanto las obras literarias como las filosóficas constituyen una fuente de inspiración para los cartógrafos de lo imaginario, como lo prueba el mapa de Utopía que imprimió en boj Hans Holbein en 1518 para la segunda edición de la *Utopía* de Tomás Moro, iniciando así una tradición que se ha mantenido viva hasta nuestros días.

Mapas, imaginación y poder

Los mapas han servido también de instrumento para respaldar reivindicaciones territoriales o sustentar discutibles teorías nacionalistas; como ejemplo cabe citar los mapas de la Europa prehistórica que dibujaban los arqueólogos nazis para "probar" cómo estaban repartidos los "germanos" en la Grecia neolítica y en la Escandinavia de la Edad de Bronce.

Según una concepción china tradicional, el territorio que abarcaban los reales dominios ocupaba la primera de cuatro zonas concéntricas, la última de las cuales representaba las zonas pobladas por "bárbaros aliados", y la más remota periferia quedaba reservada para los "salvajes incultos". De modo que el misionero jesuita Matteo Ricci comprendió rápidamente que los mapas del mundo que llevaba consigo en los que Europa y el Atlántico ocupaban las posiciones centrales no iban a ser muy apreciados en esas latitudes. Por lo que, como hombre de sutil entendimiento, levantó otros mapas con el Océano Pacífico en el centro.

Los mapas puden hacerse eco de los intereses económicos que con tanta frecuencia rigen los derroteros de la política. Así, los de la época de los grandes descubrimientos europeos representaban la riqueza mineral, casi siempre fabulosa, de las tierras "nuevas" para que se entendieran las hazañas de los descubridores y justificara su financiamiento.

En América tuvieron su origen la tentadora leyenda del Reino del Oro y la del todavía más fascinante El Dorado, que era la fabulosa ciudad de "Manoa", a orillas del lago "Parima", no menos fabuloso, cuya existencia había llegado a oídos de los españoles en 1530 y que, según ellos, debía estar en la cuenca del río Orinoco. Esta leyenda dio lugar a que se organizaran múltiples expediciones a las regiones montañosas de Guyana, una de ellas enviada desde Inglaterra por Sir Walter Raleigh. Se conserva parte del mapa manuscrito de éste, del año 1595, en el que pueden



La muralla en torno al reino de Gog y Magog, levantada según la leyenda por Alejandro Magno para impedir que las hordas bárbaras invadieran el mundo. Detalle de un mapamundi cristiano (mapa del Salterio) de mediados del siglo XIII.

verse "ese poderoso, rico y bellísimo Imperio de Guinea y... esa gran ciudad dorada que los españoles llaman El Dorado y las gentes del lugar Manoa". El francés Thierry de Bry grabó en 1599 un mapa en lámina de cobre en el que se indicaba de manera bien visible el hasta entonces nunca visto lago Parimar, con sus seres legendarios, hombres decapitados y doncellas guerreras armadas hasta los dientes, las amazonas de otro antiquísimo mito.

Un mundo a imagen de Europa

Motivos igualmente interesados indujeron a los cartógrafos europeos a representar los paisajes de un mundo nuevo para ellos como si de los del antiguo se tratara. Para no alarmar a los posibles colonos, se mostraba un paisaje apacible, vastos parques salpicados de árboles copudos como los robles y olmos de las ondulantes planicies del sur de Inglaterra o de las tierras bajas de Francia. Las poblaciones coloniales se clasificaban en función del orden social europeo, y las nativas se señalaban muy discretamente, de lo que cabe deducir que la existencia de los indígenas era, en el mejor de los casos, ignorada. Así pues, los mapas contribuyeron a alimentar el mito de un país europeo y no indio. Y de que se mantiene da fe la sustitución de los topónimos indios por los europeos.

Pero incluso en sus propios países gozaban los cartógrafos europeos de la libertad de decidir qué ponían en sus mapas y qué no. Los primeros atlas que, metódicos y perfectamente insulsos, aparecieron en el siglo XVII, presentaban un panorama imaginario en el que no había la menor traza de las diferencias sociales y económicas ni de la agitación política que existían en la realidad. A finales del siglo XVIII en los planos urbanos,

CATHERINE DELANO-SMITH, británica, ha enseñado geografía histórica en diversas universidades inglesas. Especialista en historia de la cartografía, se interesa en particular por los mapas prehistóricos, los signos de los mapas anteriores a 1800 y los mapas de las biblias.

la representación de los barrios ricos y pobres quedaba reducida a una uniformidad puramente ficticia.

Fantasías sobre el cosmos: mapas de este mundo y del otro

Por último, otra de las finalidades primordiales que han tenido desde siempre los mapas es representar los mundos imaginados por las distintas religiones. La estructura del cosmos, al igual que la forma de la Tierra, ha variado en función de los mitos y de los preceptos religiosos.

Los mapas cosmológicos suelen ser esquemáticos y casi siempre simétricos. La idea de una montaña central, eje vertical del cosmos, como el Monte Sumeru de los budistas y el Monte Meru de los hindúes, es común a muchas cosmologías, sobre todo del continente asiático, donde se yerguen las grandiosas cumbres del Himalaya. En los mapas cosmológicos musulmanes, La Meca ocupaba el centro de la Tierra porque debía encontrarse frente al centro del cielo.

Una de las preocupaciones fundamentales de toda persona creyente es el viaje que ha de hacer de este mundo al otro, y hay mapas cuya finalidad consiste en orientar a los difuntos. Todavía a principios de este siglo, en las Nuevas Hébridas se dibujaba en la arena un laberinto para mostrar el "camino" a los iniciados, que tenían que aprendérselo de memoria. Desde Australia hasta Siberia, los chamanes han pintado en sus tambores unos complicadísimos dibujos como una especie de carné de notas. En el antiguo Egipto, los ataúdes estaban decorados con mapas y citas alusivas del Libro de los Muertos; esta conjunción de la palabra y la imagen permitía al difunto viajar por el otro mundo sin sobresaltos.

También en los mapas geográficos han ejercido una influencia considerable, a veces excesiva, el mito y los símbolos religiosos. Para los cristianos, cada uno de los continentes que tenía el mundo antiguo correspondía a uno de los hijos de Noé (Asia a Sem, África a Cam y Europa a Jafet), cuyos nombres o figuras aparecen a veces en los diagramas, con que la tradición romana ilustraba a partir del siglo VIII d.C. las copias nuevas de las antiguas descripciones geográficas escritas del mundo.

Otro elemento característico de los mapas europeos, que es también fruto de la inventiva teológica cristiana, es el paraíso terrenal o Jardín del Edén. En el siglo V de nuestra era, un monje irlandés San Brendan, llegó en sus navegaciones hacia el oeste a unas islas que, para él, eran las "islas del Paraíso", y que siguieron figurando en los mapas durante muchos siglos, incluso cuando se indicaba el Edén en Oriente, como en el mapamundi de Hereford. Estas islas de San Brendan (a veces con el nombre de Islas Afortunadas) se han confundido frecuentemente con las auténticas Islas Canarias. Ahora bien, siguiendo la descripción del capítulo II del Génesis, el Edén solía situarse en Oriente. En los mapas medievales aparecía claramente señalado en el borde. El florecimiento del protestantismo en el siglo XVI y, sobre todo, la insistencia de Calvino en una interpretación literal de la Biblia, obligaron a desplazar el Edén a las proximidades del Tigris y el Eufrates, dos de los cuatro ríos que, según el texto, lo regaban. No cabe duda de que el interés religioso por descubrir el paraíso terrenal debe ser grande, porque su búsqueda, pese a la creciente precisión del conocimiento geográfico del mundo, ha proseguido hasta hace poco. En 1666 M. Carver publicó en su libro un mapa en el que el Paraíso se encontraba en Armenia, y en 1882 el general Gordon sostuvo la tesis de que en tiempos anteriores al Diluvio (otro de los grandes "mitos" universales) estaba situado en la isla de Raslin, una de las Seychelles.

Tal vez no habría que tratar a la ligera, como si fueran la mera expresión de algunos de los aspectos más curiosos de la naturaleza o de la historia humanas, estos mundos imaginados. ¿Acaso no seguimos muchas veces "prefiriendo" imaginar el mundo o imponer a otros nuestra propia visión? Los mapas de las naciones modernas pueden parecer perfectamente "científicos", pero no es difícil comprobar que tienen omisiones, por ejemplo, de instalaciones y aeropuertos militares o de centros de investigaciones de todo tipo. ¿No se están creando "mitos" geográficos modernos cuando se eliminan poblaciones del mapa para acallar el rumor de ciertas catástrofes provocadas por el hombre o se cambia en el mapa el nombre de un mar o de una ciudad para respaldar una anexión territorial? En los mapas modernos, al igual que en los antiguos, el mito y la leyenda siguen estando presentes. Con mayor o menor inocencia. ■



Letra florida decorada con un mapamundi en un manuscrito de 1417 que reproduce un texto de Pomponius Mela (siglo I d.C.), el más antiguo geógrafo latino.



Lámina tomada de la *Cosmografía* (1556) del piloto normando Guillaume Le Testu.

La cartografía árabe: atlas, caminos y reinos

por Sobji Abdel Hakim

Poseedores de la herencia de la Antigüedad, los cartógrafos árabes continuaron eriqueciéndola con sus aportaciones a lo largo de toda su edad de oro.



FORMULAR un juicio de valor sobre los mapas árabes de la Edad Media resulta difícil debido a que, pese a las investigaciones que se han llevado a cabo, el número de originales hallados es insignificante. Así, se han perdido los mapas realizados por al-Jwarizmi (el planisferio elaborado a pedido del califa al-Mamun), al-Balji, al-Istajri, Ibn Hawqal, al-Maqdisi y por el autor anónimo de los *Límites del universo*. Incluso el célebre mapa de al-Idrisí no es más que una copia que data del siglo XV.

La historia de la cartografía árabe, como la de todas las demás, depende estrechamente de los progresos de la geografía y de sus múltiples disciplinas. Desde la Antigüedad, también los árabes tuvieron necesidad de puntos de referencia precisos para organizar su ritmo de vida y sus actividades. El advenimiento del islam no hizo más que impulsar las investigaciones en ese sentido. Para satisfacer las obligaciones de la oración, el ayuno y la peregrinación ritual hacía falta descifrar el ritmo cósmico del tiempo y saber orientarse hacia La Meca.

Herederos y continuadores

Pero fue sólo a partir del momento en que se tradujeron al árabe libros antiguos, sobre todo griegos y, en particular, las obras de Claudio Tolomeo, cuando la cartografía árabe comenzó a ocupar un lugar destacado en las disciplinas científicas. Los califas eran los mecenas generosos de esas traducciones, pues habían comprendido el valor de los conocimientos antiguos. Para integrarlos en la cultura musulmana, estimularon las traducciones al árabe de las valiosas obras científicas de la Antigüedad. El califa ofrecía a los traductores el peso de sus obras en monedas y lingotes de oro...

Poseedores de ese patrimonio, los árabes lo preservaron y, a lo largo de la Edad Media, no cesaron de enriquecerlo tanto con sus propias aportaciones como con las del pensamiento indio. Entre los siglos VII a XII, el centro del saber geográfico se desplazó: de Europa pasó a los grandes centros de estudios y de investigaciones científicas de Bagdad, Córdoba y Damasco. Al punto que es posible afirmar, sin riesgo de equivocarse y aunque no haya habido intercambios directos entre las cartografías árabe y europea, que el resurgimiento de las matemáticas y de la astronomía que se observa, en el siglo XIII, en Roma, Oxford y París, no es más que una prolongación de los progresos realizados por los árabes en el ámbito de la cartografía. Los árabes tomaron el relevo e hicieron posible el florecimiento científico en Occidente durante el Renacimiento.

Los árabes no se equivocaron al pensar que

SOBJI ABDEL HAKIM, egipcio, es profesor de geografía humana de la Universidad de El Cairo, de la cual fue vicepresidente.



Mapa de Ibn Hawqal (hacia 920-987) que representa el Asia central y la Transoxiana, nombre dado antiguamente a los territorios situados entre los ríos Oxus y Yaxartes y cuya ciudad principal era Samarcanda, indicada en el centro del mapa.

los progresos logrados por los griegos y los romanos habían alcanzado su punto culminante con la obra de Tolomeo. No por ello siguieron a ciegas las enseñanzas del gran astrónomo, matemático y geógrafo griego. Los viajeros árabes refutaron muchas de sus ideas. Por su parte, los astrónomos árabes retomaron el cálculo de la longitud del grado y llegaron a resultados muy precisos. No se limitaron a ser simples transmisores de civilización, sino que, deseosos de profundizar los conocimientos existentes, partieron, con toda naturalidad, del punto al que sus predecesores habían llegado.

Esos esfuerzos culminaron, en el siglo X, con las obras de al-Battani y de al-Masudi. Al-Battani rebatió muchas de las tesis propuestas por Tolomeo. Contrariamente a éste, para quien Africa y Asia se unían cerca de la península de Malasia, al-Battani pensaba que el océano Indico era un mar abierto. Los escritos de al-Biruni sobre Oriente y los de al-Idrisí sobre Occidente completaron el conocimiento del mundo que tenían los árabes.

Un conjunto de factores, que sería largo enumerar, favoreció entre los árabes el desarrollo de las ciencias geográfica y cartográfica. El islam, convertido en la religión de los árabes, propiciaba la adquisición de conocimientos en el mundo entero. Se habían conquistado inmensos territorios, cuyos recursos era necesario evaluar para introducir en ellos el sistema fiscal más adecuado. Además, tres de esos territorios (Mesopotamia, Persia y Egipto) eran cunas de civilización. Para gobernarlos había que conocerlos.

Viajeros y cartógrafos

La inmensidad del imperio exigió la creación de un servicio postal y de una red de carreteras. Correos y caminos contribuirán a su vez a

desarrollar los intercambios comerciales, favorecidos por la homogeneidad de la lengua y la religión. Eran cada vez más numerosas las obras que describían "los caminos y los reinos". Por último, la peregrinación contribuyó a desarrollar la afición de los árabes por los viajes y la geografía. El peregrino se comunicaba, en la misma lengua, con otros musulmanes, que pertenecían a medios naturales y sociales diferentes. Esas peregrinaciones, que por entonces llevaban mucho tiempo, se transformaban a menudo en inapreciables viajes de estudio, exploración y comercio. A su regreso, los viajeros-peregrinos-comerciantes resumían sus experiencias en relatos que difundían valiosos datos geográficos. Entre ellos, hubo muchos cartógrafos, como Ibn Hawqal, al-Masudi y al-Idrisí.

Mohamed Ibn Musa al-Jwarizmi sentó las bases de la ciencia geográfica árabe. Su *Libro de la configuración de la Tierra* (*Kitab surat al-ard*), escrito en la primera mitad del siglo IX, utiliza y corrige los datos de Tolomeo. Se cree que concibió su obra en relación con el famoso planisferio realizado, en colaboración con otros sabios, a pedido del califa al-Mamun. Lamentablemente, la mayor parte de los mapas en cuya elaboración participó al-Jwarizmi se han perdido. Sólo cuatro de ellos han llegado hasta nosotros. Son los mapas árabes más antiguos que se conocen.

En el siglo X, el más ilustre de los cartógrafos árabes es Abul Hassan Ali al-Masudi. Nacido en Bagdad, pasó su juventud viajando, recorriendo la India, Ceilán, el mar de China, Asia menor, Siria, Palestina, Zanzíbar, Madagascar y Omán. Hacia el final de su vida fue a Egipto, donde murió, en al-Fustat. Al-Masudi debió sin duda leer gran parte de la literatura geográfica disponible por entonces. Menciona numerosas obras que después desaparecieron. Su obra maestra, *Praderas de oro* (*Murudj adhdhahab*) representa el resumen de sus experiencias, pero escribió además muchas otras. Su planisferio del mundo entonces conocido es uno de los mapas árabes más precisos de la época. Creía en la esfericidad de la Tierra. Al mundo conocido agregaba dos continentes, uno en los mares del sur y otro, para restablecer el equilibrio, del otro lado del mundo conocido.

Un nuevo tipo de mapa, que se asemeja más a un cartograma, aparece entonces con la carta del mundo de Ibn Hawqal, cuadro económico lleno de informaciones y de vida. Retoma, desarrollándolo, el "atlas" de al-Istajri. Las costas se representan con forma de arcos o de líneas rectas; las islas y los mares interiores, como el mar Caspio y el mar de Aral, con círculos, es decir que presenta un trazado simplificado.

La edad de oro

La edad de oro de la cartografía árabe, que había comenzado a desarrollarse un siglo antes, se produce en efecto en el siglo X (siglo IV de la Hégira), con una serie de mapas —el "Atlas del mundo musulmán"— inseparable de numerosas obras referentes a "las rutas y los reinos". La metodología empleada para describir el mundo musulmán, por un hombre oriundo de Balaj (al-Balji), la adopta y la amplía un sabio persa de Irán (al-Istajri), cuyos trabajos sirven de base a un geógrafo y gran viajero nacido en Bagdad, que los revisa, los corrige y los aumenta considerablemente (Ibn Hawqal).

Estos mapas nada tienen ya que ver con los modelos tolemaicos. El atlas del islam comprende siempre, en un orden fijado definitivamente, veintiún mapas, el primero de los cuales es el del mundo, en su totalidad y esférico. Vienen a continuación seis mapas que representan Arabia, el mar de Persia, el Magreb, Egipto, Siria y el mar de los Rums (Mediterráneo). Los últimos catorce mapas representan las partes central y oriental del mundo musulmán. La ambición es presentar, exclusivamente, el mundo musulmán, tal como lo entendían al-Istajri y, sobre todo, Ibn Hawqal: "Y detallé los países del islam, provincia por provincia, región por región, distrito por distrito..."

Todas estas actividades cartográficas se refieren esencialmente al oriente del mundo musulmán, pero no se olvida su parte occidental. El último periodo de la cartografía árabe, que corresponde a la obra de al-Idrisí (siglo XII), se sitúa en el occidente musulmán.

Después de realizar estudios en Córdoba, al-Idrisí se había instalado en Sicilia, donde el rey normando Roger II le encargó un planisferio gigante, encomendándole que escribiera un comentario detallado sobre él. Describía el globo terráqueo en su totalidad: figuraban, dice el geógrafo, "las regiones con sus países y sus ciudades, los ríos, las tierras y los mares, las rutas, las distancias y todo lo que se veía". Por desgracia, el planisferio se extravió, pero los comentarios de al-Idrisí han llegado hasta nosotros en una obra titulada *Libro de diversión de aquél que desea recorrer el mundo* (*Kitab nuzhat al-mushtaq fi khtiraq alafaq*), más conocido con el nombre de *Libro de Roger* (*Kitab Rudjari*).

Esta obra ayudó a los geógrafos occidentales a ampliar sus conocimientos, y también a los descubridores portugueses a explorar, en el siglo XV, las regiones desconocidas. Para al-Idrisí, la Tierra



Mapa del mundo del sabio persa al-Istajri (siglo XII). Según una convención de la cartografía musulmana de la época, el sur está situado en la parte superior del mapa.





Planisferio del siglo XII del gran cartógrafo al-Idrisí.

era "tan redonda como una pelota", "el agua se adhería naturalmente a ella y no se le separaba" y "la tierra y el agua estaban suspendidas en el cosmos como la yema del huevo en el cascarón". A sus comentarios, al-Idrisí añadió un atlas del mundo conocido, con algunos mapas en colores.

Si bien constituyó el apogeo de la cartografía árabe, la obra de al-Idrisí lleva también en sí los gérmenes de su decadencia. No recoge los conceptos de latitud y de longitud. Comprende los "climas" de la tradición tolemaica, pero en bandas de la misma anchura, sin tener en cuenta los datos astronómicos. Los detalles son menos fáciles de leer que en los mapas de al-Jwarizmi. Subsisten también algunos errores de cálculo en las distancias y las curvas. Pero hay que ser indulgente con el cartógrafo: la muerte del rey Roger y las perturbaciones que trajo consigo le impidieron introducir en su atlas las correcciones necesarias. Al-Idrisí se encuentra en la encrucijada de dos mundos, el cristiano y el musulmán. No es pues de extrañar que se le haya llamado "el Estrabón de los árabes". Su atlas, considerado la obra más importante de la cartografía árabe, es también el que tuvo más éxito en Occidente durante toda la Edad Media.

La ruptura

Pese a esos empeños, los aportes árabes a la cartografía siguen siendo secundarios —para sorpresa de todos los que estudian la historia de dicha disciplina. ¿Por qué? Los árabes conocen toda Europa (con excepción del extremo norte), la parte meridional del Asia, el Africa del Norte hasta 10 grados de latitud norte, y la costa oriental del Africa. Su saber geográfico no se limitaba solamente a los países del islam. Superaba considerablemente el de la tradición griega, que conocía muy aproximativamente las regiones que se extendían más allá del mar Caspio, e ignoraba todo de la costa oriental de Asia del norte y de Indochina. Los árabes, en cambio, estaban familiarizados tanto con la vía terrestre que llegaba hasta las fuentes del Yangtsé como con la costa oriental del Asia, hasta la altura de Corea. Ciertamente, su conocimiento del Japón era dudoso: el archipiélago nipón aparecía ya en los mapas del siglo XI, pero es imposible que hayan llegado jamás a él por vía marítima. Su imagen del Japón se basa tal vez en las informaciones que habían obtenido en Asia central, región que conocían bien. En cuanto al Africa, los árabes fueron los primeros que la describieron detalladamente; sus datos siguen siendo la referencia obligada hasta la llegada de los exploradores europeos en el siglo XIX.

