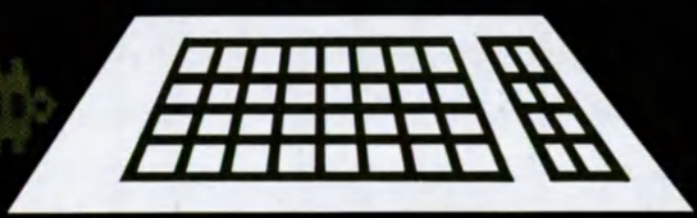
MARZO 1983 - 6 francos franceses (España: 135 pesetas)

El Correo de la unesco







informática y comunicaciones

La hora de los pueblos



Foto © Organización Nacional de Turismo del Japón, París

⓫ JAPON — **Cabañas de nieve infantiles**

En el norte de la isla japonesa de Honshu los niños se divierten cada año construyendo *kamamuras* o "iglús" donde juegan, comen pasteles de arroz o cuecen alimentos al fuego. Este juego, sobremanera antiguo, tiene seguramente un origen religioso; en efecto, en su cabaña de nieve los niños suelen depositar ofrendas en el altar tradicionalmente dedicado al dios del agua.

El Correo de la unesco

Una ventana abierta al mundo

MARZO 1983 AÑO XXXVI

Publicado en 26 idiomas

Español	Tamul	Coreano
Inglés	Hebreo	Swahili
Francés	Persa	Croata-servio
Ruso	Portugués	Esloveno
Alemán	Neerlandés	Macedonio
Arabe	Turco	Servio-croata
Japonés	Urdu	Chino
Italiano	Catalán	Búlgaro
Hindi	Malayo	

Se publica también trimestralmente en braille, en español, inglés y francés

Publicación mensual de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
Tarifas de suscripción:
un año : 58 francos (España : 1.350 pesetas)
Tapas para 11 números : 46 francos.

Jefe de redacción :
Edouard Glissant

ISSN 0304 - 3118
N° 3 - 1983 - OPI - 83-3 - 396S

Este número

En este comienzo del Año Internacional de las Comunicaciones estamos viviendo una auténtica revolución de la comunicación y de la información que tiene profundas repercusiones en todos los aspectos de la vida humana. Nuestras casas, escuelas y hospitales, nuestras actividades culturales y de esparcimiento, las condiciones de trabajo en oficinas, explotaciones agrícolas y fábricas, hasta el concepto mismo de "trabajo": todo ello experimentará una radical transformación antes de que el siglo finalice. Los historiadores del futuro volverán seguramente sus ojos a la actual década como a la época en que se produjo un viraje esencial en la evolución de la sociedad humana.

La transición hacia esa nueva sociedad basada en la comunicación no será fácil. La manera como manejemos las nuevas técnicas de la comunicación será de suma importancia. Y este número de El Correo de la Unesco *se inicia justamente con un análisis de los problemas culturales, sociales, económicos y políticos que entraña esa gran cuestión.*

Para el Tercer Mundo crear una eficaz infraestructura de comunicaciones es condición sine qua non *del desarrollo. De todos modos, es perfectamente natural que, para unos países que han pasado por la dura experiencia colonial, las esperanzas respecto del futuro se mezclen con serios temores y dudas.*

La parte central de este número trata de los mecanismos electrónicos en que se basa la revolución de las comunicaciones, originiada por la rápida convergencia de una serie de nuevas técnicas. Las más importantes de éstas son: la creación de microprocesadores baratos dotados de una gran capacidad para tratar la información, los cuales ofrecen, por ejemplo, enormes posibilidades en materia de educación; los satélites de comunicaciones que posibilitan las transmisiones de largo alcance y a bajo costo; los dispositivos de grabación audiovisual que permiten la producción y la presentación descentralizada de materiales utilizables en los diversos medios de comunicación; la fabricación de fibras ópticas gracias a las cuales puede transmitirse por cable y sin interferencias una enorme cantidad de programas de información, de esparcimiento y de educación; y, por último, la ampliación y mejor utilización de la gama de frecuencias radiofónicas que han hecho posible el rápido desarrollo de la radiodifusión local y de grupo.