Esos viajes extraordinarios, que ninguno de sus contemporáneos europeos había podido realizar, habrían debido ser una fuente de información inmejorable para los cartógrafos. Sin embargo, no fue así. La cartografía árabe, que fue capaz de producir el tan preciso "Atlas del islam", no pudo producir su equivalente, aunque fuese en forma de mapas independientes, para las demás regiones del globo que conocía sin embargo muy bien. Ya no aprovechaba los progresos del conocimiento geográfico; en vez de innovar, los mapas más recientes no hacían más que imitar modelos anteriores. Es cierto que en la misma época la cartografía europea no descollaba tampoco por su originalidad ni recogía debidamente los avances de la geografía de su tiempo. ■

En México, aztecas y mayas poseían una rica tradición cartográfica. Tras la conquista, dicha actividad continuó con otras características. Ese tesoro de documentos está todavía por explorar...



Los archivos de Moctezuma

por Miguel León-Portilla

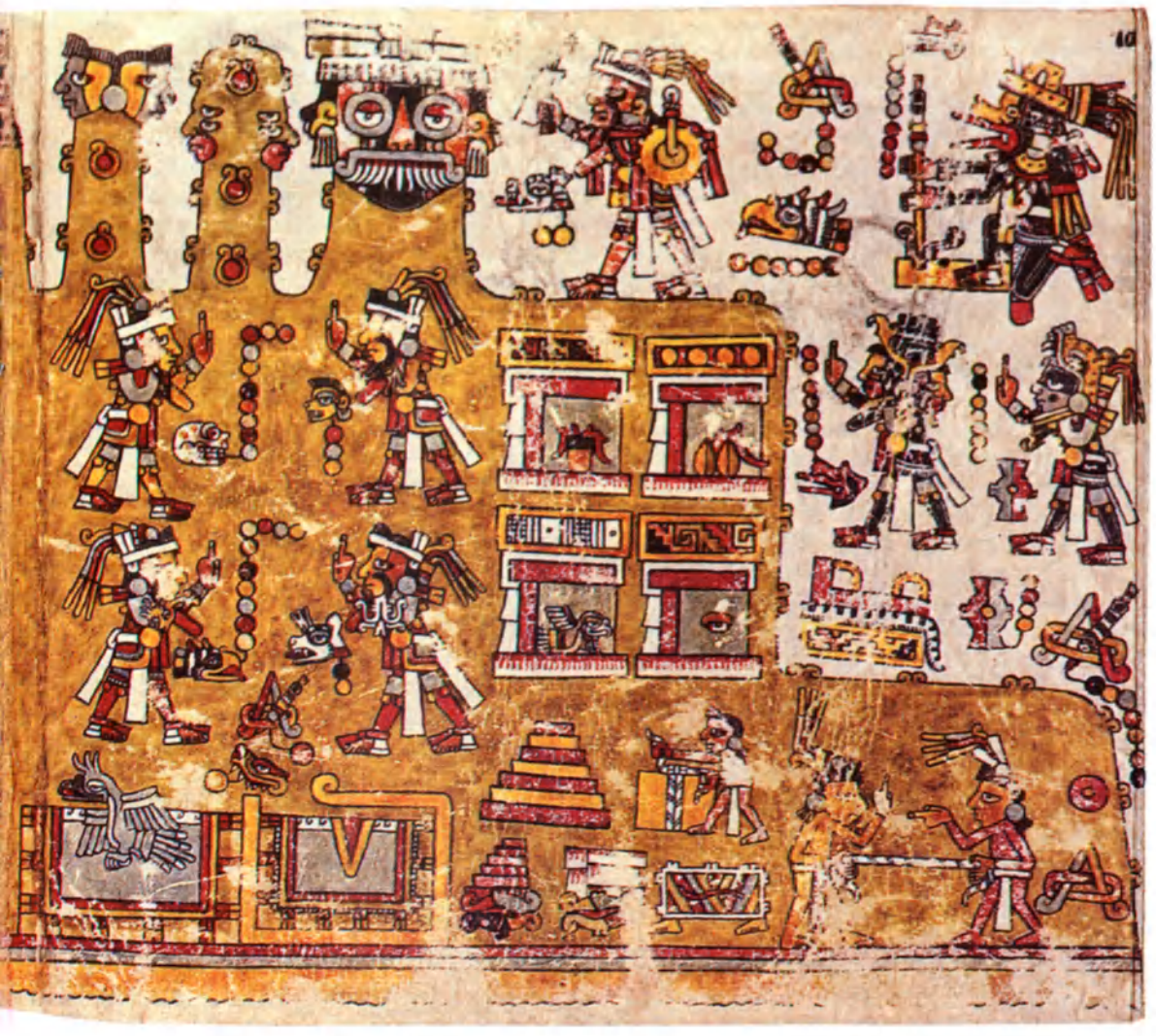
ENTRE los presentes que Hernán Cortés envió a Carlos V en 1522 se hallaban dos mapas de las tierras que acababa de conquistar pintados por los propios indígenas sobre lienzos de algodón blanco.

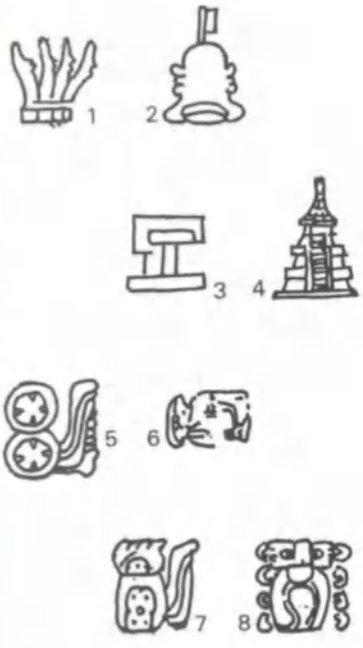
En la corte de Valladolid grande fue la admiración ante esos mapas tan diferentes de las representaciones cartográficas a las que los europeos estaban acostumbrados. Así, el humanista italiano Pedro Mártir de Anglería, que fue uno de los primeros en contemplarlos, consignó en sus *Décadas del Nuevo Mundo* (1530): "De esos mapas de aquellas tierras hemos examinado uno de treinta pies de largo y poco menos de ancho, hecho de algodón blanco, en el cual está dibujada en detalle toda la llanura con los pueblos amigos y enemigos de Moctezuma. También están representados los grandes montes que por todos lados rodean el llano, y están figuradas las costas meridionales... Después del mapa más grande, vimos otro poco menor, que no nos excitaba menos el interés. Comprendía la misma ciudad de Tenustitán (México-Tenochtitlán), con sus templos y puentes y lagunas, pintada por mano de sus naturales..."

Dos años antes Cortés había recibido de Moctezuma otro mapa, como él mismo lo relata en la segunda de sus *Cartas de Relación* (1519-1526): "Asimismo le rogué al dicho Moctezuma que me dijese si en la costa de la mar había algún río o ancón (bahía) en que los navíos que viniesen pudiesen entrar y estar seguros. El cual me respondió que no lo sabía; pero que él me haría pintar la costa y los ancones y ríos de ella... Otro día me trajeron figurada en un paño toda la costa, y en ella aparecía un río que salía a la mar, más abierto, según la figura, que los otros..."

Importa observar la rapidez con que Moctezuma entregó a Cortés ese mapa, pues ello demuestra que los aztecas conservaban esos manuscritos en lugares donde podían consultarse

MIGUEL LEÓN-PORTILLA es embajador y delegado permanente de México ante la UNESCO. Profesor emérito de la Universidad Nacional Autónoma de su país, es autor de numerosas publicaciones, traducidas a varias lenguas, sobre las culturas precolombinas de México.





A la izquierda, un "escenario geográfico" en el manuscrito prehispánico *Códice Vindobonense* (Biblioteca Estatal de Viena). Arriba, signos glíficos con significación geográfica: 1, metrópoli; 2, 3 y 4, ciudad o población menor; 5, 6, 7 y 8, signos mayas de oriente, norte, poniente y sur.

y hacerse copias con presteza —probablemente en las "casas de libros" (*amoxcalli* en azteca) donde se guardaban "los muchos libros de papel (que tenían) en dobleces como a manera de paños de Castilla"— (Bernal Díaz del Castillo, *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, 1568).

Pero interesa también la minuciosidad de la representación cartográfica como se desprende del testimonio de Bernal Díaz del Castillo, quien recuerda a propósito de ese mismo mapa que en él estaban "pintados y señalados muy al natural todos los ríos y ancones que había en la costa del norte, desde el (río) Panuco hasta Tabasco, que son obra de ciento y cuarenta leguas" (es decir cerca de 600 kilómetros).

¿Cuál fue el destino de todos aquellos libros con pinturas y signos jeroglíficos y de aquellos mapas conservados en los archivos indígenas? Sólo quince sobrevivieron a la conquista. En dos de ellos (el códice *Féjérvary-Mayer* y el *Tro-Cortesiano*) aparecen representaciones simbólicas del mundo tal como lo concebían los antiguos mexicanos.

En esos mapas simbólicos del *cemanáhuac* (el conjunto de lo rodeado por las aguas), los dioses presiden en el centro la distribución cósmica del mundo en cuatro sectores orientados hacia los cuatro rumbos, cada uno con sus propios atributos, árboles, aves y colores. Los glifos que en ellos aparecen indicando el oriente, norte, poniente y sur demuestran que entre los mayas, aztecas y otros pueblos indígenas había signos para indicar los puntos cardinales.

También han llegado hasta nosotros libros de los mixtecas de Oaxaca cuyo contenido es sobre todo histórico y genealógico. En los códices *Nuttall* y *Vindobonense* aparecen varios ejemplos de representaciones de escenarios geográficos donde se desarrollaron determinados acontecimientos históricos, señalándose con distintos colores las ciudades y pueblos, las montañas, ríos y lagos, litorales y caminos, con sus correspondientes nombres propios.

Mapas indígenas en el México colonial

Sea porque las autoridades españolas y los frailes misioneros solicitaran expresamente a los indios la elaboración de mapas, sea porque los problemas de propiedad comunal o privada de la tierra exigieran disponer de cartas de los lugares en cuestión, durante los siglos XVI y XVII fueron muchos los indios que continuaron produciendo manuscritos al modo antiguo con contenido parcial o totalmente cartográfico.

Son mapas que abarcan regiones enteras con sus ciudades, bosques, ríos y caminos, mapas de itinerarios —como el que obtuvo Cortés, según refiere en sus *Cartas de Relación*, de los señores de Xicalanco, en Tabasco, antes de su expedición a Honduras en 1524— o catastrales como complemento de títulos de propiedad de determinadas

tierras. En muchas de estas representaciones se percibe ya la influencia europea, como revela su comparación con los códices prehispánicos.

Cabe citar por su interés excepcional el caso de una copia temprana de un códice prehispánico. Se trata del *Códice Xólotl* (del nombre de un jefe indígena que allí se menciona), que se conserva en la Biblioteca Nacional de París. Consta de ocho hojas completas y dos fragmentos, en papel indígena. Cada hoja es como una fotografía aérea, o mejor tomada desde un satélite, del gran Valle de México en distintos momentos de su historia.

Otro ejemplo relevante es el *Mapa de Teozacualco*, que representa una parte de la Mixteca de Oaxaca, elaborado como complemento de una relación enviada a Felipe II. En él aparecen indicadas las genealogías, que se representan con figuras humanas vinculadas con el respectivo poblado o señorío. En el texto que lo acompaña, escrito en español, está la clave para identificar los nombres escritos con signos jeroglíficos de quienes integran esas genealogías. Así, el mapa de Teozacualco ha sido como la "piedra de Rosetta" para el desciframiento de los códices prehispánicos de esa región.

En los mapas a los que nos hemos referido hasta ahora no hay indicios del empleo de una escala. En ellos, por el contrario, se suele exagerar el tamaño de un accidente físico o de una población para subrayar su importancia.

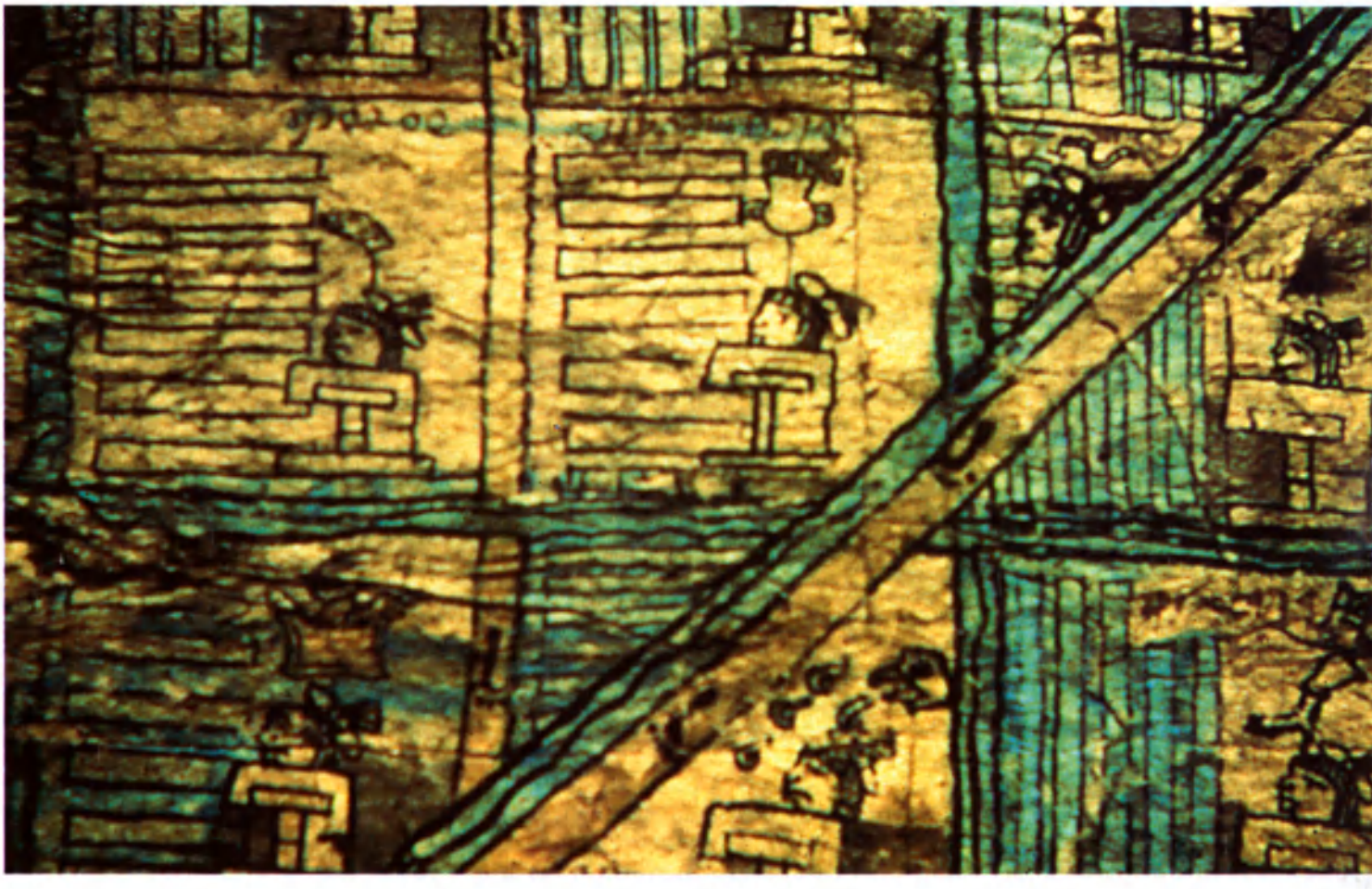
Varios cronistas, sin embargo, afirman haber contemplado cartas o planos con una cierta forma de escala que representaban jurisdicciones geográficas de un señorío o la delimitación de propiedades de tierras. Con líneas de colores se marcaban las diferentes jurisdicciones, con glifos se indicaban las medidas del perímetro de cada propiedad. En todas las poblaciones de cierta importancia existían archivos en los que se depositaban dichos planos para consultarlos en caso de litigio o modificarlos si era necesario.

En el Museo Nacional de Antropología, en México, se conserva el fragmento de un gran mapa (2,38m x 1,68m), en papel indígena, que representa con una escala determinada una parte de la ciudad de México antes de la llegada de los españoles, con sus canales y acequias, los trazos de las calles y los límites de cada propiedad. Aunque en uno de los extremos hay anotaciones hechas después de la conquista, el estilo y las características del mapa muestran que es producción netamente indígena.

Una tarea por realizar

Archivos, bibliotecas y museos de México y de otros países poseen numerosos testimonios de la cartografía elaborada por indígenas mexicanos. La mayoría, aun por estudiar, data del siglo XVI y se sitúa dentro del periodo colonial. En muchos, empero, perduran el arte y las técnicas de elaboración propias de los mapas prehispánicos.

Gracias a ellos es posible conocer una antigua tradición cartográfica que surgió aislada de las del Viejo Mundo. En los casos en que la influencia europea es perceptible sería oportuno analizar esa forma de mestizaje cultural hispano-indígena como una manifestación concreta en la cartografía del encuentro de dos mundos. ■

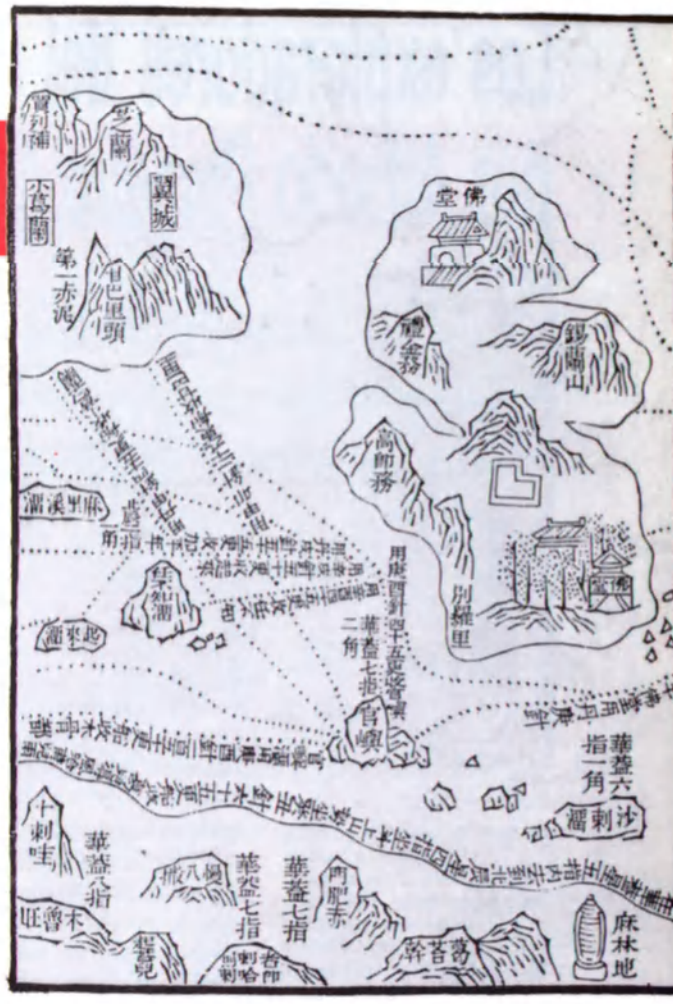


Plano sobre papel de amate que representa una parte de la ciudad de *México-Tenochtitlán*. Manuscrito probablemente prehispánico con adiciones realizadas después de la conquista española (Biblioteca del Museo Nacional de Antropología, México).

El portulano de Zheng He

por Mei-Ling Hsu

Este mapa chino es a la vez una guía de navegación y el relato del último viaje de Zheng He, gran almirante de la flota imperial a mediados del siglo XV.



El célebre portulano del Almirante Zheng He, que data de mediados del siglo XV de nuestra era, es la carta marítima china más antigua que se conoce. Este largo rollo manuscrito de 5,60 m por 20,5 cm de ancho describe el itinerario entre el puerto chino de Nankín, el estrecho de Ormuz y los puertos de la costa oriental del Africa.

A petición del emperador Yongle, Zheng He (1371-1435) emprendió entre 1405 y 1433 siete expediciones marítimas que debían llevarlo hasta el estrecho de Ormuz y la costa oriental del Africa. Esas expediciones exigieron un esfuerzo considerable: la primera comprendía 317 naves, de las cuales 62 eran grandes embarcaciones cargadas de riquezas, la mayor de las cuales tenía 100 metros de largo por 50 de ancho y transportaba 3.100 toneladas.

El mapa que nos legó Zheng He describe su último viaje (1431-1433), pero reproduce también la información reunida previamente por él y por otros navegantes anteriores. El rollo primitivo se cortó para formar un libro de cuarenta páginas, el *Wu Bei Zhi* (Tratado de equipo marítimo) publicado en 1628.

El rollo, que se lee de derecha a izquierda, describe un periplo de 12.000 km entre la China y los puertos de Arabia y del Africa, que alcanzó Khorramshahar al oeste y Jidde en Asia y la isla africana de Kilwa Kisiwani, pero proporciona sobre todo un máximo de detalles sobre las costas de China y del Asia sudoriental.

Además de las rutas marítimas, el portulano comprende diagramas y diversos símbolos para indicar el diseño de las costas, las bahías, los estuarios, los cabos y las islas, las montañas del litoral, pero también puntos de referencia importantes: pagodas, templos, monumentos diversos, obras de arte, sin olvidar las informaciones útiles para los navegantes: lugares abrigados, aguas poco profundas y arrecifes. Muchos otros accidentes geográficos no se representan pero figuran expresamente por su nombre en el mapa, así como numerosos otros nombres: capitales de provincias, plazas fuertes y países extranjeros están también consignados en recuadros. En total la carta contiene 40 nombres de sitios y más de 500 nombres de lugares, de los cuales más de la mitad están situados fuera de la China.

Pero el aspecto más interesante del mapa sigue siendo la trayectoria de las rutas marítimas, indicadas con puntos, acompañadas de instrucciones para la navegación. De la desembocadura del Yangtsé a Sri Lanka, los marinos chinos navegaban en general lo más cerca posible de una costa muy recortada, en aguas a veces poco profundas donde abundan las islas y los arrecifes. De ahí la utilidad de esas instrucciones, redactadas generalmente en forma concisa, "desde A, rumbo a tantos grados, después de un tiempo X e Y distancia, el navío llega a B". A veces se indica también la profundidad de las aguas.

Los rumbos que se señalan son generalmente precisos y calculados de acuerdo con el sistema chino *zhen lu*, que se apoya en un cúmulo de informaciones y en la utilización de la brújula. La rosa de los vientos china contiene 24 divisiones de 15 grados, cada una de las cuales está dividida en dos, lo que permite elegir 48 direcciones con un intervalo de 7,5 grados entre cada una.

La última parte del rollo está dedicada a la vasta extensión que va de la punta del subcontinente indio hasta las costas de Arabia y de Africa, donde las embarcaciones debían navegar en alta mar. Por no poder proporcionar informaciones que se basen en referencias terrestres, el documento contiene cincuenta indicaciones del mapa del cielo con las alturas de las estrellas para calcular así la latitud y la dirección del navío.

Como todas las cartas antiguas, el portulano de Zheng He es mucho menos fiable cuando se trata de describir países, lo que no hace más que poner de relieve la precisión con que señala las costas de la China y de los países inmediatamente vecinos. ■

Arriba, a la derecha, mapa de la expedición (1431-1433) de Zeng He tomado del *Wu Bei Zhi* (Tratado de equipo marítimo), publicado en 1628, que muestra una parte de la India (arriba a la izquierda), de Africa (abajo) y Sri Lanka (a la derecha).

MEI-LING HSU, estadounidense de origen chino, enseña geografía en la Universidad de Minnesota (Estados Unidos). Es especialista en geografía de la China, cartografía con ayuda de computadora, comunicación y diseño cartográficos e historia de la cartografía. Ha publicado diversas obras y artículos sobre temas de su especialidad.

Los exploradores del océano

por Alfredo Pinheiro Marques

Al abrir la ruta de los grandes descubrimientos marítimos, los navegantes portugueses renovaron la cartografía de su tiempo e impusieron una nueva visión geográfica del mundo.



En la antigua Grecia y en el mundo helenístico la geografía experimentó un auge extraordinario. Así lo demuestra la obra de Claudio Tolomeo, matemático y geógrafo griego que vivió en Alejandría, Egipto, en el siglo II d.C. Describió los métodos de proyección utilizados en cartografía y levantó los primeros mapas de conjunto del mundo entonces conocido en el Mediterráneo oriental. Todo ese saber desapareció en Occidente con las invasiones de los bárbaros. El eclipse duró hasta el final de la Edad Media.

Un nuevo tipo de mapa apareció en los siglos XIII y XIV: el portulano. Utilizado esencialmente en náutica, se caracteriza por un sistema de rumbos, representación gráfica de las zonas de viento. Esa red de líneas convergentes hacia varias rosas de los vientos creaba un conjunto de rutas que se podían seguir orientándose con la brújula y calculando las distancias aproximativamente.

Los grandes cartógrafos mediterráneos eran entonces los italianos —sobre todo los genoveses y los venecianos—, los catalanes y los mallorquines. El *Atlas Catalán*, uno de los más célebres de la época, se atribuye a la escuela de Abraham Cresques, cartógrafo oriundo de Mallorca.

El portulano suponía una innovación radical frente a la cartografía tolemaica. De carácter exclusivamente terrestre, ésta admitía la esfericidad de la Tierra, representaba incluso el mundo con un sistema de proyección de latitudes y longitudes, pero sólo comprendía Europa, el Mediterráneo, el Cercano Oriente y el Africa del Norte. El océano Indico era un mar cerrado y la configuración del Asia era meramente especulativa.

Los pioneros

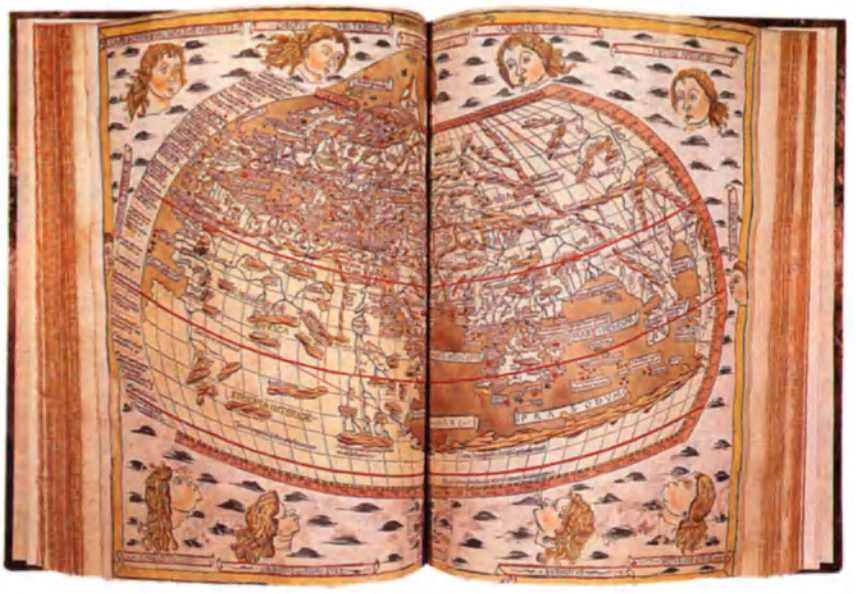
A lo largo del siglo XV, mucho antes de los viajes de Cristóbal Colón, fueron los portugueses los iniciadores de la era de las grandes navegaciones transoceánicas, procediendo a un reconocimiento sistemático de la costa occidental de Africa y de las islas del Atlántico. Esas primeras navegaciones constituyeron ante todo un acto de valentía, sin que aportaran ninguna innovación técnica decisiva. Los portugueses habían aprendido de los mallorquines las técnicas de la cartografía náutica: sus mapas debían parecerse a los portulanos mediterráneos.

Pero, en la segunda mitad del siglo XV, durante el reinado de Juan II, aparece en Portugal la navegación astronómica: este nuevo método permitía orientarse en función de la altura de los astros sobre el horizonte y, así, navegar meses en alta mar. Se traducía en la introducción, en el portulano, de un meridiano graduado que daba la

ALFREDO PINHEIRO MARQUES, historiador portugués, es profesor de la Universidad de Coimbra. Es especialista en la cartografía de los grandes descubrimientos geográficos y de las navegaciones de los siglos XIV a XVII. Entre sus obras más recientes cabe destacar *Origem e desenvolvimento da cartografia portuguesa na época dos descobrimentos* (Lisboa, 1988). Actualmente dirige la publicación de la *International Bibliography of the Discoveries and Overseas Encounters* (Bibliografía internacional sobre los descubrimientos y los encuentros de ultramar).



El atlas catalán de 1375, atribuido a la escuela del sabio mallorquín Abraham Cresques. Al desplegarse, sus hojas de pergamino pegadas sobre tablillas de madera ofrecen una imagen del mundo representado por primera vez hasta China.



Atlas de Tolomeo, grabado en madera y pintado a la acuarela por J. d'Armssheim, Ulm, 1486. Redescubierta en Occidente durante el Renacimiento y difundida por la imprenta, la obra del geógrafo griego va a estimular los grandes descubrimientos.

latitud. Es ése un aporte capital de los portugueses a las técnicas de navegación y de cartografía.

La escala de latitudes que aparecía en los mapas tolemaicos no podía utilizarse en el mar. En el Mediterráneo se navegaba siempre muy cerca de las costas. Confrontados con los nuevos problemas que planteaba la navegación en el océano, los portugueses supieron encontrar soluciones novedosas: llevaron a bordo, adaptados a su nuevo uso náutico, los instrumentos astronómicos, en particular el astrolabio, ya conocido por los árabes.

Inventores de la navegación astronómica, los portugueses, al abrir, desde principios del siglo XV, la ruta de los grandes descubrimientos marítimos, impusieron una nueva visión geográfica del globo, que retomaron las demás escuelas cartográficas europeas.

Numerosos eran los cartógrafos portugueses que trabajaban en el extranjero y, en Lisboa, no faltaban los espías. Ya en 1489 aparecen los resultados del viaje de Bartolomé Dias, el navegante portugués que, por primera vez, había dado la vuelta al Africa, en un mapa diseñado en Italia por el alemán Henricus Martellus. Más adelante, un agente italiano llamado Cantino logró sobornar a un cartógrafo real portugués y procurarse un mapa. Este mapa anónimo, llamado "de Cantino", fue enviado a Italia, donde se conserva en la actualidad en Módena.

Es probablemente el más importante de toda la historia de la cartografía: ese planisferio, el primero que se conoce, da una imagen del mundo casi completa. Se reconoce el Nuevo Mundo, el Africa, la India y un esbozo del Lejano Oriente. Sólo puede compararse con el mapa español de Juan de La Cosa, antiguo piloto de Cristóbal Colón, donde están representadas las islas y las

costas de América Central (sin embargo, en este último, el Africa aparece dibujada de manera muy burda y el Asia tiene una configuración totalmente imaginaria).

Los descubrimientos geográficos de los portugueses y de los españoles contribuyeron de manera decisiva a la renovación de la cartografía tolemaica. Esta constituía ya, frente a los mapas monásticos de la Edad Media, un progreso revolucionario. Pero necesitaba, para no quedar anticuada, incorporar los nuevos descubrimientos. Tomará algún tiempo llevar a cabo esta actualización. El ambiente de los humanistas, que reactiva entonces, a través de la imprenta en plena expansión, la geografía tolemaica, y los círculos de los descubridores marinos, están separados por tradiciones de pensamiento diferentes —erudita en el caso de los primeros, empírica tratándose de los segundos— que no facilitan la comunicación.

Los resultados de los descubrimientos

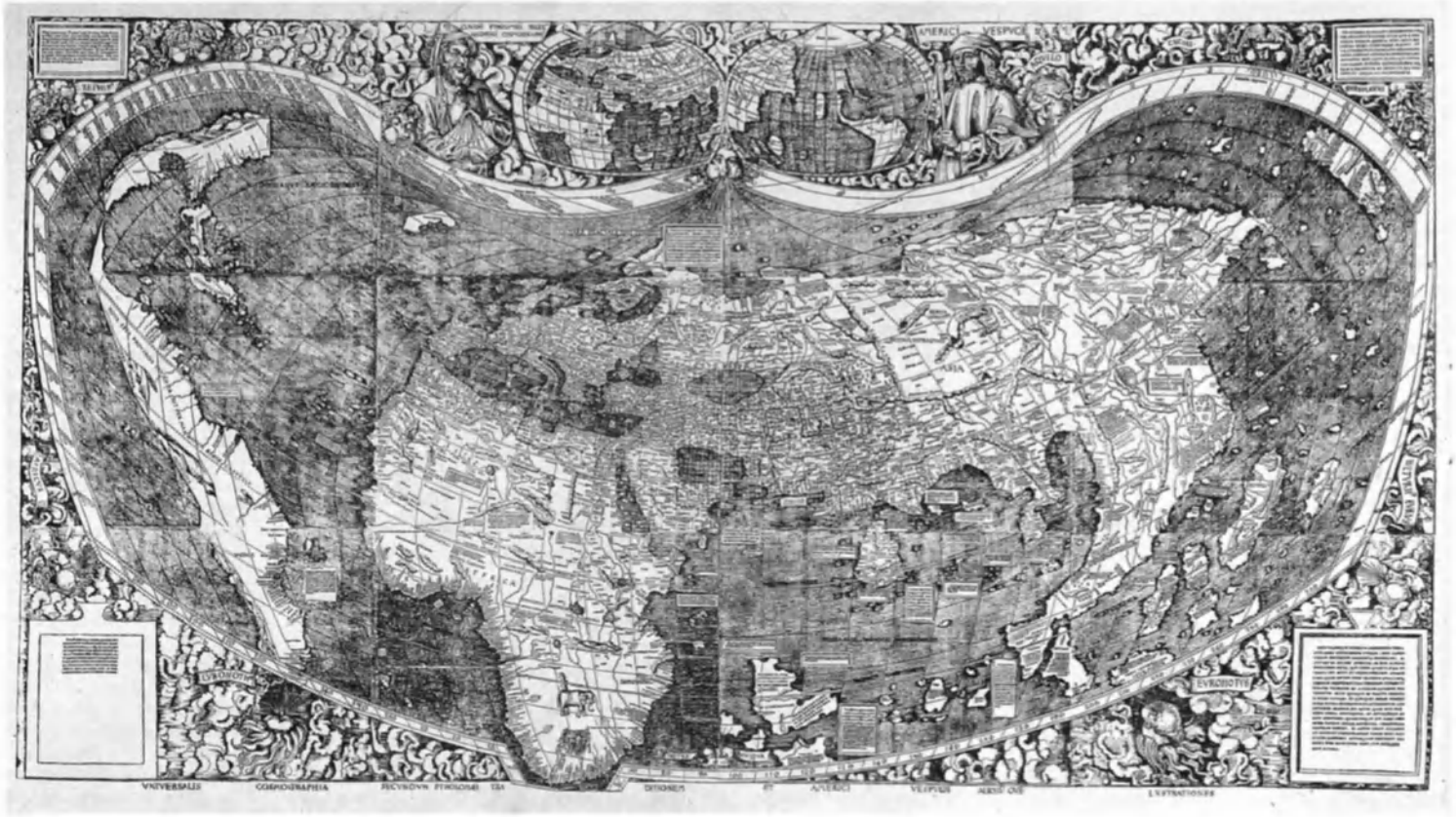
A partir de 1490 las nuevas ediciones de la *Geografía* tolemaica se van a suspender durante bastante tiempo. La razones de esta interrupción son fáciles de entender: en 1488 Dias ha doblado el cabo austral del Africa, luego, en 1492, tendrá lugar el viaje de Colón hasta América y, en 1498, la llegada de Vasco de Gama a la India. La obra de Tolomeo no se reeditará hasta 1507, con nuevos mapas llamados "modernos", que reflejan las navegaciones portuguesas y españolas.

A principios del siglo XVI los españoles ocupan América Central, y los portugueses están presentes en todas partes del mundo: en la India (1498), en Terranova y en América del Sur (1500), en Persia, en Ormuz (1507), en Indonesia y en China (1513), en el Japón (hacia 1542). La mayoría de los mapas impresos en Europa en el siglo XVI se basan en los trazados hechos por los navegantes portugueses, primeros divulgadores geográficos de su tiempo.

Pero ese saber lo difunden los humanistas gracias al desarrollo de la imprenta. Por eso es en Italia y en Europa del norte donde, paradójicamente, nace la nueva cartografía, de inspiración portuguesa. El mapa en que se esboza el Nuevo Mundo y que aparece en 1507 en la nueva edición aumentada de la *Geografía* de Tolomeo (1507) se debe a Johan Ruysch. La nueva edición de la misma obra hecha en Estrasburgo (1513) con los mapas de Martin Waldseemüller desempeña un importante papel de vulgarización. El mismo Waldseemüller publica en 1507 un mapa donde aparece por primera vez la palabra "América" y, en 1516, un planisferio importante, *Carta Marina Navigatoria Portugallensium*.

Bajo el impulso en los siglos XIV y XV de los italianos y los catalanes, el siglo de oro de la cartografía coincide pues con el Renacimiento. Los holandeses retomarán la antorcha. Sistematizan el uso de la imprenta e introducen en la técnica cartográfica, entre otras innovaciones, la proyección de Mercator, que es la base de la cartografía moderna.

Pero los cartógrafos holandeses se perfeccionan durante todo el siglo XVI en contacto con los portugueses. El sistema de proyección creado por Gerhardus Mercator es una aplicación, no hay que olvidarlo, de los principios teóricos que había enunciado mucho antes el matemático y astrónomo portugués Pedro Nunes. ■



El mapamundi de Martin Waldseemüller (1507). Por primera vez se da al Nuevo Mundo el nombre de América, en honor de Américo Vespucio, representado arriba junto a Tolomeo.



Una nueva imagen del mundo

por Norman J. Thrower

En el siglo XVIII nace en Europa la ciencia cartográfica moderna.

Arriba, frontispicio del Atlas de Mercator (cuarta edición, Amsterdam 1619), donde aparecen los geógrafos Gerhard Mercator (a la izquierda) y Judocus Hondius (a la derecha).

DURANTE el siglo XVIII Francia fue el país que más progresos hizo en cartografía topográfica o general. Ya se habían iniciado el siglo anterior al incorporarse el astrónomo Gian Domenico Cassini (1625-1712), procedente de Bolonia, al recientemente fundado Observatorio de París. Gracias a Cassini y a sus sucesores, Francia fue el primer país que levantó un mapa detallado y preciso de su territorio nacional en numerosos pliegos, basado en la triangulación y con símbolos uniformes para representar las vías de comunicación, las poblaciones, los bosques, los ríos, el terreno, etc. El primer paso para ello fue la medición exacta de la extensión de un grado de latitud en las inmediaciones de París, en el lugar en que se había empezado a cartografiar.

A la muerte de su padre se hizo cargo del estudio topográfico de Francia Jacques Cassini de Thury (1677-1756), bajo cuya dirección se amplió muchísimo la red de triangulación. En esta tarea, el segundo de los Cassini contó con la ayuda de su hijo César-François (1714-1784), que concluyó prácticamente el mapa topográfico de Francia después del fallecimiento de su padre. Los pocos pliegos que la muerte impidió terminar al tercer Cassini fueron acabados por su hijo Jean-Dominique conde de Cassini (1748-1845). Así pues, se necesitó la dedicación de cuatro generaciones de la familia Cassini durante más de un siglo para realizar los 182 pliegos del mapa a escala 1:86.400 que fue el primer mapa topográfico auténtico de un país.

En 1783, bajo la dirección del general William Roy (1726-1790), el cuerpo de artillería inició el estudio topográfico de Inglaterra. En 1789 se empalmaron a través del Canal de la Mancha las redes de triangulación francesa e inglesa, imprescindibles para levantar mapas de ese tipo. Muchos soberanos y otros gobernantes se dieron cuenta enseguida de la importancia de los mapas topográficos y los introdujeron en sus respectivos países. Así, pronto se adoptó en Bengala la cartografía topográfica según el modelo europeo, en la que se basó el Gran Estudio Trigonométrico de la India.

Geodesia y mapas temáticos

Para levantar mapas más exactos del mundo o de determinadas zonas continentales era indispensable conocer la forma de la Tierra, sobre la que



Manuscrito iluminado en pergamino, tomado del manual de hidrografía *Premières Oeuvres* de Jacques de Vaux, publicado en El Havre en 1583. Todos los astros útiles para los navegantes se representan en la bóveda celeste.

se habían planteado dudas al realizar el estudio topográfico de Francia. Isaac Newton (1642-1727), basándose en las reacciones del péndulo en diferentes latitudes, había afirmado que nuestro planeta era un esferoide achatado en los polos. Las mediciones efectuadas en el ecuador y en latitudes muy septentrionales en el decenio de 1740 por científicos franceses confirmaban que la hipótesis de Newton respondía a la realidad.

En su notable obra *Principia*, Newton analizaba muchos problemas básicos de la física y numerosos fenómenos cartografiables, conocimientos que fueron aplicados por su contemporáneo más joven Edmond Halley (1656-1742), a quien se deben importantes contribuciones a la cartografía, entre ellas los mapas temáticos o con fines especiales.

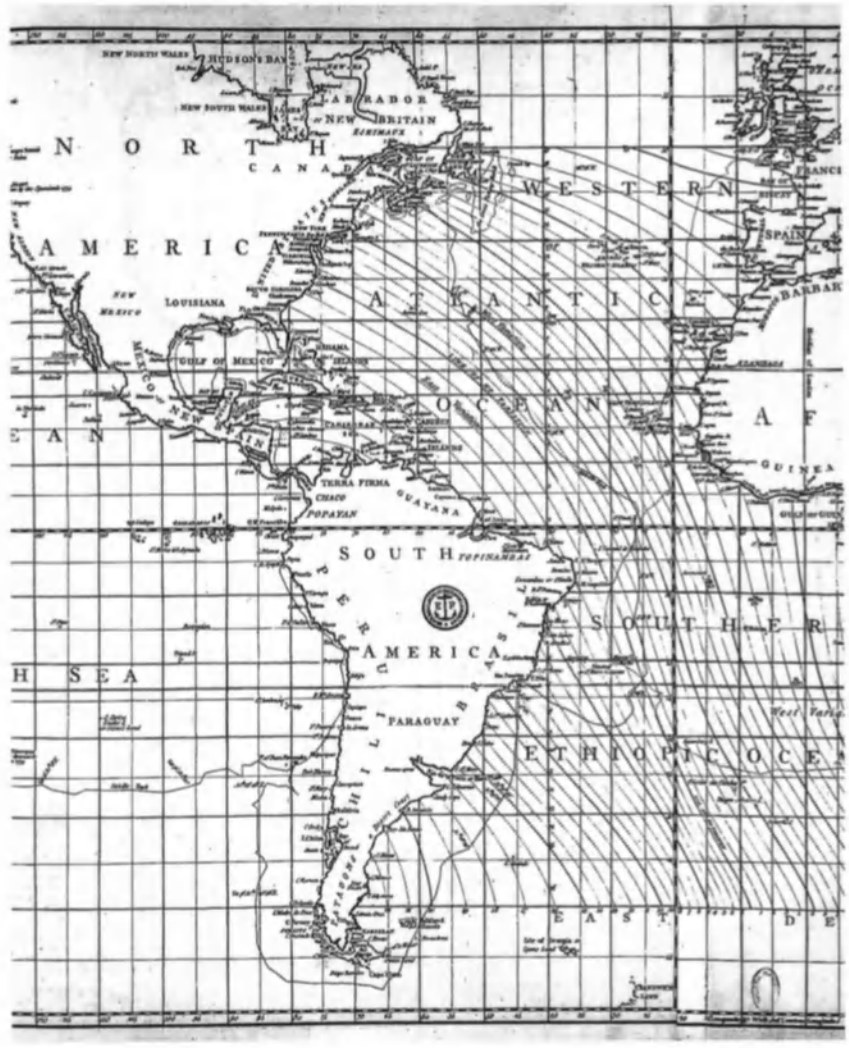
Durante el año que pasó en Santa Elena, Halley trazó y publicó poco después un mapa de las estrellas del hemisferio austral y un mapa terrestre de los vientos alisios y los monzones que se considera "el primer mapa meteorológico auténticamente climatológico". Al término de un viaje científico de dos años de duración por el Océano Atlántico, Halley levantó también en 1701 el primer mapa isógono impreso o mapa de las variaciones magnéticas, y poco después dio a conocer un mapa de las variaciones de la altura de las mareas en el Canal de la Mancha. Unos años después, en 1715, trazó el mapa de la sombra proyectada sobre Inglaterra por el eclipse que se produciría ese año, antes de que tal fenómeno tuviera lugar. En 1720 Halley fue nombrado astrónomo real del Observatorio de Greenwich, y en el desempeño de ese cargo realizó estudios para determinar la longitud en el mar, así como sobre la naturaleza del núcleo de la Tierra y otros fenómenos geofísicos.