La experiencia muestra que los niños de todo el mundo, cualquiera que sea su origen, se sienten fascinados por la computadora y son capaces de manejar con facilidad un aparato que muchos adultos miran aun con reticencias cuando no con miedo.

Las posibilidades educativas de la computadora son inmensas, siempre que se la programe de tal modo que respete la formación lingüística y la identidad cultural del usuario, cosa sobre la cual los niños tienen ideas muy claras.

Por último, la parte final del presente número examina con más detenimiento la contribución práctica que las técnicas de comunicación pueden hacer al desarrollo, señala algunos de los escollos que deben evitarse en lo que parece ser la más importante transferencia de tecnología jamás emprendida y presenta algunos ejemplos concretos de lo que la Unesco ha hecho y está haciendo en su esfuerzo por implantar un nuevo y más justo orden internacional de la comunicación.

En nuestra portada: dibujo realizado con la ayuda de una computadora por Mowgli, Atelier Visconti-Lactamme, París

4. AL SERVICIO DEL HOMBRE

7. AÑO MUNDIAL DE LAS COMUNICACIONES
R.E. Butler

14. COMPUTADORAS
17. FIBRAS OPTICAS
30. SATELITES

18. EL ORDENADOR Y LAS LENGUAS VERNACULAS
R.W. Lawler, M. Niang, M. Gning

26. P.I.D.C. DESARROLLO DE LA COMUNICACION

10. HAZAÑAS DE LA MICROPASTILLA
A. Barishev

16. JAPON, SIGLO XXI
33. LOS ESLABONES PERDIDOS

26. TECNICAS DE COMUNICACION Y DESARROLLO
I. de Sola Pool

8. LO QUE TEME EL TERCER MUNDO
Jean Ping

24. LA GENERACION DE LA COMPUTADORA
O. Glissant, J.C. Maillard y M. Vertes

31. RADIO RURAL PARA KENIA
Jack Mills
James Kangwana

34. CORREO DEL LECTOR

Debemos actuar concertadamente a fin de que los medios de comunicación modernos contribuyan, cada vez más, al florecimiento de la libertad y a desarrollar la comprensión recíproca y el respeto mutuo entre las naciones, así como a promover en cada una de ellas el progreso general de la sociedad.

Amadou-Mahtar M'Bow
Director General de la Unesco

La comunicación al servicio del hombre

LA información se ha convertido en un recurso clave. Si la sociedad industrial se ha caracterizado durante mucho tiempo por el poder del hombre sobre las cosas y la naturaleza, parece que se está convirtiendo también en lo que algunos denominan sociedad de información, caracterizada por un enorme incremento de la capacidad que tiene el hombre de ampliar sus conocimientos, almacenarlos, ordenarlos, producir informaciones, difundirlas inmediatamente, y la de crear organismos que abarquen todos los aspectos de la vida de las sociedades. La información ha sido siempre un elemento fundamental de la organización humana y de la cohesión de las sociedades, y la revolución de la información tiene consecuencias profundas, a plazo relativamente largo, en la organización social.

La estrecha relación entre la comunicación y todos los tipos de poder, la importancia de la comunicación como fuente —nacional y mundial— de riqueza, así como la influencia que ejerce sobre las diferentes sociedades y sobre las relaciones internacionales, explican en gran medida la amplitud y la vivacidad del debate sobre la comunicación. En el plano nacional, la distribución de responsabilidades entre el sector público y el sector privado, el estatuto reservado a la prensa, la radio, la televisión y el cine, la condición de los periodistas y demás protagonistas de la comunicación, las influencias que ejerce de diversas maneras y en particular las que ejercen algunos mensajes televisivos o cinematográficos, así como ciertas publicaciones, sobre el espíritu de jóvenes no preparados, son, en muchos países, objeto de renovada reflexión. Los mismos problemas repercuten en el plano internacional.