Cartas náuticas, longitudes y cronómetros

Al igual que habían descollado en la topografía, los franceses fueron los primeros que destacaron en el estudio científico del litoral. Para cartografiar con exactitud las costas de Francia se creó en 1720 en ese país una oficina hidrográfica oficial. En Inglaterra, la mayoría de los estudios cartográficos del litoral fueron al principio extraoficiales o semioficiales, y la Compañía de las Indias Orientales contribuyó mucho al levantamiento de cartas náuticas de las regiones de ultramar, antes de que se fundara en 1795 la Oficina Hidrográfica Británica. Las naciones marítimas del mundo cartografiaron a lo largo del siglo XVIII muchas regiones costeras que les interesaban particularmente.

La latitud, tanto en tierra como en el mar, se pudo determinar bastante pronto con notable precisión gracias al empleo de una serie de instrumentos como los cuadrantes y sextantes que se perfeccionaron al incorporárseles miras telescópicas. La longitud en tierra se calculaba por medios astronómicos, siempre y cuando el obser-

Mapa de las variaciones magnéticas de Edmund Halley, elaborado en 1700 y actualizado por William Mountaine y James Dodson en 1756.



vador dispusiese de las correspondientes tablas y tomara como referencia un determinado primer meridiano. Para la latitud hay una referencia natural: la latitud 0° es la del ecuador, equidistante de los polos. El cálculo de la longitud, sin embargo, se basa en un sistema arbitrario.

A lo largo de los siglos se ha recurrido a diversos primeros meridianos, y en el siglo XVIII se utilizaba comúnmente la línea que pasa por el Observatorio de París o por el Observatorio de Greenwich. Determinar la longitud de un lugar es un problema sencillo sabiendo que 15° de longitud equivalen a una hora de tiempo, de modo que, donde quiera que se encuentre el observador, le basta con saber la hora en el primer meridiano y la hora local. Pero la inestabilidad de la cubierta de un buque en plena navegación no permitía realizar las observaciones necesarias ni utilizar un reloj de péndulo. El problema no se resolvió hasta la invención del cronómetro marino en la segunda mitad del siglo XVIII por un artesano inglés, John Harrison (1693-1776).

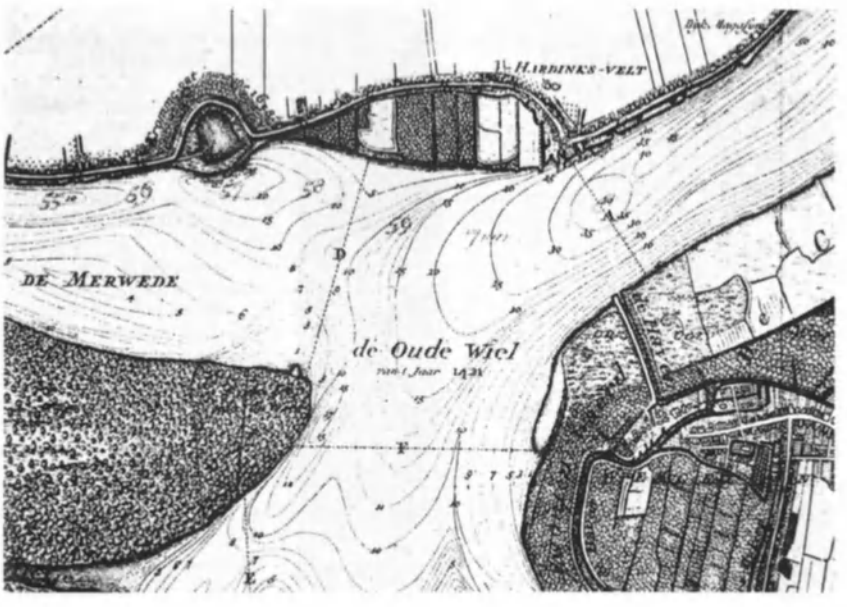
El capitán James Cook (1728-1779), experto navegante que cartografió buena parte de los litorales desconocidos del mundo, llevó consigo dos cronómetros en su segundo viaje por el Pacífico (1772-1775), uno de ellos con la hora de Greenwich y el otro ajustado a la hora local, gracias a los cuales pudo determinar con gran precisión la longitud en alta mar. Con las expediciones de Cook y otros navegantes quedó descalificada la vieja creencia del equilibrio entre los continentes, según la cual las masas de tierra de los dos hemisferios eran iguales, descubriéndose que la mayor parte del hemisferio austral está cubierta por las aguas y que los continentes ocupan predominantemente el hemisferio boreal.

Excepto en aguas relativamente poco profundas, no se tenía idea de la configuración de los fondos marinos. Sin embargo, en 1729 Nicholas Cruquius (1678-1758) publicó un mapa isobático (de profundidad) de un brazo del Rhin y Philippe Buache (1700-1773) otro del Canal de la Mancha en 1732.

Otros progresos que se hicieron en el siglo XVIII fueron la invención de varias proyecciones cartográficas muy útiles. El que más contribuyó a estos avances fue el matemático suizo Johann H. Lambert (1728-1777), a quien se atribuyen la proyección del área igual cónica, la conforme cónica, la del área igual cilíndrica, la del área igual acimutal y la transversal de Mercator. La tradición de fabricación de esferas terrestres, iniciada por el veneciano Vicenzo Coronelli (1650-1718), prosiguió a lo largo del siglo XVIII, realizándose en diversos centros globos celestes y terráqueos de diferentes tamaños y con distintos fines.



Plano de las zonas de cultivo de la comuna de Banhars (Aveyron, Francia).



Detalle de un mapa isobático de Nicholas Cruquius (1729).

El siglo XIX: expansión, consolidación y diversidad

La historia de la cartografía en el siglo XIX empieza con la presencia en Sudamérica de Alexander von Humboldt (1769-1859). En 1800, basándose en sus propias exploraciones, levantó un mapa de reconocimiento del avenamiento entre la cuenca del río Orinoco y la del Amazonas. Recorrió después los Andes antes de llegar a Nueva España (México) en 1803. En el año que pasó allá compiló un mapa de aquella inmensa colonia, que sirvió de modelo para otros mapas de regiones del interior de otros continentes (África, Asia, América del Norte y del Sur y Australia) a medida que los exploradores de distintos países iban suministrando los datos necesarios. Habrían de transcurrir muchos años antes de que los estudios que realizó quedaran superados.

Mientras tanto se seguían cartografiando el litoral de continentes e islas, mereciendo citarse los mapas de las costas australianas levantados por Matthew Flinders (1774-1814). De vez en cuando se producía algún avance espectacular, como el que supuso la obra del norteamericano Matthew Fontaine Maury (1806-1873) quien, nombrado en 1842 superintendente del Depósito de Mapas de Washington (que más tarde se dividió entre el Observatorio Nacional de los Estados Unidos y la Oficina Hidrográfica), trazó mapas en los que se indicaban los trayectos más rápidos entre ciertos puertos para los buques de vela en función de los vientos, las corrientes, etc. La obra

de Maury permitió salvar muchas vidas antes de que los buques de vapor sustituyeran a los de vela en la segunda mitad del siglo XIX.

Los mapas climáticos se convirtieron en un instrumento corriente de la estaciones meteorológicas a medida que se iban creando éstas oficialmente. Francis Beaufort (1774-1857), director de la Oficina Hidrográfica Británica, ideó la escala de vientos que lleva su nombre y que todavía hoy se utiliza. Durante algún tiempo, el meridiano de Washington D.C. fue el primero en los mapas de Estados Unidos, pero a raíz de una conferencia internacional celebrada en Washington en 1884, el problema del primer meridiano (longitud 0°) universalmente reconocido, se resolvió con la adopción del de Greenwich (Reino Unido), que presenta la gran ventaja de que la línea internacional de cambio de fecha que se encuentra en las antípodas (180° de longitud) pasa casi en su totalidad por el océano.

Mapas catastrales y geológicos

Una categoría antiquísima de la cartografía es la de los mapas catastrales, relativos a la propiedad de la tierra y a los impuestos correspondientes. En la mayor parte del mundo, la parcelación del terreno se hizo de modo poco sistemático, mediante mojones y lindes. En algunas regiones, en particular en los dos tercios occidentales de los Estados Unidos, fue preciso realizar deslindes rectilíneos y sistemáticos, basados en los puntos cardinales, que dieron lugar a una intensísima actividad topográfica y cartográfica cuando los colonos exigían tierras en el siglo XIX. Otros deslindes rectilíneos similares se efectuaron en Canadá occidental y en algunas otras regiones del mundo pobladas en épocas más recientes, esencialmente agrarias.

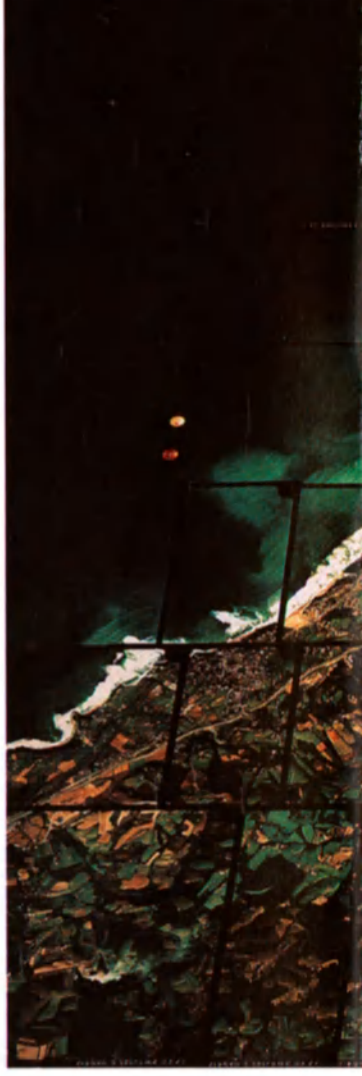
La explotación económica de la tierra en el siglo XIX favoreció también el desarrollo de la cartografía geológica, cuyo creador es William Smith (1769-1839), que en 1815, tras casi veinticinco años de estudio, publicó su mapa sobre los estratos de Inglaterra. Pronto los científicos europeos cartografiaron geológicamente no sólo sus propios países, sino que también hicieron otro tanto en Rusia y en otras naciones. En Estados Unidos, la cartografía geológica se inició en los estados del este, pero fue en los del oeste donde tuvo mayor auge en la segunda mitad del siglo XIX. Esta actividad se consideraba de tal importancia que cuando este país creó su primer organismo de cartografía topográfica en 1879, fue bautizado con el nombre de Estudio Geológico de los Estados Unidos (USGS), en oposición a los primeros estudios topográficos que tenían fines geográficos o militares.

Censo y mapas demográficos

El levantamiento regular del censo tal como hoy lo conocemos se inició en Suecia en 1749, en Estados Unidos en 1790 y en Inglaterra en 1801, muy pronto seguidos por otros países, por lo que en el siglo XIX se disponía de un volumen ingente de datos estadísticos al servicio de la cartografía, referentes no sólo a la población, sino también a la educación, la delincuencia, las enfermedades y otros fenómenos. Henry Drury Harness, que trabajaba para la Comisión de los Ferrocarriles Irlandeses, y fue un precursor en este campo, publicó en 1837 una serie de mapas temáticos sumamente originales en los que utilizaba para indicar la densidad de población y la circulación del tráfico varias técnicas cuantitativas que actualmente se emplean en la cartografía en pequeña escala. En 1855, el Dr. John Snow (1813-1858) se valió de símbolos uniformes para señalar las muertes provocadas por el cólera en Londres, pudiendo descubrirse así una bomba de agua contaminada en esa ciudad.

Atlas, globos terráqueos y proyecciones

Los atlas, que se publicaron en número cada vez mayor en el siglo XIX, contribuyeron a difundir y divulgar muchos conocimientos geográficos. El invento de la litografía, que poco a poco fue sustituyendo los antiguos grabados en cobre y los grabados en madera, más antiguos todavía, facilitó su producción. En el siglo XIX se realizaron en Estados Unidos unos 4.000 atlas catastrales de distritos. Se publicaron algunos atlas de diversos territorios y provincias, y en 1899 apareció el primer auténtico atlas nacional, que fue el de Finlandia. Seguían fabricándose globos terráqueos de muchos tamaños, entre ellos las gigantescas esferas características de las grandes exposiciones que proliferaron en el siglo XIX. Entre las nuevas proyecciones que se inventaron en esa época figuran la cónica de Albers, la de Mollewide (homolográfica), que llevan el nombre de sus creadores, y la Policónica de Ferdinand Hassler, todas las cuales siguen empleándose todavía hoy. ■





Globo terráqueo y celeste de Edme Mantelle (1786).

NORMAN THROWER, estadounidense, es historiador de la ciencia y geógrafo, y enseña diversas disciplinas, entre las cuales cabe mencionar a la cartografía, en la Universidad de California-Los Angeles (UCLA). Autor de numerosos artículos y obras sobre temas de su especialidad, ha dirigido recientemente la publicación de *On the Shoulders of Giants: Newton and Halley, 1686-1986* (Sobre los hombros de los gigantes: Newton y Halley). Es coautor de *A Buccaneers Sea Atlas: The 1680 Waggoner of Basil Ringrose* (El atlas náutico de los bucaneros: el cochero de Basil Ringrose).



Los agrimensores espaciales

por Jean-Philippe Grelot

Con los satélites de teledetección y el tratamiento informático de su prodigiosa cosecha, la cartografía entra en una nueva era.

La fotografía aérea ha reemplazado al levantamiento directo en el terreno. Este montaje fue realizado aprovechando clisés tomados desde un avión.

La cartografía es un arte muy antiguo. Ya en tiempos de los faraones existían planos con el trazado de las parcelas cultivadas para volver a encontrar los límites de las propiedades recubiertas todos los años por el limo del Nilo. En el siglo XV los grandes descubrimientos de los navegantes motivan las obras de cartógrafos que trabajan en gabinete.

Pero el desarrollo de la cartografía moderna se inicia recién en el siglo XVIII: las expediciones científicas francesas realizadas por ese entonces en Laponia y en el Perú dan por fin una representación exacta de la Tierra: la de una esfera achatada en los polos, confirmando así la hipótesis de Newton.

La cartografía adquiere así las bases matemáticas necesarias para llegar a ser el instrumento de que disponemos actualmente para conocer y aprovechar un territorio.

La primera operación de todo trabajo de cartografía consiste en determinar un conjunto de puntos que van a servir de referencia: es la función de la geodesia. Por medio de visuales recíprocas entre esos puntos se determinan sus coordenadas en la superficie terrestre antes de trasladarlas a una superficie plana.

Hoy en día los instrumentos y los métodos han experimentado un cambio radical: el especialista en geodesia "escucha" los satélites especializados del Sistema Mundial de Posiciones (Global Positioning System) los que, gracias a una pequeña calculadora unida a una antena, le dan inmediatamente su posición. Pero durante tres siglos tuvo que enfocar con su anteojo —el teodolito— los puntos del terreno que rodeaban su estación. A partir de esa red de puntos, el topógrafo debía recorrer el terreno para ubicar los diversos elementos que observaba —carreteras, casas, ríos, bosques.

A partir de 1930 aproximadamente, la fotografía aérea, un procedimiento nuevo perfeccionado durante la Primera Guerra Mundial, va a modificar profundamente esa paciente labor. Es el fin del trazado directo en el terreno. El avión, que vuela lentamente en línea recta, toma fotografías a intervalos breves: cada parte del terreno



Instalación de un punto geodésico sumergido.

sobrevolado se fotografía dos veces con un ángulo diferente. El avión que se desplaza con su aparato fotográfico reconstituye así el principio de la visión humana, en la que los dos ojos permiten apreciar la distancia y el relieve.

La cartografía explota esa estereoscopía: asociada a métodos de medición muy precisos, da origen a las técnicas de fotogrametría. A través de los visores de su aparato de restitución fotogramétrica, cada uno de los cuales apunta a uno de los dos clisés sucesivos tomados por el avión, el operador ve realmente el terreno en relieve, con sus cimas, valles, casas y árboles. Le basta recorrer ese relieve con un cursor, accionando ciertos mandos, para registrar las coordenadas de todo aquello que distingue.

Es necesario, sin embargo, proceder a una verificación en el terreno para controlar la identificación de los detalles, completar lo que no resulta visible en las zonas de sombra o agregar informaciones que la fotografía aérea no puede facilitar (límites administrativos o nombres de lugares, por ejemplo).

Un dibujante cartógrafo da forma definitiva a los documentos así obtenidos, los que más tarde se imprimen. El conjunto del trabajo, preciso y minucioso, lleva bastante tiempo: aproximadamente dos años entre la toma de las vistas aéreas y la publicación del mapa.

La irrupción de la informática

La informática irrumpe en las técnicas cartográficas a fines de los años cincuenta. En primer lugar para ayudar a los cálculos de geodesia. Unos diez años más tarde, se experimenta el dibujo con ayuda de computadora, sin superar todavía la fase de laboratorio. Más tarde, en los años setenta, se registran en forma numérica las informaciones presentadas en los mapas. Ese fichero informatizado facilita considerablemente su explotación y actualización.

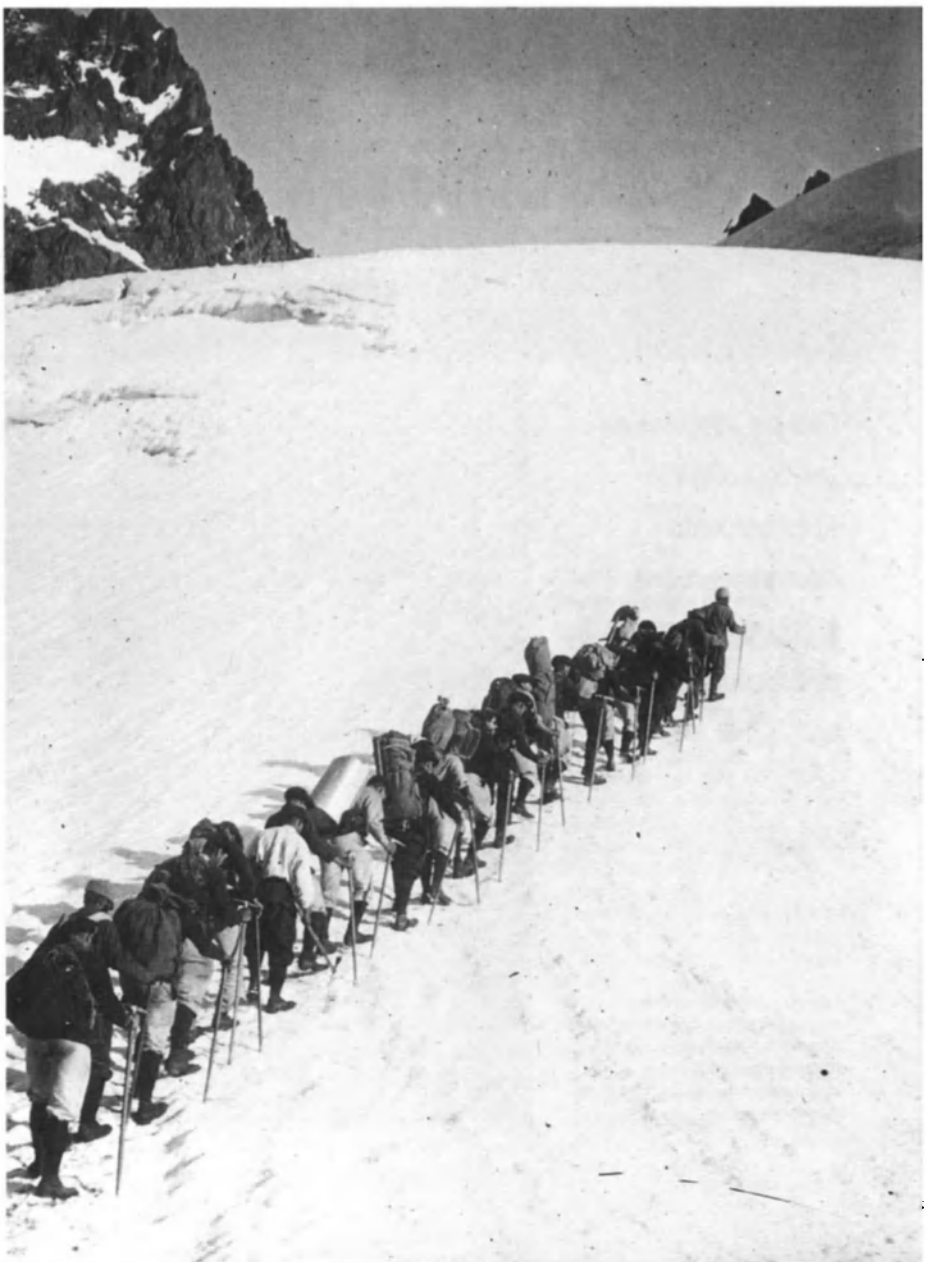
Durante el decenio siguiente todos los aspectos de la cartografía se abren a la informática, incluidas las técnicas de restitución fotogramétrica. El dibujo con ayuda de computadora se dota de un equipo cada vez más pequeño y más eficaz, comparable a la microcomputadora.

Pero los progresos son particularmente espectaculares en los modelos conceptuales de los datos y en la capacidad de tratamiento numérico. La cartografía informatizada se ha convertido en un auténtico "sistema de información geográfica" con sus propios bancos de datos, sus soportes lógicos de aplicación y sus materiales.

Gracias a su capacidad de análisis la informática ha reducido considerablemente los plazos de producción de mapas. Pero hay que ir siempre más rápido. Para responder a tal exigencia, la cartografía se sirve de un nuevo instrumento: los satélites de observación terrestre y sus métodos de explotación —lo que se llama "teledetección".

Los satélites de observación de la Tierra

¿Cuáles son los grandes principios de esta revolucionaria técnica? Los satélites de teledetección registran primero, por medio de captadores de exploración, las informaciones suministradas por las diferentes radiaciones electromagnéticas de los



Una cordada científica en el monte Pelvoux, punto geodésico más elevado de Francia.



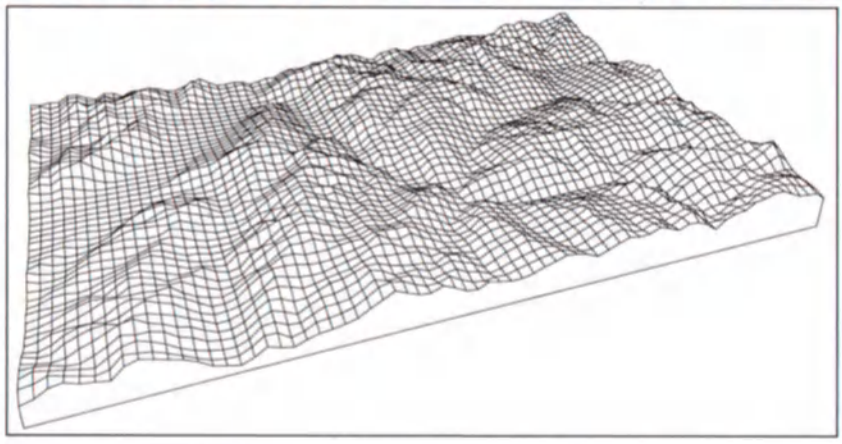




Foto superior, imagen tomada por el satélite SPOT de Albertville (Francia), lugar donde se realizarán los Juegos Olímpicos de invierno de 1992. A partir de una base de datos altimétricos, un modelo numérico de terreno permite representar los relieves mediante una cuadrícula deformada (al medio), que basta combinar con la imagen Spot para obtener una imagen en perspectiva (arriba).

puntos que observan en la superficie terrestre. En efecto, la manera en la que un punto de la superficie terrestre emite una radiación electromagnética determinada depende de las características que presenta en ese punto (temperatura, grado de humedad, presencia o ausencia de vegetación, naturaleza de las rocas, etc.).

El satélite transmite luego las informaciones así obtenidas a las estaciones terrestres, en forma de fotografías o de datos numéricos. Su análisis permite determinar las características de los puntos observados. Las imágenes de satélite requieren, pues, como las fotografías aéreas, una labor de interpretación que el especialista efectúa con ayuda de una computadora.

Es posible distinguir, para simplificar, tres familias de satélites que se diferencian por sus órbitas.

Los satélites *que se mueven en órbita baja*, como el transbordador espacial norteamericano o la mayoría de los satélites militares de observación, vuelan a una altitud de 200 a 300 kilómetros. Frenados por la atmósfera, su duración oscila entre unos días y algunas semanas. Toman fotografías a una escala de 1:100.000 que permite distinguir objetos de alrededor de un metro. Los clisés se transmiten cuando el satélite regresa a tierra o cuando lanza con un paracaídas una cápsula que contiene las fotografías.

Los *satélites en órbita heliosincrónica* se mueven a una altitud de 800 a 900 kilómetros. Los de la serie norteamericana Landsat (cinco satélites desde 1972) o de la serie francesa SPOT (dos satélites en 1986 y 1990) duran algunos años y registran imágenes numéricas cada una de las cuales cubre de 3.500 a 35.000 km². Su resolución varía entre unos cincuenta metros para Landsat y unos diez metros para SPOT, el que, por estereoscopia, es el primer sistema de observación de la Tierra que "ve en relieve". Sobrevuelan el mismo punto a la misma hora solar (de ahí el término heliosincrónico), cada veinte días aproximadamente. Orientando los espejos de sus captadores, el SPOT puede registrar una determinada zona cada tres días, si las condiciones meteorológicas lo permiten (esos satélites no atraviesan las nubes). La totalidad de la superficie terrestre queda cubierta en dos a tres semanas.

Los *satélites geoestacionarios*, como Meteosat, están colocados en una órbita ecuatorial a una altitud de 36.000 kilómetros. Duran algunos años. Registran imágenes numéricas que cubren el cuarto del globo con una resolución del orden de cinco kilómetros. Como son fijos en relación con la Tierra, están constantemente a la vista de una estación de recepción a la que envían una imagen cada media hora. Los casquetes polares no les resultan visibles.

Las imágenes de satélites permiten una actualización constante de los mapas, una reducción del margen de error y un ahorro considerable de tiempo. Un satélite como SPOT permite mejorar la cobertura cartográfica de un país en un plazo de algunos meses. Con los métodos clásicos, este trabajo podría tomar hasta unos diez años.

Así, la evolución de la informática asocia hoy, aprovechando su complementariedad, la teledetección y la cartografía. Se habla ahora de sistema *integrado* de información geográfica cuando es posible tratar tanto los datos cartográficos como las imágenes originales, numéricas o gráficas.

Las aplicaciones

El primer campo al que afectan los sistemas de información geográfica es la gestión de los recursos, trátese de zonas urbanas o de territorios agrícolas. Conocer con la mayor precisión posible el estado de un espacio determinado, tener de él una síntesis visual o informativa, optimizar al máximo su explotación: la cartografía está ahí para mejorar la eficacia y los costos.



Mapa de Bamako (Malí) a partir de una imagen por satélite SPOT.

Las redes de alimentación y saneamiento de una colectividad urbana (captación de agua, electricidad, gaz, teléfono, televisión, recolección de las aguas residuales, de la basura, servicio de vías públicas) se entrelazan en un espacio limitado. A medida que envejecen, hay que adaptarlas a las nuevas necesidades y renovarlas técnicamente. Esas obras deben planificarse cuidadosamente para limitar las molestias causadas a los vecinos, eliminar los riesgos de incidentes, disminuir al mínimo los gastos. La cartografía afecta así a otros sectores, como la red de transportes públicos o la implantación de los diversos servicios médicos o escolares. En definitiva, es toda la vida de la ciudad la que está en juego. Las tres cuartas partes de las informaciones tratadas por los servicios urbanos son informaciones localizadas y corresponden a los sistemas de información geográfica.

En el ámbito agrícola la cartografía se aplica principalmente al estudio de la ocupación de los suelos y de los métodos de cultivo, al control del estado vegetal, a la previsión de las cosechas, a la evaluación de las consecuencias de la incertidumbre del clima (sequía o inundaciones) o de accidentes (epidemias, incendios).

Después de la gestión viene la ordenación, que configura el aspecto del territorio: es el urbanismo, la construcción de infraestructuras de carreteras, la valorización agrícola. Aparece, entonces, junto a la cartografía básica sistemática y homogénea, una cartografía de proyectos, limitada en el espacio y en el tiempo según la naturaleza y la amplitud de las ordenaciones previstas. Es una cartografía específica, con sus criterios de tipos de datos, de precisión, de actualización y de dispositivo permanente de observación. Por la rapidez con que se obtienen, las fotografías aéreas y las imágenes de satélite desempeñan en este aspecto un papel decisivo.

Por último, una preocupación más reciente y directamente ligada a las actividades de ordenación es el conocimiento y el dominio del medio ambiente que tienen fuertes implicaciones cartográficas, ya que dan lugar a un razonamiento en términos de análisis espacial. Los factores que han de tomarse en cuenta son múltiples y requieren una formulación simple. Las zonas tratadas son cada vez más grandes para tener en cuenta las relaciones entre los fenómenos y su propagación. El satélite que recorre el espacio natural sin que lo bloqueen las fronteras es el instrumento privilegiado de este conocimiento global. Tanto más cuanto que la informática comienza a proporcionarle los medios necesarios para el tratamiento de un cúmulo considerable de datos que transmite (gran capacidad de almacenamiento gracias a los discos ópticos numéricos, tratamiento rápido por procesadores paralelos, transmisión por las redes locales o las redes con integración de servicios).

La cartografía mantiene una función didáctica esencial. Síntesis que revela las líneas motrices de fenómenos globales, mostrando sus relaciones espaciales, abre al mismo tiempo nuevas perspectivas al conocimiento. Al devolvernos la imagen que damos a nuestro territorio, es un testigo cultural de primera importancia. ■

JEAN-PHILIPPE GRELOT, ingeniero geógrafo francés, es director comercial desde 1988 del Instituto Geográfico Nacional de Francia. Enseña cartografía en la Escuela Nacional de Ciencias Geográficas (Francia) y es vicepresidente de la Asociación Cartográfica Internacional. Ha publicado numerosos artículos sobre temas de su especialidad en revistas francesas y de otros países

Los mapas soviéticos salen a la luz

por Alexandre Sudakov

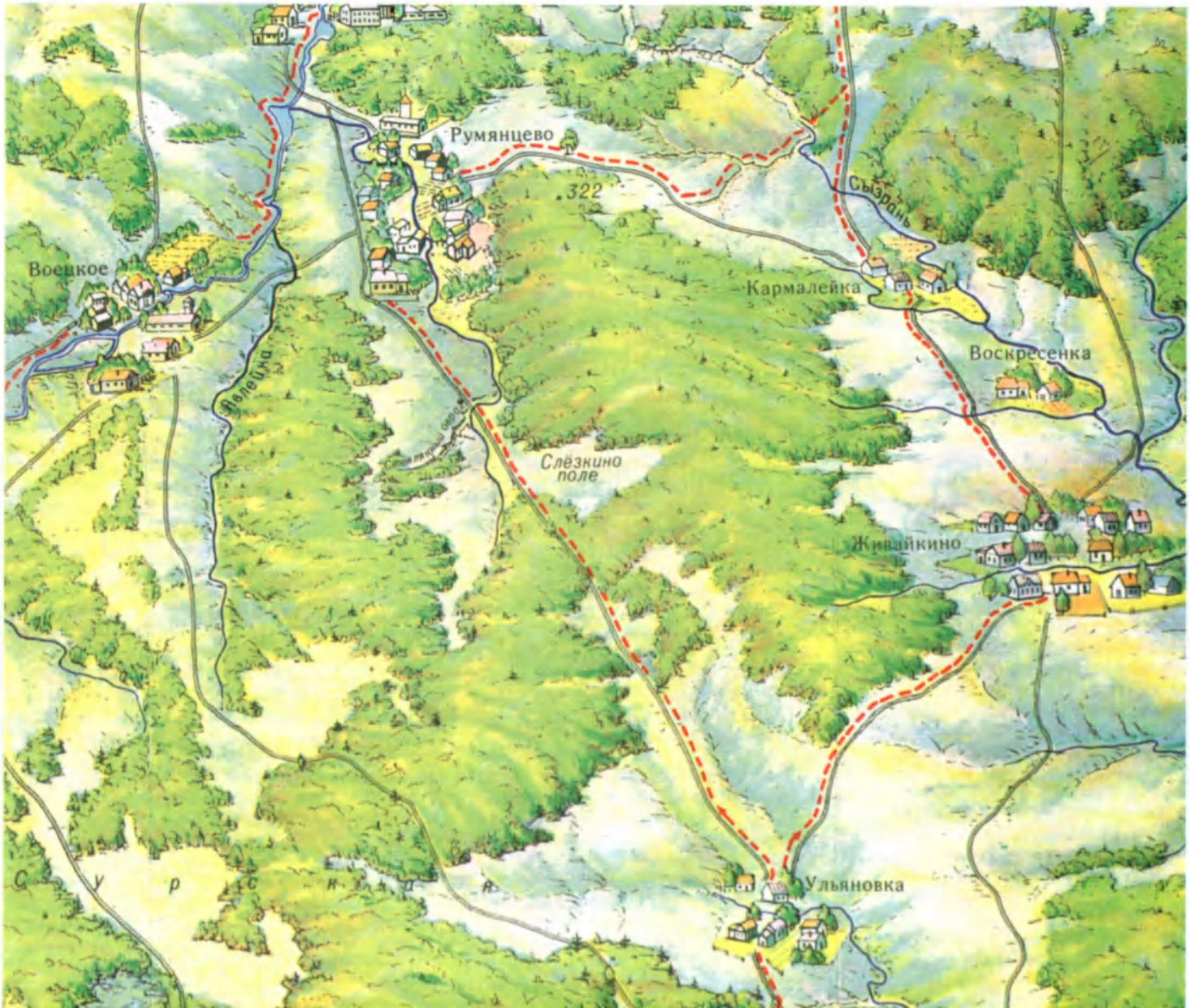
Durante muchas décadas el público soviético no tuvo acceso a las cartas nacionales, excelentes sin embargo, de su propio país.

"Los mapas y los planos que se mantienen secretos para la población de un país son un absurdo, una antorcha que permanece apagada," escribía el geólogo soviético A. P. Guerasimov hace setenta años. Por desgracia, así ocurría en esa época en la URSS, donde por lo general las realizaciones de la cartografía soviética no estaban al alcance del público. Para dar un ejemplo entre otros muchos, la gente recurría a menudo a planos húngaros para orientarse en Moscú, en vez de utilizar la guía turística oficial soviética que sólo indicaba las carreteras principales.

Sin embargo, actualmente la idea de que los mapas soviéticos son primitivos e incompletos forma parte del pasado. Gracias a los cambios que se registran actualmente en la URSS, algunos de los mapas detallados que en un momento dado era imposible obtener pueden comprarse en el comercio. Se están produciendo y publicando nuevos mapas con una información mucho más completa que la que contenían los de hace diez o veinte años.

Paradójicamente, la cartografía soviética ha sido víctima de su propio éxito en la elaboración de mapas sumamente precisos e informativos. En la época prerrevolucionaria, sólo existían mapas detallados de la parte europea del imperio ruso. El reconocimiento en los años posteriores a la Revolución de las regiones aun no estudiadas fue una auténtica proeza.

La tarea se realizó en un territorio muy vasto, y afrontando los rigores de condiciones climáticas particularmente duras, en regiones como Siberia, los desiertos de Asia Central y las montañas del Cáucaso. La labor geodésica debió abarcar 22,4 millones de kilómetros para proporcionar un solo sistema de coordenadas y altitudes para toda la extensión de la Unión Soviética. Las altitudes y coordenadas en todo el país tenían que determinarse con suma precisión en relación con el mar



Mapa turístico soviético que data de 1963. No se indica la escala.

ALEXANDRE SUDAKOV, soviético, es jefe de redacción del Departamento Central de Geodesia y Cartografía dependiente del Consejo de Ministros de la URSS y miembro del consejo de redacción de destacadas publicaciones cartográficas científicas. Es representante permanente de la Unión Soviética ante el Grupo de Trabajo sobre Geodesia e Información Geológica de la Comisión Científica de las Investigaciones Antárticas.

Báltico y el punto de referencia de Pulkovo cerca de Leningrado. Ello exigió a su vez una labor astronómica y gravimétrica en todo el país, el desarrollo de la triangulación y de cuadrículas de nivelación, y la construcción de decenas de miles de signos geodésicos, algunos de ellos de más de 40 metros de altura.

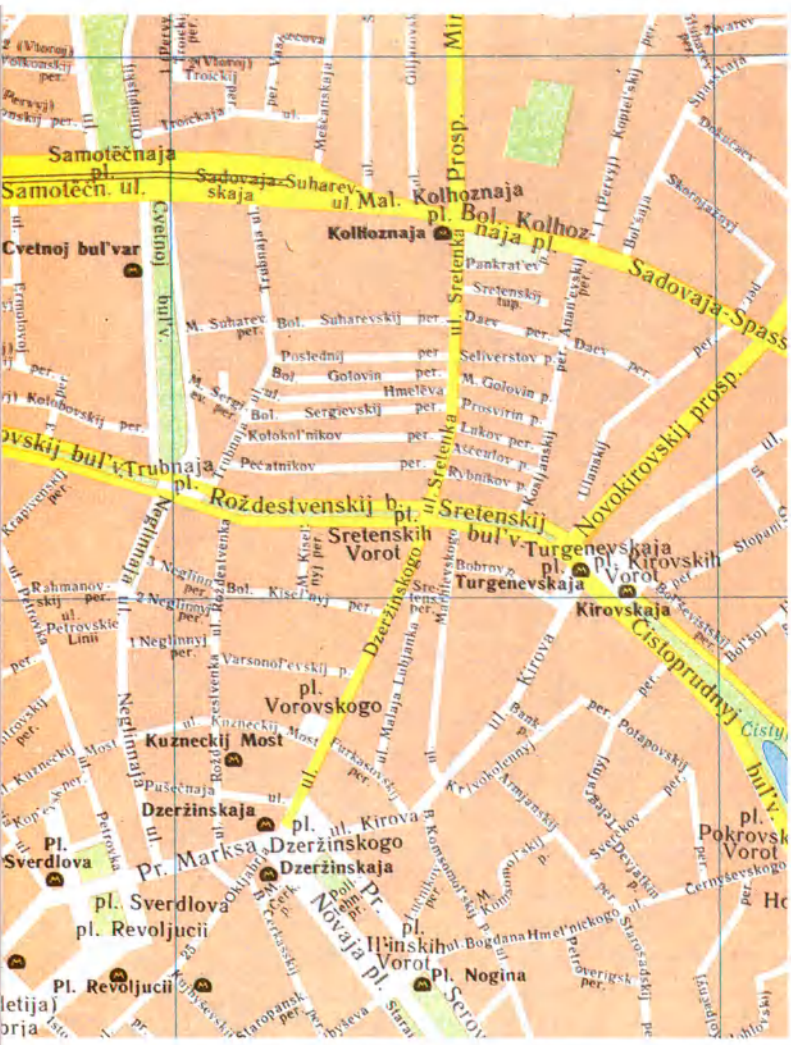
En las postrimerías de los años treinta, en vísperas de la Segunda Guerra Mundial, surgió en la Unión Soviética una especie de suspicacia y desconfianza generalizadas y la manía de ver espías por todas partes. Se adoptaron medidas para proteger la información, incluida la relacionada con la topografía. Algunos mapas detallados de gran escala, que tenían una circulación restringida, pasaron a ser secretos. Pero el objetivo que se había fijado la cartografía rusa más de siglo y medio antes, "el acopio y la difusión en Rusia y fuera de ella de datos lo más completos y fidedignos que fuera posible acerca de nuestro país natal", jamás se abandonó. En 1947, se otorgó la medalla de oro de la Sociedad Geográfica al Departamento Central de Geodesia y Cartografía por haber completado el mapa nacional de la URSS a escala de 1:1.000.000.

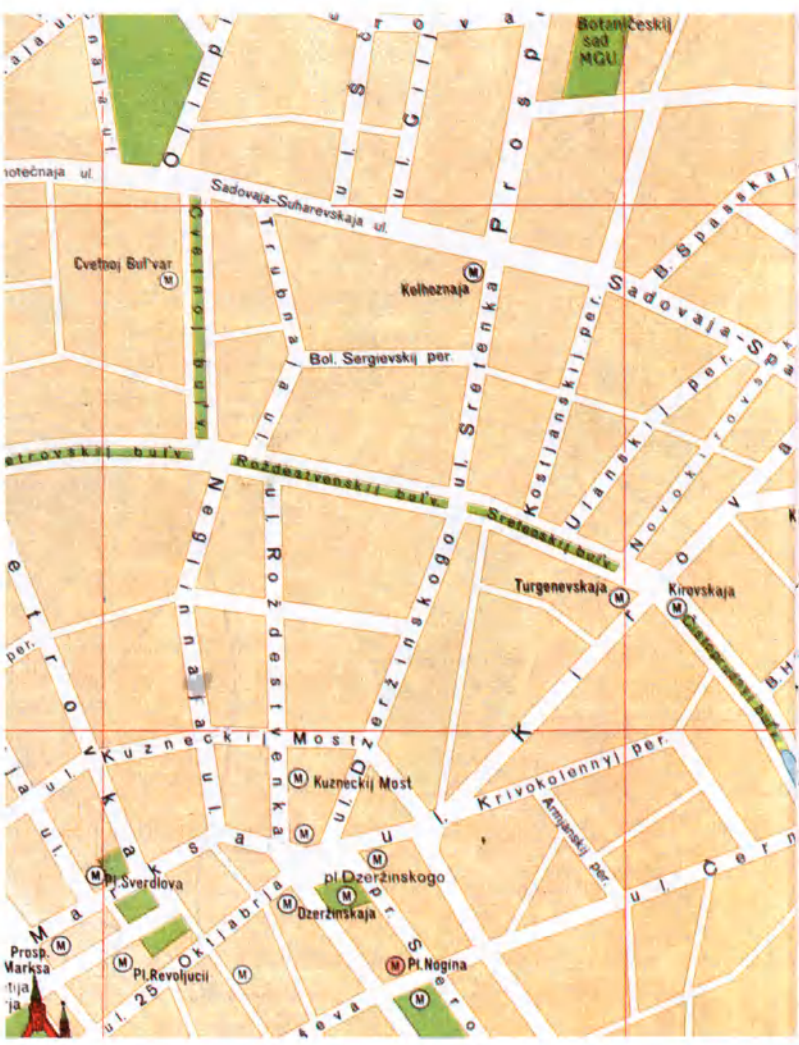
Este éxito permitió iniciar los trabajos necesarios para levantar un nuevo mapa a 1:2.500.000 (1 cm = 25 km), que en los años cincuenta sirvió de base a una serie de mapas regionales detallados. En esos años comenzó también a concretarse un proyecto sin precedentes en otros países: reconocimientos en gran escala (1:25.000, 1 cm = 250m) de la totalidad del territorio de la Unión Soviética. Unos cuarenta años de trabajo fueron necesarios para llevar a buen término esta iniciativa, que permitió producir más de 250.000 mapas.