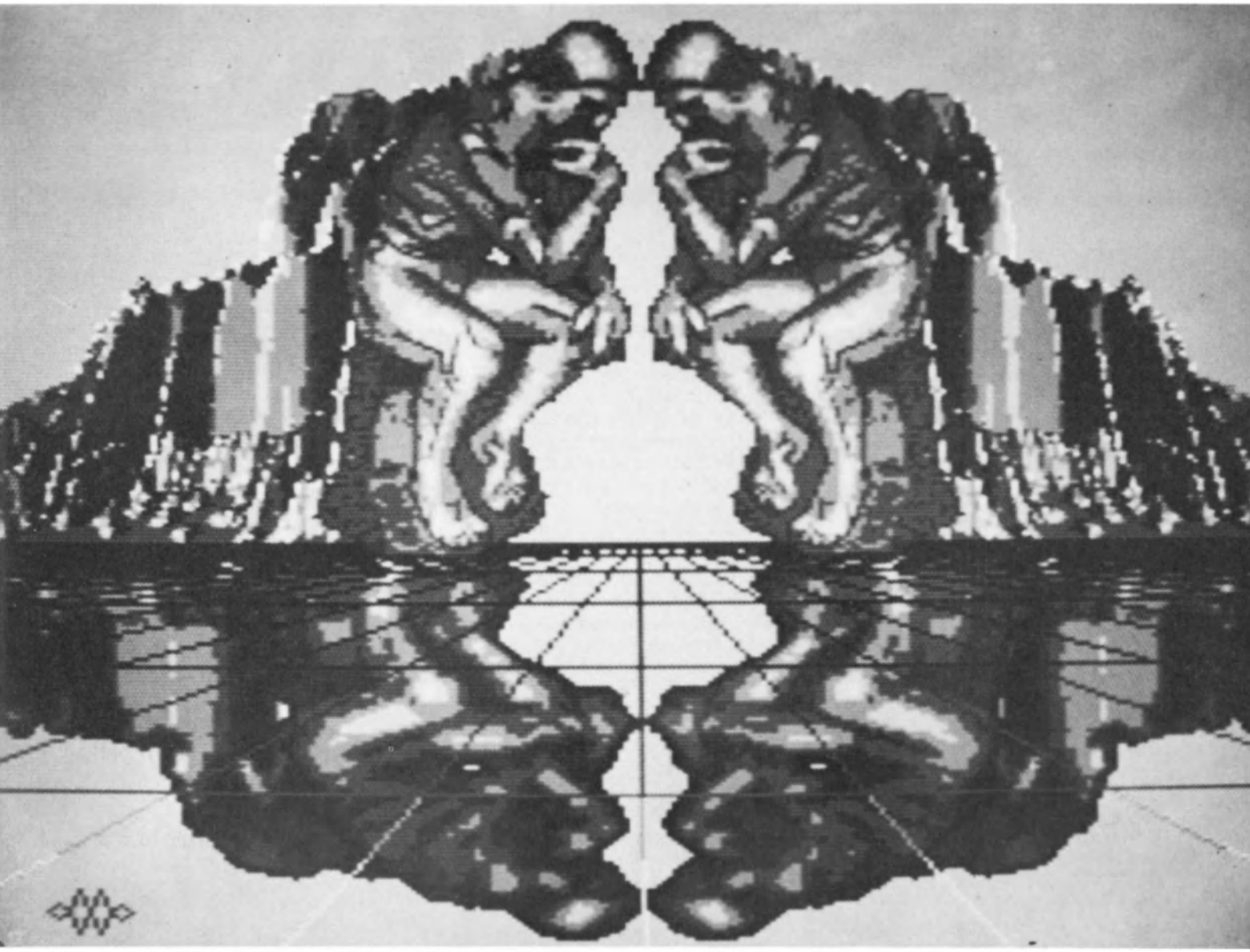
Los medios técnicos modernos de telecomunicación permiten a quienes los poseen difundir mensajes que pueden recibirse de inmediato en todo el mundo. Es lo que ocurre ya con la radio, y muy pronto ocurrirá con la televisión, gracias a los satélites de comunicación. Pero el espectro electromagnético sigue estando muy mal distribuido y pocos países disponen de los medios para desarrollar técnicas adecuadas o incluso para servirse de ellas. No puede negarse la influencia que los mensajes así difundidos pueden tener en la comprensión mutua entre los pueblos y entre las naciones y en el mantenimiento de la paz. La comunidad internacional no puede, pues, desinteresarse del problema que plantea el contenido de mensajes que por su naturaleza pueden gravitar decisivamente en el devenir de los pueblos y en el de toda la humanidad. Por eso, ha dado siempre importancia a la función que desempeñan o pueden desempeñar los medios de comunicación de masas en la eliminación de los prejuicios y en la búsqueda de un mundo donde la comprensión mutua pueda facilitar el advenimiento de la paz y el de sociedades más justas, más respetuosas de los derechos humanos, más preocupadas por eliminar la ignorancia, la enfermedad, el hambre y la pobreza.