A principios de los años sesenta, algunos mapas empezaron a desaparecer de los almacenes. Los mapas de pequeña escala elaborados para reemplazarlos heredaron antiguos errores y deformaciones e incorporaron otros. La situación de los lugares en relación con la cuadrícula cartográfica fue modificada. Se eliminaron las coordenadas geográficas en los mapas, que se transformaron en representaciones esquemáticas de escaso valor científico. Con la aparición de las imágenes espaciales esta práctica perdió todo sentido, pero los servicios soviéticos siguieron publicando, por ejemplo, mapas tradicionales (y erróneos) de la costa del Mar de Aral, en tanto que los mapas producidos en otros países con los adelantos de la tecnología espacial mostraban su situación actual.

Aunque ahora se han eliminado algunas restricciones, todavía subsisten numerosos problemas. Los militares del Ejército Rojo piensan que es prematuro seguir divulgando los mapas topográficos detallados, sobre todo los a escala 1:100.000 y 1:25.000. Ahora bien, a los turistas les atraen las montañas y los bosques poco conocidos, los parques frondosos próximos a Leningrado, las ciudades y el campo de la antigua Rusia. La gente quiere conocer su propio país y poder recorrerlo sin dificultades. Para hacerlo se necesitan mapas seguros y detallados. ■

Abajo a la izquierda, mapa detallado del centro de Moscú, que se puso en circulación en 1989. A la derecha, los mapas anteriores eran incompletos y a veces inexactos.





Bajo la bóveda estrellada

por Werner Merkli

Del primer catálogo estelar, hace cerca de dos mil años, a las imágenes electrónicas del Universo, los hombres no han cesado de explorar el cielo.



Ilustración del salterio de Blanca de Castilla (1230), que representa a un astrónomo con un astrolabio, secundado por un escribiente y un calculista.

Muy temprano la bóveda estrellada ejerció una gran fascinación sobre los hombres. En los movimientos de los astros vieron fuerzas sobrenaturales que influían en el destino humano. Creyendo leer presagios en él, procuraron observar y describir el cielo con precisión.

Se encuentran vestigios de observatorios o de instrumentos astronómicos que datan del tercer milenio a.C, en Sumer y en Babilonia, en China, en Egipto, en México, en el Perú y en Gran Bretaña. Es muy larga la historia de la astronomía.

Las primeras representaciones y catálogos de estrellas aparecen hacia 1700 a.C. en la astronomía babilónica, durante el reinado de Hammurabi. Los cálculos relativos a la Luna y a los planetas, sobre todo Venus, responden presumiblemente a una preocupación astrológica. Entre los antiguos egipcios, se suponía que la estrella divinizada con el nombre de Sothis (Sirio) "traía el nuevo año y la crecida del Nilo". En efecto, el día en que se la veía por primera vez en el horizonte, apenas antes de salir el sol, correspondía aproximadamente a la llegada de la crecida del Nilo, señal de las siembras y de las cosechas. En realidad, se pensaba que desencadenaba la subida de las aguas.

Muy temprano los hombres pensaron que el Sol, la Luna y los cinco grandes planetas de nuestro sistema solar (Venus, Mercurio, Marte, Júpiter y Saturno) se movían lentamente en el firmamento. Esta zona de la esfera celeste corresponde al zodiaco antiguo, creado por los babilonios y adoptado por los griegos. Está dividida en doce signos que llevan los nombres de las constelaciones con las que coincidían hace aproximadamente dos mil años (Tauro, Cáncer, Leo, etc.) Es en este círculo zodiacal donde el Sol parece describir su círculo anual, la eclíptica.

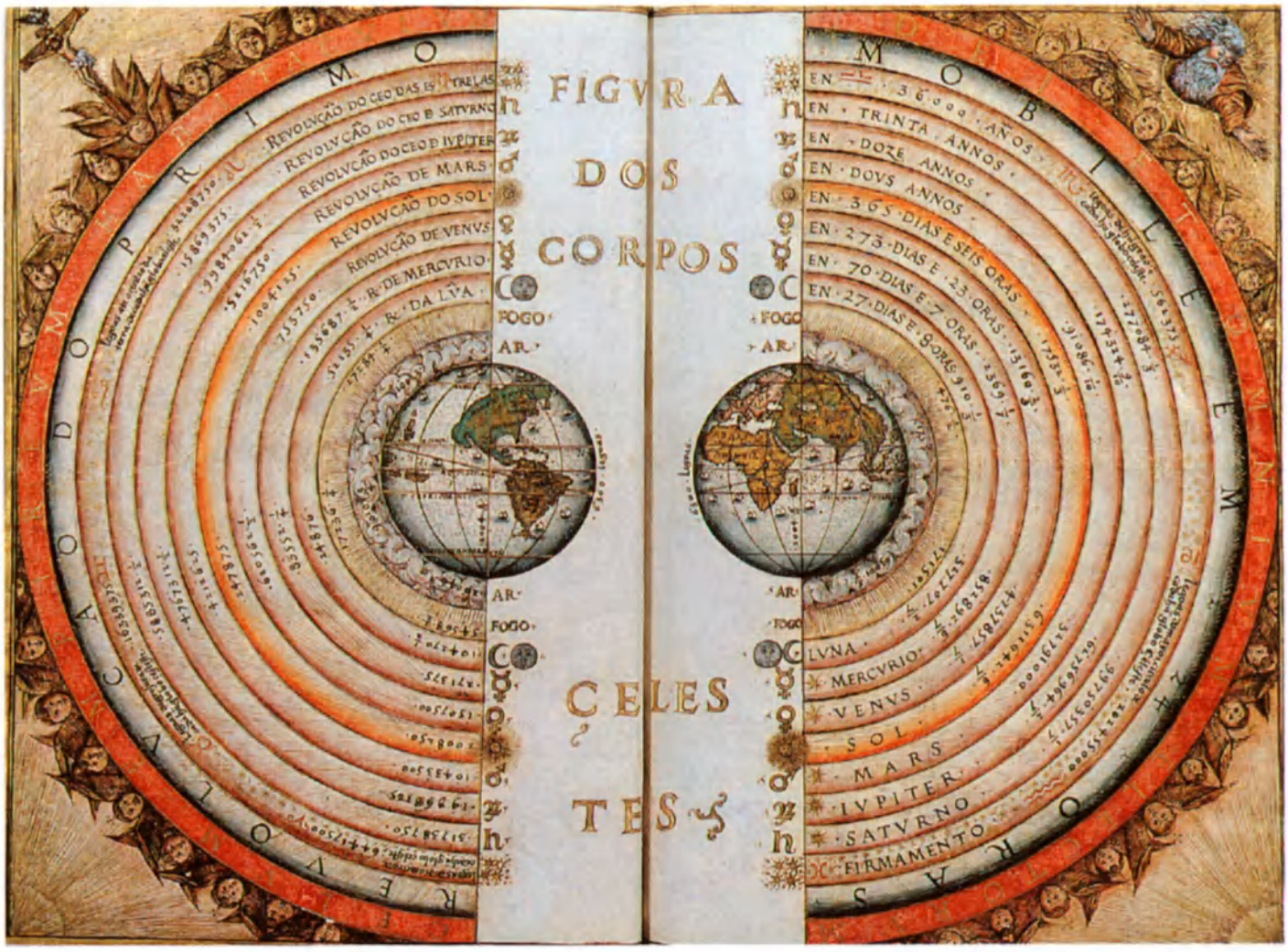
El astrónomo griego Hiparco (hacia 161-127 a.C.) es el autor del primer catálogo estelar digno de mención. Precisó las posiciones de alrededor de un millar de estrellas y atribuyó a cada una de ellas una magnitud determinada por su luminosidad.

Los catálogos estelares

Era necesario disponer de un repertorio preciso de estrellas para la navegación en alta mar y las medidas terrestres. Hasta finales de la Edad Media el *Almagesto* de Claudio Tolomeo era unánimemente admitido. Este tratado de astronomía (160 d.C.), en una copia árabe, resume los conocimientos matemáticos de la Antigüedad. Contiene un catálogo de 48 constelaciones y 1022 estrellas clasificadas según su grado de luminosidad.

Pero es Johann Bayer, astrónomo alemán, el que levanta, con su *Uranometría* (1603), el primer atlas de astronomía sideral verdaderamente útil. Este atlas contiene 51 mapas y un inventario de 1277 estrellas, y designa las estrellas de cada constelación, en orden decreciente de luminosidad,

WERNER MERKLI, impresor y editor suizo, es redactor encargado de la edición alemana de *El Correo de la UNESCO*. Ha publicado mapas astronómicos de las estrellas, los planetas y la luna.



con las letras sucesivas del alfabeto griego y, cuando éste se agota, con el alfabeto latino.

Gracias a las observaciones que hizo con telescopio en el observatorio real de Greenwich, el astrónomo inglés John Flamsteed aumentó considerablemente la lista de estrellas inventariadas hasta entonces. Su catálogo, *Historia Coelestis Britannica* (1725), contiene más de 3.000, designadas con nombres, y localizadas con una precisión sin precedentes.

Durante mucho tiempo el estudio se limitó al cielo boreal, el del hemisferio norte. Los navegantes y exploradores del siglo XVI son los primeros europeos que ven el conjunto del cielo austral, el del hemisferio sur, con las constelaciones que le son propias. En 1676, en Santa Elena, la isla del Atlántico sur, el astrónomo inglés Edmond Halley elabora el primer catálogo del cielo austral, con las posiciones, determinadas con telescopio, de 341 de ellas.

Durante una expedición organizada de 1750 a 1754 al cabo de Buena Esperanza, el astrónomo francés Nicolas Louis de La Caille observa alrededor de 10.000 estrellas agrupadas en 14 constelaciones y varias nebulosas nuevas. Su catálogo aparece en 1756.

Iniciado a mediados del siglo XIX bajo la dirección de Frederich Argelander, el *Bonner Durchmusterung* sigue siendo, hasta el día de hoy, fundamental para la astronomía estelar del cielo boreal. Este catálogo se basa en observaciones hechas en el observatorio de Bonn y da la posición y las características de unas 350.000 estrellas. Después de la muerte de Argelander, se extendió al hemisferio sur. Los observatorios de Córdoba (Argentina) y del Cabo le han añadido 500.000 estrellas.

En el siglo pasado la placa fotográfica substituye a la observación visual de las estrellas. La fotografía permitió descubrir millones de estrellas desconocidas cuya luminosidad era demasiado débil para impresionar, incluso a través de un telescopio, la retina humana. La astronomía práctica utiliza menos los mapas que los catálogos y los repertorios de coordenadas estelares, sea en una forma exhaustiva o de catálogos fundamentales que definen con extremada precisión un número más restringido de estrellas.

La proyección del cielo

Incluso con la proyección cilíndrica de Mercator es imposible obtener, en una superficie plana, una representación del cielo completa y que respete las distancias. Se produce inevitablemente una deformación de los ángulos, de las distancias y de las superficies. El mismo problema se plantea con los mapas geográficos que representan grandes superficies del globo.

Arriba, el sistema del mundo representado por el cosmógrafo portugués Bartolomeu Velho en su *Cosmografía* (1568), manuscrito iluminado en pergamino.
A la derecha, arriba, "Dibujos originales de las manchas de la luna" según las observaciones realizadas por el astrónomo italiano Gian Domenico Cassini entre 1675 y 1677, con anotaciones de su puño y letra sobre los días y horas de observación.
A la derecha, abajo, tímpano del astrolabio fabricado en Lovaina en 1565 en el taller de Gauthier Arsenius, geógrafo de Carlos V.







En esta letra florida que inicia el manuscrito iluminado de 1245 de Gossuoin de Metz, los planetas, el aire, el fuego, el cielo y el agua se ordenan en círculo concéntrico alrededor de la Tierra.

Para levantar un mapa del cielo, se determina la posición de las estrellas mediante dos arcos perpendiculares uno con respecto al otro, según el principio de la latitud y de la longitud.

Para representar cuerpos celestes aislados, como el Sol, la Luna o los planetas, habitualmente se coloca en perspectiva la esfera. El observador se sitúa en alguna parte del Universo, algo así como una cámara en una nave espacial. Se representa la faz visible o la faz oculta del astro, como en el caso de la Luna, o bien se corta la esfera en tres partes, con dos partes suplementarias para los casquetes polares. Los puntos o las superficies situados en los extremos oriental y occidental, o arriba y abajo de la esfera, aparecen entonces en una perspectiva extremadamente disminuida. Para fines científicos se utiliza la proyección cilíndrica de Mercator, completada con la representación de los polos.

Sólo pueden reproducirse con grandes deformaciones las distancias inconcebibles que se encuentran en los sistemas estelares, como las que separan a los planetas, con sus anillos y sus lunas, de nuestro sistema solar. Escalas de disminución, calculadas matemáticamente, permiten formarse una idea de las posiciones, de las trayectorias y de las fases de revolución.

Los movimientos del Universo

Incluso si hablamos de estrellas fijas que se elevan cada noche sobre el horizonte, todo está en movimiento perpetuo en el Universo. Sol, Luna y planetas, cometas y estrellas fugaces siguen su trayectoria en el espacio sin dejar en él la menor huella. ¿Cómo cartografiarlos? En la Antigüedad se construyeron esferas armilares, complejo conjunto de anillos circulares móviles que representaban el movimiento de los planetas, y astrolabios que proporcionaban una representación del cielo en un momento dado. Esos instrumentos se utilizaron hasta el siglo XVII.

Durante mucho tiempo se situó a la Tierra en el centro del Universo, como un disco plano encima del cual se desplegaba y se movía la bóveda celeste con sus estrellas fijas. Sin embargo, desde la Antigüedad, pensadores griegos como Hiparco y Eratóstenes, habían advertido la curvatura del

planeta durante sus observaciones. Habían deducido que la Tierra era sin duda esférica, e incluso que se desplazaba tal vez como un planeta alrededor del Sol.

Anaxágoras fue acusado de ateísmo por haber sostenido que el Sol era una bola de fuego más vasta que el Peloponeso. Debido a esta opinión fue desterrado, así como, mil quinientos años más tarde, el matemático y astrónomo italiano Galileo (1564-1642) tendrá que abjurar de su teoría de la esfericidad de la Tierra. La concepción heliocéntrica no pudo implantarse en la Antigüedad. El modelo geocéntrico se mantendrá incólume de Tolomeo a la Edad Media, época en la que la Iglesia lo defiende aun con obstinación. Habrá que esperar los trabajos de astrónomos célebres como Copérnico, Galileo y Kepler, que establece las leyes de gravitación que rigen los movimientos planetarios, para que el sistema heliocéntrico termine por imponerse.

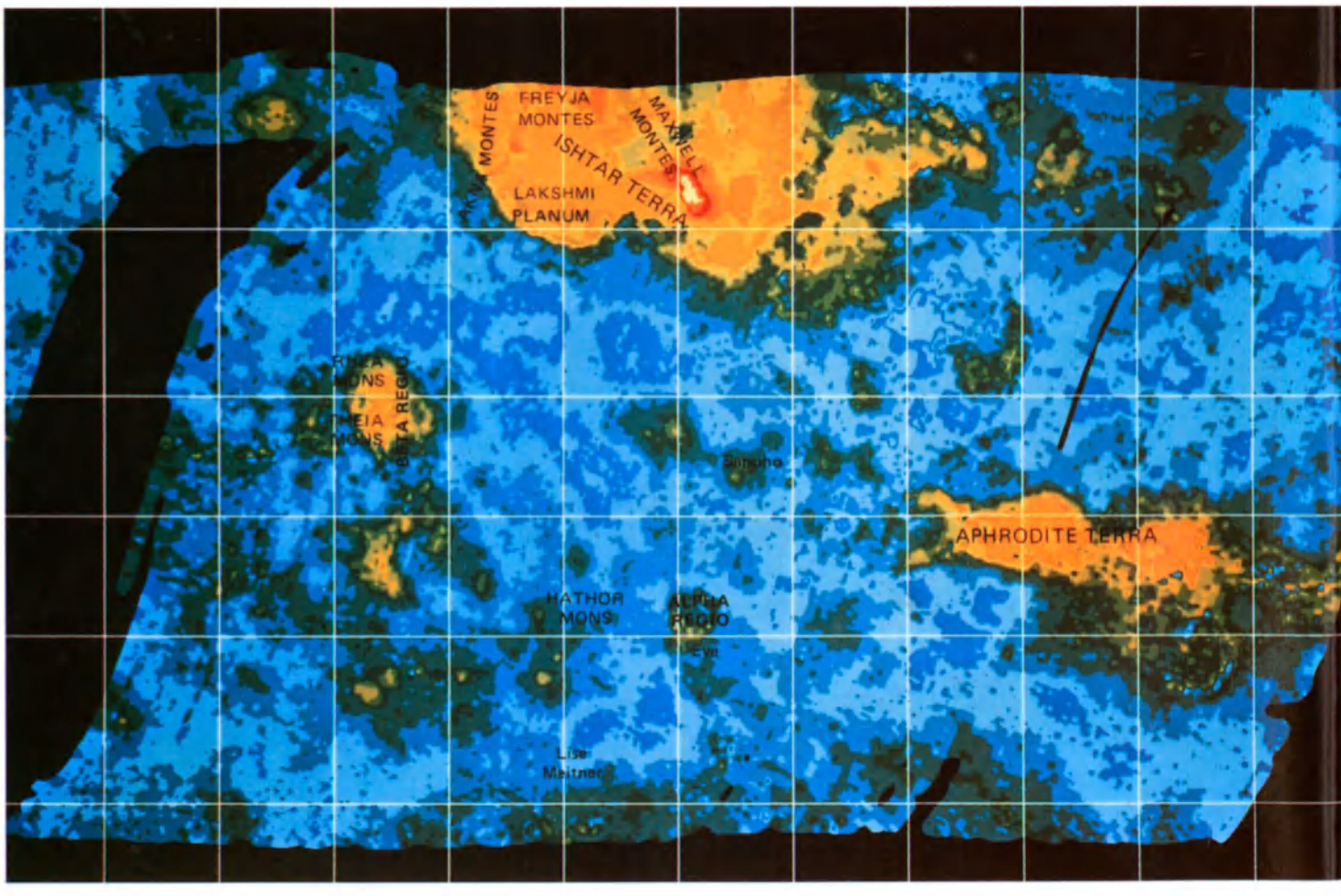
Signos e imágenes

La exploración de nuestro sistema solar por naves espaciales, habitadas o no, o por el telescopio espacial Hubble, dio nuevo impulso a la cartografía del Sol, de los planetas y de sus lunas. Cámaras de vídeo electrónicas envían permanentemente imágenes de alta definición a la Tierra. Posteriormente éstas se yuxtaponen y se montan de acuerdo, las más de las veces, con una proyección perspectiva esférica o con la de Mercator.

Para representar las estrellas, los chinos trazaban círculos y puntos, los árabes pequeños discos coloreados, los egipcios y los griegos estrellas resplandecientes. Es esta última imagen la que prevaleció en los mapas europeos hasta la época moderna. Pero, desde el advenimiento de la fotografía, se representa a las estrellas con puntos proporcionales a su luminosidad.

Es más difícil representar las nebulosas, las galaxias, las estrellas dobles, los enjambres y los cometas, y aun más los cuerpos que escapan a la astronomía óptica, pues nos los revelan ondas de radio, como los pulsares y los quasares, por no hablar de los agujeros negros. Se hace un esfuerzo por representar mediante curvas los campos magnéticos y los vientos solares. La NASA (National Aeronautics and Space Organisation) ha publicado ya mapas en colores de las formaciones minerales de la superficie de la Luna.

La nomenclatura de las formaciones del relieve de los astros del sistema solar se establece durante las asambleas generales de la Unión Internacional Astronómica, la más alta instancia mundial en el ámbito de la astronomía (su sede está en París). Así, las principales formaciones del relieve lunar han recibido todas una denominación unificada. Para permitir una comprensión universal de los mapas del cielo, todos los nombres figuran en ellos preferentemente en latín. En cuanto a las estrellas inventariadas en los catálogos, cada una posee un número de matrícula. ■



Mapa topográfico de Venus, a partir de las imágenes transmitidas por la sonda norteamericana *Pioneer* en 1980.

La Tierra desde todos sus ángulos

por Lydwine d'Andigné de Asis

En los mapas realizados por la Unesco, pueden descubrirse algunos de los secretos de nuestro planeta: génesis y estructura de los terrenos, naturaleza de los suelos, recursos del subsuelo, fondos marinos, lineación magnética...

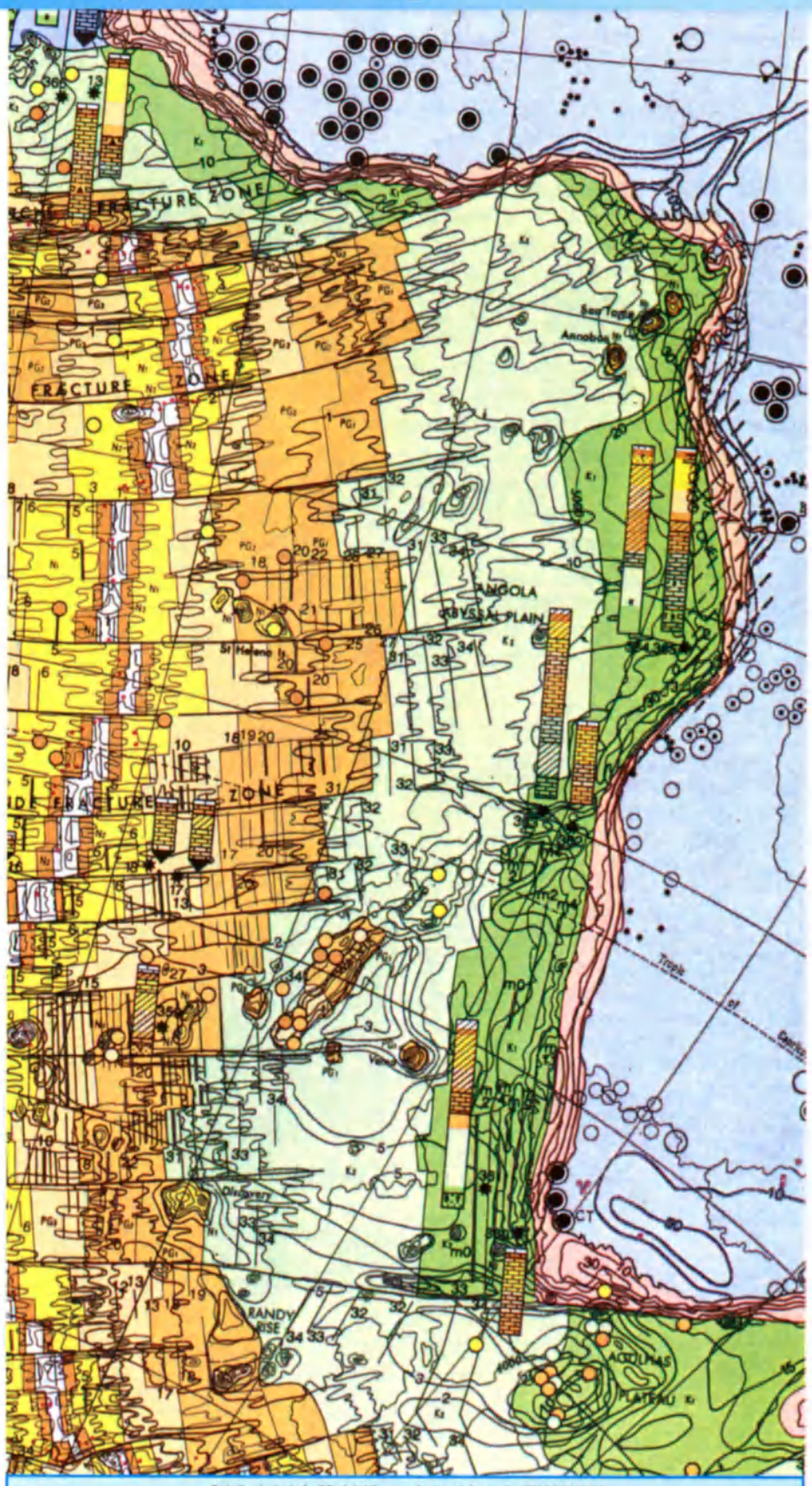
En el ámbito de las ciencias de la tierra, los mapas que produce la UNESCO se refieren principalmente a la geología, la tectónica, el metamorfismo y la metalogenia. Esos documentos representan en general un continente en su conjunto, de ahí su pequeña escala —en su mayoría 1/5.000.000 o 1/2.500.000.

MAPAS GEOLÓGICOS

El primero de esta serie se refiere a Europa. Las innovaciones que contiene iniciaron la era de una nueva generación de mapas geológicos. Así, la capa del Pleistoceno (mayor parte de los tiempos cuaternarios), relativamente delgada en la zona del Escudo del Báltico y de las islas Británicas, no está representada. En cambio, en las regiones donde esta capa es más espesa, aparece mediante figuras transparentes, o de colores nítidos si la tectónica ha desempeñado un papel decisivo en el fenómeno de la sedimentación.

Otro ejemplo son las rocas magmáticas intrusivas (rocas resultantes de materias fundidas que proceden del interior de la tierra y que han penetrado en las formaciones preexistentes) y las rocas magmáticas volcánicas que se subdividen según su edad, su composición química y sus relaciones con la orogénesis (proceso de formación de las montañas). En general, el color representa la edad, y una indicación gráfica específica, la naturaleza de las rocas o la litología.

Con el *Mapa de Africa* aparece por primera vez la geología del margen continental de los fondos oceánicos. Además de las medidas de



Detalle de la hoja 22 del Atlas geológico del mundo (1/34.000.000).

LYDWINE D'ANDIGNÉ DE ASIS es especialista del programa en la División de Ciencias de la Tierra de la UNESCO.

profundidad (batimetría) puede leerse en él la edad de la corteza, y ver la lineación magnética, las zonas de fractura, los isopacos (espesor de los sedimentos), la localización de los sondeos, los límites del volcanismo y de las capas, así como los epicentros de los seísmos.

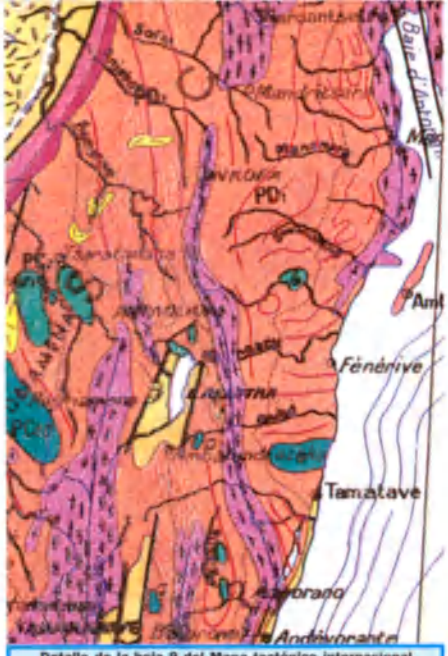
Al *Mapa geológico de Africa* de 1/5.000.000 hay que añadir, entre otras realizaciones recientes, el de *Asia meridional y oriental* de 1/5.000.000 y el *Mapa del mundo* de 1/25.000.000.

MAPAS TECTÓNICOS

El *Mapa tectónico de Africa* que, como su nombre lo indica, representa las deformaciones de los terrenos, contiene también innovaciones decisivas. Por primera vez en la historia de la cartografía, la leyenda del Precámbrico se basa enteramente en la geocronología, es decir en la edad absoluta (expresada en miles de millones o millones de años) tal como se determina radiométricamente a partir de algunas propiedades de los isótopos.

Las diversas orogénesis aparecen con colores específicos en tanto que signos convencionales resaltan las antiguas estructuras. La profundidad de las cuencas y el espesor de la capa superficial se indican mediante colores cuya intensidad va disminuyendo gradualmente, más que con curvas isobáticas.

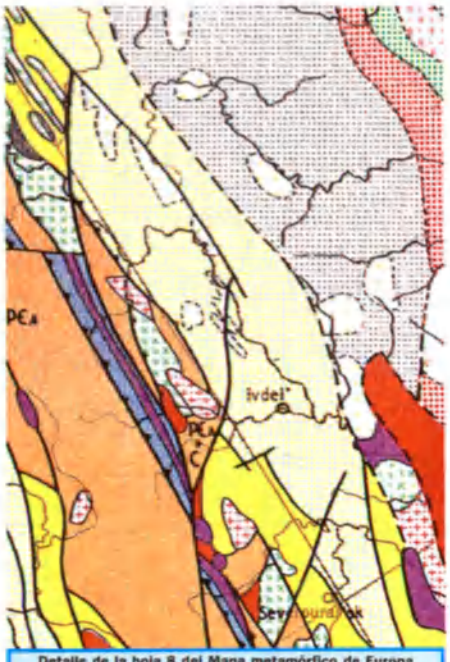
Los mapas tectónicos proporcionan un número considerable de datos que no aparecen en los mapas geológicos. Las indicaciones de geología dinámica permiten explicar las estructuras y analizar las leyes que rigen la evolución de la corteza terrestre. Son conocimientos útiles, entre otros, para un enfoque más pragmático de la prospección minera.



Detalle de la hoja 9 del Mapa tectónico internacional de Africa (1/5.000.000).

MAPAS METAMÓRFICOS

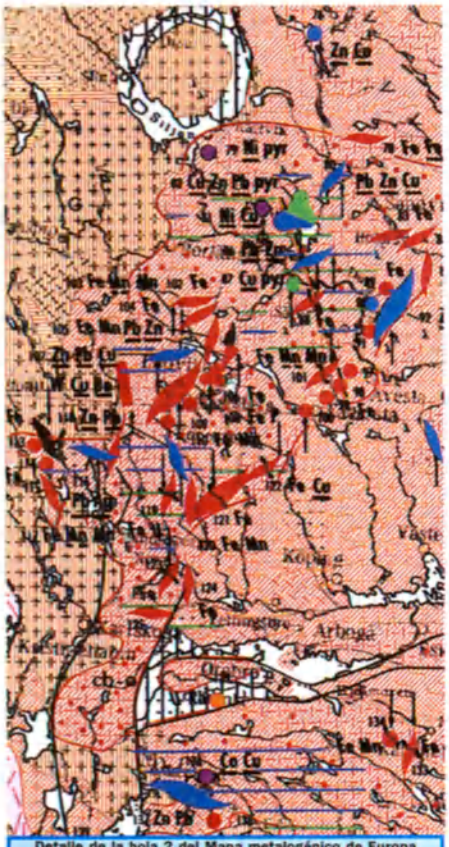
Esos mapas representan los cinturones metamórficos, conjuntos de rocas modificados por el calor y la presión, y ponen de manifiesto las asociaciones minerales y las facies (los caracteres de los sedimentos, considerados desde el punto de vista de su origen). La repartición espacial de las facies proporciona, en efecto, informaciones importantes para conocer mejor la historia térmica del globo. En ciertos casos, debido a la escala utilizada, ha habido que agrupar diversos tipos de facies que corresponden a una determinada temperatura, cualquiera que sea la presión que hayan sufrido. También se presentan en conjunto, en función de los gradientes de temperatura y de presión, las facies resultantes de la presión.



Detalle de la hoja 8 del Mapa metamórfico de Europa (1/2.500.000).

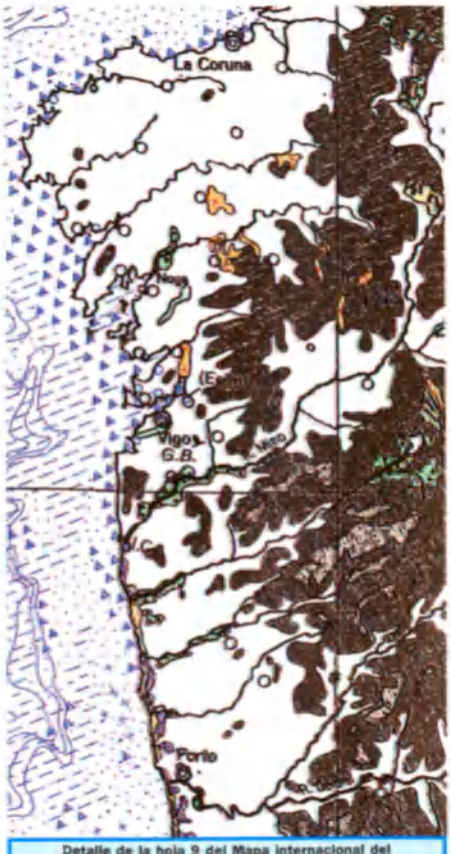
MAPAS METALOGÉNICOS

Esos mapas constituyen un progreso considerable para el estudio de la formación de los yacimientos metalíferos y los métodos de prospección minera. Muestran las principales características litológicas, tectónicas, magmáticas y paleogeográficas que han determinado la


Detalle de la hoja 2 del Mapa metalogénico de Europa (1/2.500.000).



Detalle de la hoja III del Mapa mundial de los suelos (aprox. 1/5.000.000).



Detalle de la hoja 9 del Mapa internacional del Cuaternario de Europa (1/2.500.000).

la formación de los estratos, e indican los límites de las provincias minerales así como las especificidades de éstas.

Otros elementos importantes aparecen también: la edad de la orogénesis y los diversos accidentes, la edad de los contornos y la litología de la capa de plataforma, las mineralizaciones con el contenido mineral y su importancia, la edad de la mineralización así como su tipo genético.

La labor realizada actualmente versa sobre la publicación del *Mapa de las mineralizaciones de Africa*, cuya primera hoja se encuentra en prensa, y el *Atlas mineral del mundo* cuya leyenda ya se ha elaborado.

MAPA MUNDIAL DE LOS SUELOS

Este mapa original en 18 hojas que pueden reunirse consta de un volumen explicativo para cada continente. La leyenda comprende no menos de 5.000 tipos físico-químicos de suelos o unidades pedagógicas. El mapa permite realizar una primera estimación de los recursos mundiales de suelos y facilita la realización de estudios más a fondo. Desde su publicación, han aparecido otros proyectos, en especial un mapa mundial de la desertificación y un mapa mundial de la degradación de los suelos.

MAPA DEL CUATERNARIO

Hasta la fecha sólo el mapa de Europa se ha publicado en esta serie. La información comprende, además de los fenómenos glaciares, los depósitos fluviales, lacustres, marinos o eólicos, ya sean de origen químico o procedan de detritus, así como las rocas volcánicas. Algunas características relacionadas con la geomorfología figuran en esos documentos así como los límites de las transgresiones marinas y de los movimientos de los hielos.

Destinados a los especialistas y también a los educadores, a los que deberían prestar valiosos servicios, los mapas de la UNESCO aspiran a realizar una labor de síntesis que permita mejorar los conocimientos globales del mundo, facilitando investigaciones locales cada vez más precisas y a escalas cada vez mayores. Una de sus ambiciones es expresar un máximo de datos científicos en un lenguaje internacional accesible a todos los especialistas de las ciencias de la tierra. ■

Los mapas, un lenguaje internacional

Situada en el límite entre el arte y la ciencia, la cartografía ofrece una síntesis inmejorable de informaciones dispersas en numerosas obras, artículos y documentos. Necesita entonces una cooperación entre especialistas del mundo entero en disciplinas diversas. La posición que ocupa la UNESCO entre las instituciones científicas le permite participar con eficacia en este tipo de actividades.

Contribuye ampliamente a la publicación de mapas continentales o mundiales que abarcan aspectos científicos como las ciencias de la tierra (ver artículo), del agua, del medio ambiente, de los océanos. Esas realizaciones se basan en documentos nacionales preparados por los propios Estados miembros, que a continuación son compilados y agrupados por comités de redacción internacionales.

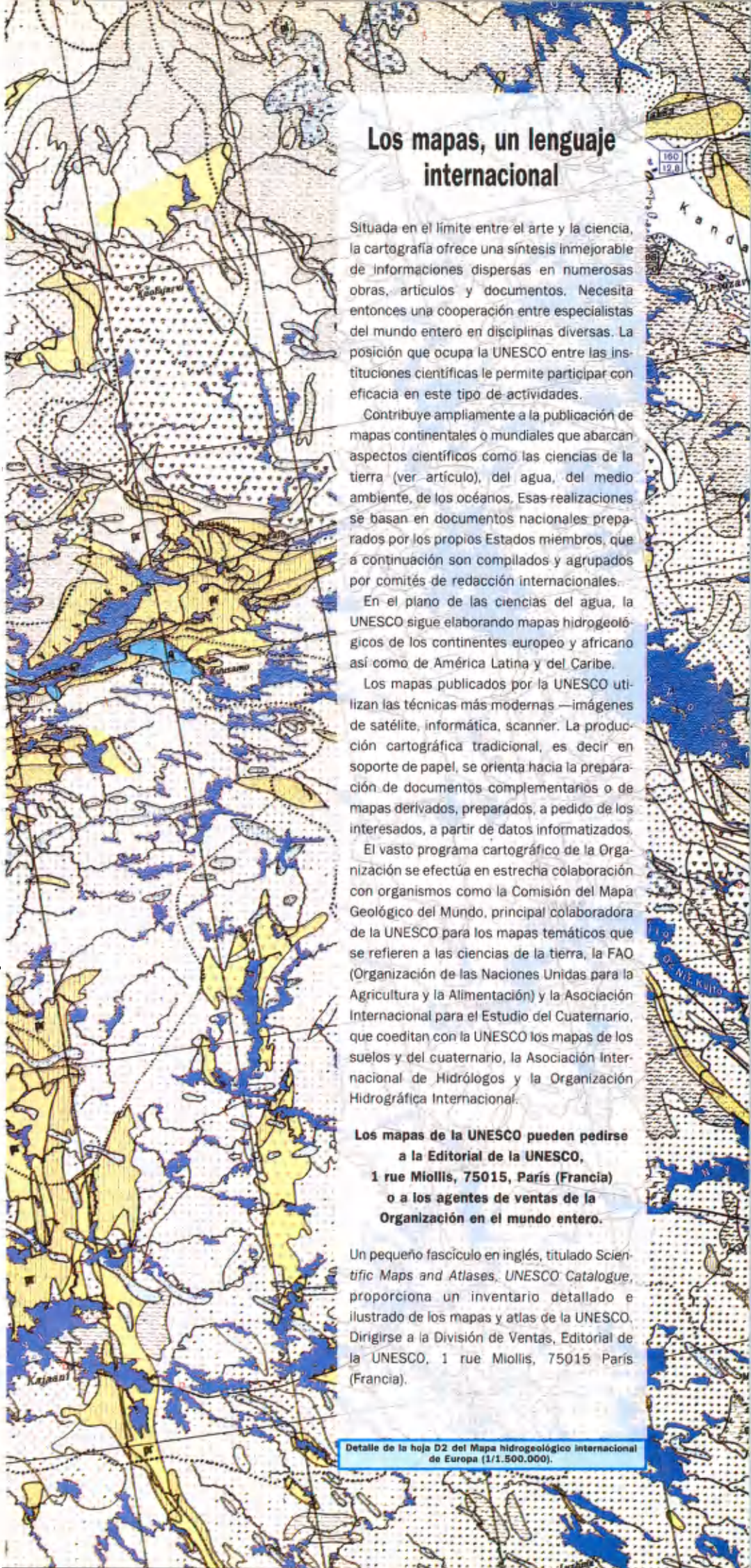
En el plano de las ciencias del agua, la UNESCO sigue elaborando mapas hidrogeológicos de los continentes europeo y africano así como de América Latina y del Caribe.

Los mapas publicados por la UNESCO utilizan las técnicas más modernas —imágenes de satélite, informática, scanner. La producción cartográfica tradicional, es decir en soporte de papel, se orienta hacia la preparación de documentos complementarios o de mapas derivados, preparados, a pedido de los interesados, a partir de datos informatizados.

El vasto programa cartográfico de la Organización se efectúa en estrecha colaboración con organismos como la Comisión del Mapa Geológico del Mundo, principal colaboradora de la UNESCO para los mapas temáticos que se refieren a las ciencias de la tierra, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y la Asociación Internacional para el Estudio del Cuaternario, que coeditan con la UNESCO los mapas de los suelos y del cuaternario, la Asociación Internacional de Hidrólogos y la Organización Hidrográfica Internacional.

Los mapas de la UNESCO pueden pedirse a la Editorial de la UNESCO, 1 rue Miollis, 75015, París (Francia) o a los agentes de ventas de la Organización en el mundo entero.

Un pequeño fascículo en inglés, titulado *Scientific Maps and Atlases. UNESCO Catalogue*, proporciona un inventario detallado e ilustrado de los mapas y atlas de la UNESCO. Dirigirse a la División de Ventas, Editorial de la UNESCO, 1 rue Miollis, 75015 París (Francia).



Detalle de la hoja D2 del Mapa hidrogeológico internacional de Europa (1/1.500.000).

Derecho de autor: su protección nos interesa a todos

Testimonios de una identidad y de una cultura, las obras literarias, científicas y artísticas se han convertido en una "materia prima" para industrias en plena expansión. Desde hace casi cuarenta años, la UNESCO participa en la elaboración de un régimen universal de protección de los derechos de autor que facilite la difusión de las obras de la inteligencia y contribuya a una mejor comprensión internacional. Un desafío que la señora Milagros del Corral, directora de la División del Libro y del Derecho de Autor de la UNESCO, nos revela en toda su amplitud.





■ *¿Por qué se ocupa la UNESCO del derecho de autor?*

— El derecho de autor, que es el marco legal para la protección de la propiedad literaria, artística y científica, es un derecho reconocido expresamente en el párrafo 2 del artículo 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, que dispone lo siguiente: "Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora." El derecho de los creadores a la protección de sus obras es uno de los aspectos del derecho a la cultura. Existe un delicado equilibrio entre la protección del derecho de autor y el acceso a la cultura, la educación, la información y la investigación científica. Dada la importancia para la Unesco, derivada de su Constitución, de esos aspectos y de la defensa de los derechos humanos, cabe preguntarse cómo podía no interesarse vivamente por el derecho de autor.

■ *¿Cuál es el papel del derecho de autor en el mundo actual? ¿A quién afecta?*

— Nos afecta a todos, aunque no nos demos cuenta de ello. La cadena del derecho de autor es sumamente compleja. En primer lugar, por cierto, se encuentran los escritores, los músicos, los artistas plásticos, los creadores de programas de computadoras, los fotógrafos y los traductores. Su obra llega al público gracias a numerosos "intermediarios" que adquieren el derecho de autor mediante un contrato o una licencia y asumen el riesgo de producir y distribuir esa obra. Entre los que desempeñan tradicionalmente el papel de intermediarios cabe mencionar a los editores de libros, publicaciones periódicas y diarios, a las radioemisoras y los canales de televisión, a los productores de programas, a las empresas de cine y vídeo, a los teatros, y a las firmas de publicidad y las industrias del espectáculo. Recientemente se han incorporado al ámbito del derecho de autor los distribuidores de programas de televisión por cable y por satélite y la industria de programas de computadoras.