El desarrollo de las industrias culturales o de las industrias de la comunicación puede favorecer un diálogo capaz de promover una mejor comprensión entre los pueblos y sus culturas, pero puede también originar graves alienaciones culturales si esas industrias siguen concentradas solamente en algunos lugares del mundo, si los productos y los mensajes que crean son característicos únicamente de ciertas culturas y si circulan en una sola dirección. Es esencial que la capacidad de producir o difundir esos productos y esos mensajes esté mejor distribuida. Debería establecerse un equilibrio mejor entre quienes producen y exportan los productos y los programas culturales y quienes están generalmente reducidos a recibirlos.

Los problemas que plantea la comunicación al servicio del hombre se hallan estrechamente vinculados con la rápida evolución de las tecnologías de acopio, almacenamiento, reproducción y difusión de signos e imágenes. La introducción de la informática y de algunas técnicas de transmisión y de distribución de noticias, los nuevos sistemas de reproducción, impresión, grabación sonora y audiovisual y, sobre todo, la amplia difusión que algunos de ellos tienen entre el público, modifican las estructuras industriales de la comunicación y afectan a todos los que participan en ella; la distribución de mensajes por cable y satélite ofrece nuevas perspectivas e implica también cam-

El texto que se publica en estas páginas está tomado de "La comunicación al servicio del hombre", tercer Gran Programa del Plan a Plazo Medio (1984-1989) de la Unesco.

Foto © Mowafi. Atelier Visconti-Lactamme, París



La computadora u ordenador, elemento primordial de la revolución moderna de las comunicaciones, es un instrumento de usos múltiples y de aplicaciones casi ilimitadas. Además de servir para el perfeccionamiento de los servicios de telecomunicaciones, las computadoras son utilizadas por los artistas para componer e interpretar música, para ejecutar cuadros o dibujos (como el de la portada del presente número; en la foto, un detalle) e incluso para escribir poemas.

bios importantes en el papel respectivo de las diferentes partes de la comunicación.

En el campo de la comunicación y la información las transformaciones tecnológicas se producen a un ritmo tan rápido que obligan a una continua actualización, lo cual crea dificultades cada vez más grandes de previsión y decisión que afectan sobre todo a los países con recursos limitados. Si bien esas transformaciones conciernen en primer término a la elaboración del soporte lógico y a la fabricación de materiales para transcribir y conservar los mensajes, afectan particularmente a las modalidades de almacenamiento, transmisión y recepción de las informaciones y de los mensajes.

Aunque la tendencia cada vez más marcada a la miniaturización, al aumento del rendimiento y a la disminución de los precios de costo puede favorecer el incremento de la productividad, acelera al mismo tiempo la caducidad de los productos. Los medios de comunicación más antiguos como el libro o el periódico no escapan a estas conmociones que pueden acarrear, por contragolpe, serias consecuencias para ellos. Las transformaciones que se producen en los diferentes aspectos y modalidades de la comunicación —métodos de fabricación, modos y modalidades de transmisión y recepción— pueden no sólo influir en el futuro de los diferentes medios de comunicación, sino, más profundamente aún, en el de lo escrito. La formulación y la aplicación de políticas de comunicación e información que respondan a las necesidades de los diferentes países exigen, pues, un dominio permanente de los conocimientos científicos y tecnológicos, pero también de las prácticas económicas e industriales.