En resumen, hay una gama muy amplia de industrias culturales que utilizan obras protegidas como materia prima de sus actividades comerciales. En los países industrialmente desarrollados, las industrias que trabajan al amparo del derecho de autor contribuyen entre un 3 y un 6 por ciento al Producto Interno Bruto (PIB). El último lugar en la cadena del derecho de autor corresponde al público en general. Cuando leemos un libro, una revista o un periódico, escuchamos la radio o miramos la televisión, utilizamos una computadora personal o asistimos a un concierto o a una representación teatral, estamos "consumiendo" materiales de derecho de autor.

La función del derecho de autor es garantizar que los autores sean reconocidos por la sociedad y remunerados por la utilización de sus obras. La ley debe evitar también cualquier deformación que perjudique la reputación de un autor. En un número cada vez mayor de países los derechos de los artistas del espectáculo también reciben protección.

■ *¿Entonces, la venta de cada ejemplar de una obra debería proporcionar una remuneración al autor y en algunos casos a los artistas intérpretes o ejecutantes?*

— Exactamente. Sin embargo, por desgracia, el derecho de autor es muy difícil de hacer respetar y el desarrollo de nuevas tecnologías de reproducción y comunicación entraña una amenaza para él. Es posible producir copias no autorizadas a muy bajo costo que pueden competir ilícitamente en el mercado, lo que representa inmensas pérdidas para los autores y los titulares de derecho de autor y de otros derechos intelectuales en todo el mundo.

La piratería constituye una violación flagrante de los derechos de los autores y está ocasionando graves perjuicios. La libre reproducción para uso privado autorizada por las legislaciones nacionales ha alcanzado también niveles peligrosos en muchos países y ha ido mucho más allá del propósito inicial de los legisladores. Resulta imposible para los autores controlar la utilización cada vez mayor de sus obras, y la administración colectiva de los derechos por sociedades de autores y por sociedades de artistas intérpretes o ejecutantes es la única manera razonable de hacer frente al problema. En el plano internacional se ha desplegado una intensa actividad para resolver esas dificultades, pero siguen estando de actualidad a causa de la velocidad de las transformaciones tecnológicas. No siempre es fácil adaptar nociones jurídicas a situaciones que evolucionan constantemente.

■ *Lo afirmado por usted se relaciona con la protección en el plano nacional. ¿Cómo puede garantizarse la protección del derecho de autor a nivel internacional?*

— La utilización en los países extranjeros de las obras protegidas se rige por dos convenciones internacionales: el Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas, aplicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), y la Convención Universal sobre Derecho de Autor, que fue aprobada bajo los auspicios de la UNESCO.

La finalidad del Convenio de Berna es otorgar una protección más amplia y más vigorosa. Así prevé, por ejemplo, el reconocimiento de los derechos morales y un plazo de protección de cincuenta años después del fallecimiento del autor. La Convención Universal sobre Derecho de Autor hace mayor hincapié en las necesidades específicas de los países en desarrollo, muchos de los cuales son "importadores de derecho de autor" y procura facilitar el acceso con fines educativos a los materiales protegidos. La Convención es más limitada en cuanto al reconocimiento de los derechos, permite un mayor número de excepciones a la protección, y el plazo de protección que contempla es de veinticinco años después de la muerte del autor (véase el articulo p.50).

■ *¿Cuáles son las actividades de la Unesco en la esfera del derecho de autor?*

— El programa de la Unesco en materia de derecho de autor se divide en tres áreas principales. En primer lugar, impulsa la adhesión a las convenciones internacionales existentes e impulsa además a sus Estados Miembros a que adopten disposiciones jurídicas conformes con los derechos de los traductores, la salvaguardia del folklore, la situación del artista y la protección de las obras del dominio público.

En segundo lugar, la Unesco ha iniciado recientemente un gran esfuerzo para introducir la enseñanza del derecho de autor en los estudios universitarios. Se ha preparado un programa de estudios, un manual y una bibliografía básica, y se está impulsando a universidades de América Latina y de los países árabes (y pronto de Africa y Asia) a utilizarlos. Esta actividad de formación incluye seminarios destinados a autores, responsables nacionales y magistrados que desempeñan un papel clave en la aplicación de la legislación, así como a periodistas y bibliotecarios, cuya contribución es esencial para informar al público.

La tercera preocupación de la UNESCO es informar a los especialistas y al público en general. Así, publicamos una revista trimestral el *Boletín de derecho de autor*, en español, francés, inglés y ruso, en la que expertos de diversas regiones abordan los principios fundamentales y los problemas del derecho de autor internacional. Se está compilando para su publicación en soporte CD-ROM una base de datos sobre la legislación de derecho de autor, que incluye un análisis detallado de las legislaciones nacionales y de las convenciones internacionales. También tenemos el propósito de incluir un manual de casos jurídicos seleccionados, junto con una bibliografía sobre derecho de autor. Este ambicioso proyecto ha sido posible gracias a las contribuciones voluntarias procedentes de Estados Unidos, del Reino Unido y, lo esperamos, de España y Francia. Se trata de una enorme tarea, pero confiamos en que la base de datos, una vez completada, se convierta en un instrumento irreemplazable para los gobiernos, los juristas, los responsables de las decisiones y los usuarios de las obras de derecho de autor en todo el mundo.

El derecho de autor relatado por el mimo francés Marcel Marceau Imágenes de un videocasete.



Pretendemos también mejorar la percepción que el público tiene del derecho de autor mediante casetes de vídeo que hacen más comprensibles las nociones fundamentales. La primera es una extraordinaria realización de doce minutos de duración a cargo del mimo francés Marcel Marceau, quien con humor y sensibilidad explica qué es el derecho de autor y por qué es necesario protegerlo y respetarlo.

Finalmente, la UNESCO está preparando un debate internacional e interdisciplinario sobre el papel del derecho de autor en la sociedad actual y futura. Todas las organizaciones internacionales interesadas, así como conocidos autores, productores, editores, cadenas de televisión, expertos en derecho de autor, sociólogos y economistas, están invitados a analizar cómo el derecho de autor podría fomentar un desarrollo cultural y económico sólido y establecer un diálogo abierto para una mejor cooperación entre países desarrollados y en desarrollo. Creo que podría ser también la mejor manera de conmemorar en 1992 el quadragésimo aniversario de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. ■

La Convención Universal sobre Derecho de Autor

por André Kérever

ACCIÓN/UNESCO

PARA ajustarse a la vocación mundial que supone su denominación, la Convención Universal sobre Derecho de Autor, instrumento internacional elaborado en 1952 bajo la égida de la UNESCO, no sólo debía reconocer el derecho de autor como uno de los derechos de la persona humana, sino además, establecer un vínculo, o más bien un puente, entre los diversos sistemas jurídico-sociales vigentes en el mundo. Este empeño por elaborar un común denominador jurídico que favoreciera tanto el respeto de los derechos de los creadores como la circulación internacional de las obras literarias, científicas y artísticas se orientó en dos direcciones.

Antes de la Segunda Guerra Mundial se procuraba ya resolver una situación paradójica: los Estados Unidos de América se encontraban, desde el punto de vista jurídico, al margen de los países de Europa y de Asia agrupados (desde 1886) en el Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas.

El derecho de los Estados Unidos de América subordinaba la protección del autor al cumplimiento de formalidades administrativas como el registro de la obra en el Copyright Office. Esta legislación se basaba en criterios semejantes a los de la propiedad industrial, que sólo reconoce derechos al inventor si el invento es objeto de un depósito. Esta exigencia constituía un obstáculo a la adhesión de los Estados Unidos de América al Convenio de Berna, fiel al principio de que se protege a la obra por el solo hecho de su creación.

No existía pues ningún mecanismo jurídico que permitiera proteger en Europa occidental o en el Japón una obra originaria de los Estados Unidos de América, ni que una obra originaria de esos países recibiese protección en los Estados Unidos de América, a menos que se respetasen las exigencias de la ley estadounidense.

La Convención Universal sobre Derecho de Autor de 1952 da una solución simple e ingeniosa al problema. Estipula en efecto que las formalidades exigidas por la ley nacional de un Estado contratante se considerarán cumplidas si todos los ejemplares de una obra originaria de otro Estado contratante llevan el símbolo ©, acompañado del nombre del titular del derecho de autor y del año de la primera publicación.

Ratificada por los Estados Unidos de América y por la casi totalidad de los Estados partes en el Convenio de Berna, la Convención Universal sobre Derecho de Autor ha desempeñado perfectamente su papel de vía de comunicación entre sistemas jurídicos diferentes, permitiendo al mismo tiempo mejorar la protección internacional de las obras del espíritu.

Los fundadores de la Convención Universal sobre Derecho de Autor se habían fijado otro objetivo, siempre en relación con el carácter universal que supone el título del nuevo instrumento internacional. Se trataba de tener en cuenta, anticipadamente, una evolución que era posible prever después del término de la Segunda Guerra Mundial: el aumento apreciable del número de estados soberanos como consecuencia de la descolonización. Era, por consiguiente, necesario que las normas jurídicas de protección de los autores fueran suficientemente flexibles y abiertas como para acoger a Estados que se encontraban en distintas etapas de desarrollo, o cuyos sistemas económicos y sociales eran diferentes. Esas normas no podían, por tanto, ser tan precisas y estrictas como las del Convenio de Berna, pero debían garantizar a la vez un reconocimiento suficiente del derecho de autor.

La Convención de 1952 cumple esa doble finalidad: las normas de protección se enuncian en ella en forma de principios generales que se prestan a interpretaciones flexibles en función de la identidad de cada Estado. La duración de la protección del derecho de autor prevista por la Convención se limita a veinte años *post mortem* —a fin de permitir acoger a la URSS. Pero, correlativamente, la Convención garantiza a los nacionales de todo Estado contratante la misma protección en los demás Estados contratantes que a las obras de los autores nacionales. La prohibición de toda discriminación entre autores nacionales y autores extranjeros que pueden invocar la Convención expresa la voluntad de una concepción mundialista de la protección de las obras del espíritu.

La Convención de 1952 no sólo ha tenido el mérito de crear una estructura jurídica que permite acoger tanto a los Estados Unidos de América como a la URSS, sino también a los países desarrollados y en desarrollo. Además, ha influido en su antecesor, el Convenio de Berna. Una cooperación fructífera se tradujo en una mayor armonía entre esos dos instrumentos gracias a una revisión de ambos efectuada en 1971. Así se materializó la doble evolución iniciada en 1952 por la Convención Universal sobre Derecho de Autor: una consagración jurídica más efectiva de los derechos de los creadores y el reconocimiento de las necesidades específicas en esa materia de los países en desarrollo. ■

ANDRÉ KÉRÉVER, francés, ex Consejero de Estado.

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS

Portada, página 3 (derecha): *© Explorer Archives. Biblioteca del Congreso, Washington.* ***Portada posterior:*** *© Bibliothèque Royale Albert Ier, Bruselas.* ***Página 2:*** *© Sophie Golvin, París.* ***Páginas 3, 7:*** *Derechos reservados.* ***Página 4:*** *© Bernand, París/ Théâtre National de la Colline.* ***Página 6:*** *© Muños de Pablos, París.* ***Páginas 8-9:*** *© Edimedia, París.* ***Páginas 10-11, 18:*** *© British Library, Londres.* ***Página 12:*** *Erich Lessing © Magnum, París.* ***Página 13:*** *Erich Lessing © Magnum, París/ Musée du Louvre* ***Página 14:*** *© Jean-Loup Charmet, París.* ***Página 15*** *© PNUD, Ginebra.* ***Páginas 16-17:*** *© Dagli-Orti/Biblioteca Marciana, Venecia.* ***Página 19 (arriba):*** *© Explorer Archives/ Bibliothèque de Reims.* ***Página 19 (abajo):*** *© Service historique de l'Armée de terre, Vincennes.* ***Páginas 20-21:*** *© R. y S. Michaud/Biblioteca de la Suleymaniye, Estambul.* ***Página 22:*** *© R. y S. Michaud/Biblioteca Universitaria, Leiden.* ***Páginas 22-23:*** *Oronoz © Artephot/ Instituto de Cooperación con el Mundo Arabe, Madrid.* ***Páginas 24-25:*** *© Osterreichische Nationalbibliothek, Viena.* ***Página 26:*** *© Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.* ***Páginas 27, 30, 32 (arriba), 42:*** *© Bibliothèque Nationale, París.* ***Páginas 28-29:*** *Explorer Archives, París.* ***Página 29:*** *© Jean-Loup Charmet, París/ Bibliothèque Nationale, París.* ***Página 31:*** *© Jean-Loup Charmet, París/Bibliothèque Mazarine, París.* ***Páginas 32 (abajo), 33 (abajo):*** *© Norman J. W. Thrower, tomado de* Maps and Man: An Examination of Cartography in Relation to Science and Civilization, *Englewood Cliffs, New Jersey, 1972.* ***Página 33 (arriba):*** *© Musée de l'Histoire de France, Archives Nationales, París.* ***Página 34:*** *© Dagli-Orti/Château de Versailles.* ***Páginas 35 a 38, 43 (abajo):*** *© I G.N., París.* ***Páginas 39, 40:*** *El Correo de la UNESCO, Moscú.* ***Páginas 41, 43 (arriba, derecha):*** *© Edimedia/ Bibliothèque Nationale, París.* ***Página 43 (arriba, izquierda):*** *© Observatoire de París.* ***Página 44:*** *© DITE/NASA, París.* ***Páginas 45 a 49:*** *© UNESCO, París.*

el CORREO de la UNESCO

AÑO XLIV

Revista mensual publicada en 35 idiomas y en braille por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

31, rue François Bonvin, 75015 París, Francia.

Teléfono:
PARA COMUNICARSE DIRECTAMENTE CON LAS PERSONAS QUE FIGURAN A CONTINUACIÓN MARQUE EL **45 68** SEGUIDO DE LAS CIFRAS QUE APARECEN ENTRE PARÉNTESIS JUNTO A SU NOMBRE

Director: Bahgat Elnadi
Jefe de redacción: Adel Rifaat

REDACCIÓN EN LA SEDE (PARÍS)

Secretaría de redacción: Gillian Whitcomb
Español: Miguel Labarca, Araceli Ortiz de Urbina
Francés: Alain Lévêque, Neda El Khazen
Inglés: Roy Malkin, Caroline Lawrence
Estudios e investigaciones: Fernando Ainsa
Unidad artística, fabricación: Georges Servat
Ilustración: Ariane Bailey, Carole Pajot-Font (46.90)
Documentación: Violette Ringelstein (46.85)
Relaciones con las ediciones fuera de la Sede y prensa: Solange Belin (46.87)
Secretaría de dirección: Annie Brachet (47.15), Mouna Chatta
Asistente administrativo: Prithi Perera
Ediciones en braille en español, francés, inglés y coreano: Marie-Dominique Bourgeais

EDICIONES FUERA DE LA SEDE

Ruso: Alexandre Melnikov (Moscú)
Alemán: Werner Merkli (Berna)
Árabe: El-Said Mahmoud El Sheneti (El Cairo)
Italiano: Mario Guidotti (Roma)
Hindi: Ganga Prasad Vimal (Delhi)
Tamul: M. Mohammed Mustafa (Madrás)
Persa: H. Sadough Vanini (Teherán)
Portugués: Benedicto Silva (Río de Janeiro)
Neerlandés: Paul Morren (Amberes)
Turco: Mefra Ilgazer (Estambul)
Urdu: Wali Mohammad Zaki (Islamabad)
Catalán: Joan Carreras i Martí (Barcelona)
Malayo: Azizah Hamzah (Kuala Lumpur)
Coreano: Yi Tong-ok (Seúl)
Swahili : Domino Rutayebesibwa (Dar-es-Salaam)
Croato-serbio, esloveno, macedonio y serbio-croata: Blazo Krstajic (Belgrado)
Chino: Shen Guofen (Beijing)
Búlgaro: Goran Gotev (Sofía)
Griego: Nicolas Papageorgiou (Atenas)
Cingalés: S.J. Sumanasekera Banda (Colombo)
Finés: Marjatta Oksanen (Helsinki)
Sueco: Manni Kössler (Estocolmo)
Vascuence: Gurutz Larrañaga (San Sebastián)
Vietnamita: Do Phuong (Hanoi)
Pashtu: Zmarai Mohaqiq (Kabul)
Hausa: Habib Alhassan (Sokoto)
Bangla: Abdullah A. M. Sharafuddin (Dacca)
Ucranio: Victor Stelmakh (Kiev)
Checo y eslovaco: Milan Syruček (Praga)

PROMOCIÓN Y VENTAS

Responsable: Henry Knobil (45.88), **Asistente:** Marie-Noëlle Branet (45.89), **Suscripciones:** Marie-Thérèse Hardy (45.65), Jocelyne Despouy, Alpha Diakité, Jacqueline Louise-Julie, Manichan Ngonekeo, Michel Ravassard, Michelle Robillard, Mohamed Salah El Din, Sylvie Van Rijsewijk, Ricardo Zamora-Pérez
Relaciones con los agentes y los suscriptores: Ginette Motreff (45.64), **Contabilidad:** (45.66), **Correo:** Martial Amegee (45.70)
Depósito: Héctor García Sandoval(47.50)

TARIFAS DE SUSCRIPCIÓN

Tel: 45.68.45.65
1 año: 139 francos franceses. 2 años: 259 francos.
Tapas para 12 números: 72 francos
Para los países en desarrollo:
1 año: 108 francos franceses. 2 años: 194 francos.
Reproducción en microficha (1 año): 113 francos.
Pago por cheque, CCP o giro a la orden de la UNESCO.

Los artículos y fotografías que no llevan el signo (copyright) pueden reproducirse siempre que se haga constar "De *El Correo de la UNESCO*", el número del que han sido tomados y el nombre del autor. Deberán enviarse a *El Correo* tres ejemplares de la revista o periódico que los publique. Las fotografías reproducibles serán facilitadas por la Redacción a quien las solicite por escrito. Los artículos firmados no expresan forzosamente la opinión de la UNESCO ni de la Redacción de la Revista. En cambio, los títulos y los pies de fotos son de la incumbencia exclusiva de ésta. Por último, los límites que figuran en los mapas que se publican ocasionalmente no entrañan reconocimiento oficial alguno por parte de las Naciones Unidas ni de la UNESCO.

IMPRIMÉ EN FRANCE (Printed in France)
DEPOT LEGAL: C1-JUIN 1991
COMMISSION PARITAIRE Nº 71843 — DIFFUSE PAR LES NMPP.
Fotocomposición: El Correo de la UNESCO.
Fotograbado-impresión: Maury-Imprimeur S.A.
Z.I. route d'Etampes, 45330 Malesherbes.

ISSN 0304-310X Nº 6 - 1991 . OPI - 91 - 3 - 493 S

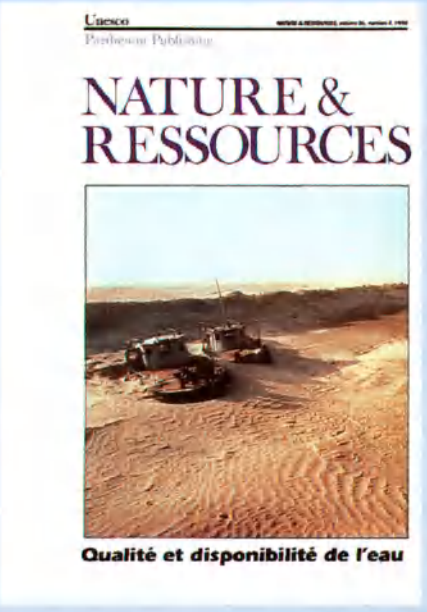
LA NATURALEZA Y SUS RECURSOS

Revista científica trimestral de la UNESCO dedicada al medio ambiente y a la conservación de los recursos naturales, aparece nuevamente, con una atractiva presentación y una política de redacción cuidadosamente redefinida.

Colaboran en **La Naturaleza y sus Recursos** especialistas consagrados del mundo entero que tratan a fondo y con un enfoque internacional numerosos de los problemas más agudos que hoy en día nos plantea el medio ambiente.

Suscripción anual
Particulares: 25 libras esterlinas
Organizaciones: 50 libras esterlinas
Las ediciones en lengua española, francesa e inglesa pueden solicitarse a:
Parthenon Publishing
Casterton Hall
Carnforth, Lancs.
LA6 2LA Reino Unido

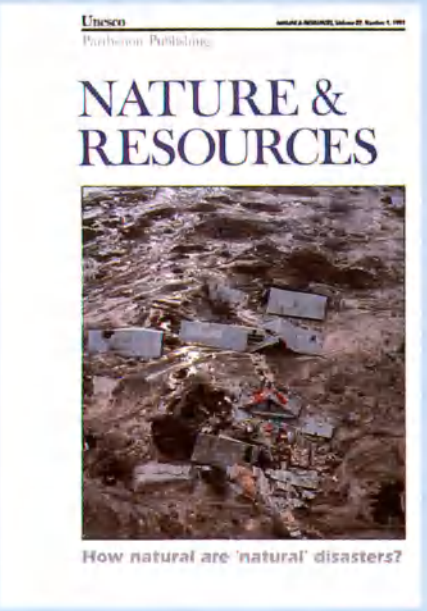
Para obtener información acerca de las ediciones en árabe, chino y ruso, así como sobre las tarifas especiales para los países en desarrollo, se ruega dirigirse a:
Jefe de redacción
La Naturaleza y sus Recursos
UNESCO
7, Place de Fontenoy
75700 París
Francia



Qualité et *disponibilité* de l'eau



Problemas de la investigación oceánica y costera



How natural are 'natural' disasters?



Le monde selon ysidore ou
vre liure des ethimologies
le monde est diuise en trois

parties Dune est apelee ause lautre
europe et la tierce affrique. Ces trois
parties ne furent pas diuisees egau