Entre las perspectivas que abren la evolución técnica y el incremento del potencial de la comunicación figura en primer lugar su papel cada vez más importante como instrumento educativo y cultural. Por su alto valor formativo, la comunicación engendra un entorno educativo complementario —si no competitivo— de la escuela, priva a ésta del monopolio que durante muchos años ha ejercido sobre la educación y se convierte a su vez en objeto de educación. Entre la comunicación y la educación aparece así una relación recíproca llamada sin duda a intensificarse y a la que es esencial dar también un valor positivo y fecundo, sobre todo en el marco de una educación que ha de ser permanente, es decir, fundada en la unión entre educación escolar y extraescolar, y que debe ofrecer a todo individuo, a lo largo de su vida, la posibilidad de actualizar sus conocimientos ▶

▶ téoricos y prácticos o de adquirir otros nuevos.

De la misma manera, se observa la interdependencia creciente de la comunicación y la cultura. Los medios de comunicación constituyen en la sociedad moderna instrumentos aventajados de difusión cultural, pero no por ello dejan de entrañar una seria amenaza para la identidad cultural de muchos pueblos. Los grandes medios de comunicación pueden favorecer en general el acceso de las masas más numerosas a los diversos medios de la cultura, en particular gracias a los procedimientos y técnicas de la producción masiva. La aparición de estructuras industriales en el campo de la cultura puede, desde luego, estimular la creatividad y facilitar la difusión cultural, pero al mismo tiempo puede convertirse en fuente de graves problemas y peligros reales para toda una serie de culturas.

La etimología misma de la palabra "medios" indica que son instrumentos de unión y, por lo mismo, de acercamiento entre los hombres. Pero al aumentar el número de quienes reciben un mismo mensaje, los medios de comunicación de masas suelen privar a los individuos de ciertas posibilidades de comunicación interpersonal alejándolos los unos de los otros. Por esta razón, los medios de comunicación han introducido un desequilibrio en el diálogo dentro de las sociedades y han creado desigualdades entre una minoría de "emisores" y una mayoría de "receptores". Los lectores, los oyentes y los espectadores son con frecuencia sólo receptores pasivos.

En muchos países ya se han establecido mecanismos para lograr una mayor participación del público en la selección y elaboración de los programas, así como en la gestión de los medios de comunicación. Esta democratización de la comunicación asume diversas formas según los casos. La creación de medios descentralizados de comunicación puede favorecer una mayor participación, principalmente en cuanto a comunicación y desarrollo rurales se refiere, y permitir que públicos desfavorecidos reciban informaciones más abundantes, provenientes de fuentes más diversificadas y que correspondan mejor a sus necesidades; puede ofrecerles igualmente la posibilidad no de limitarse a ser receptores pasivos sino de dar a conocer sus preocupaciones y sus puntos de vista.

Los medios de comunicación se hallan en el centro de diferentes problemas de que se ocupa la Unesco (creación literaria y artística, protección del derecho de autor y difusión de obras diversas). Grandes usuarios de obras del espíritu, los medios de comunicación ofrecen a los creadores intelectuales y a los diferentes artistas posibilidades enormes de expresarse y de trabajar. Estimulan la creación y plantean el problema de la protección de los autores y de la difusión de sus obras. A este respecto, sería conveniente encontrar un equilibrio entre una protección excesiva que podría impedir la difusión de obras útiles a un vasto público y los abusos susceptibles de perjudicar a los artistas.

La comunicación y la información se han convertido en grandes fuerzas económicas —nacionales e internacionales— de nuestra época. Por representar, en los países industrializados, una parte cada vez más importante del producto nacional bruto, constituyen un sector dinámico que ofrece grandes perspectivas de crecimiento y, por ende, de nuevas posibilidades de empleo. En un solo gran país industrializado se ha calculado que en 1982 el conjunto del mercado de las comunicaciones representaba ya 21.300 millones de dólares norteamericanos y que ese mercado deberá llegar, en 1990, a 103.100 millones de dólares, es decir, un aumento del 490 % en ocho años. La comunicación se convierte así en la actividad esencial los países más industrializados, en que más de la mitad de la población activa trabaja ya directa o indirectamente en la producción, el tratamiento y la distribución de la información. La comunicación y la información se han convertido así en un sector de avanzada de la economía en expansión.

Pero la situación está lejos de ser la misma en todos los países. Actualmente se reconocen los enormes desequilibrios que a nivel internacional existen en la producción y en la circulación de los mensajes y programas. En 1978 los países en desarrollo, que cuentan con el 70 % de la población mundial, disponían de una mínima parte de los



En el marco de un programa de la Unesco, un grupo de hombres y mujeres de Malí que jamás habían utilizado un equipo de video y ni siquiera habían visto anteriormente un programa de televisión han recibido capacitación para producir sus propios programas video en apoyo del Programa de Alfabetización de Mujeres en las zonas rurales.

Foto Jay Savulich © Martha Stuart Communications, Nueva York

El Año Mundial de las Comunicaciones

LAS comunicaciones son inseparables del desarrollo. En efecto, los servicios de comunicación son vitales para la gestión racional de las actividades económicas en el complejo mundo actual. Si no cuentan con infraestructuras de comunicación adecuadas, los países en desarrollo no podrán aspirar a alcanzar un nivel real de autosuficiencia, no tendrán acceso a los conocimientos almacenados en los bancos de datos del mundo, su estrategia de desarrollo brindará escasas posibilidades de alcanzar un éxito duradero y el gran anhelo de establecer un nuevo orden económico internacional se verá seriamente comprometido.

Reconociendo "la importancia fundamental de la infraestructura de las comunicaciones como elemento indispensable para al desarrollo económico y social de todos los países", la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó 1983 Año Mundial de las Comunicaciones, *añadiendo deliberadamente a esta denominación, a manera de subtítulo,* Desarrollo de la infraestructura de las comunicaciones.

El propósito del Año Mundial es, pues, incrementar el alcance y la eficacia de las comunicaciones como un impulso para el desarrollo económico, social y cultural.

Inmediatamente vienen a las mientes dos problemas. Ante todo, el costo de instalación de infraestructuras de comunicación viables parece, a primera vista, extremadamente alto para el estado actual de la economía mundial. De ahí la importancia capital del efecto multiplicador de las comunicaciones, que se han convertido en la piedra angular de la economía.

En segundo lugar, el ritmo sobremanera rápido a que evoluciona la tecnología de las comunicaciones y la extraordinaria variedad de sistemas existentes, no siempre compatibles entre sí, vuelven sumamente difícil la elección del tipo de tecnología que conviene adoptar.

Las autoridades gubernamentales y los elaboradores de las decisiones se enfrentan pues con opciones difíciles de conciliar. Sólo gracias a un esfuerzo concertado de planificación y de coordinación, tanto en escala internacional como nacional, podrán encontrarse soluciones viables.

Las actividades que se emprenderán durante el Año Mundial de las Comunicaciones están, por tanto, orientadas a alcanzar los siguientes objetivos:

- *poner de relieve la necesidad de desarrollar infraestructuras de comunicación nacionales dada la importancia capital que tienen en el proceso general del desarrollo;*
- *asegurar la adecuada coordinación en el establecimiento de esas infraestructuras de modo que todos los sectores de la economía de un país hagan una contribución equilibrada y complementaria a su desarrollo socioeconómico global;*
- *informar a los planificadores, a los elaboradores de las decisiones y al público en general acerca de las posibilidades que ofrecen las nuevas técnicas y los sistemas existentes a fin de que puedan escoger de manera racional y objetiva;*
- *movilizar los recursos nacionales e internacionales con miras a un desarrollo intensivo de la infraestructura de las comunicaciones, particularmente en las regiones más pobres; y*
- *hacer propuestas para la elaboración de una política mundial de las comunicaciones en el marco de la estrategia nacional e internacional de desarrollo.*

Richard E. Butler
Secretario General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y Coordinador del Año Mundial de las Comunicaciones



Emblema oficial del Año Mundial de las Comunicaciones — 1983

Emblema UIT, Ginebra

▸ medios de comunicación: 22 % de los títulos de libros publicados, 17 % de la distribución total de diarios, 9 % del consumo de papel de periódico, 27 % de las emisoras de radio, 18 % de los receptores de radio, 5 % de las estaciones de televisión y 12 % de los televisores.

Lejos de disminuir, estos desequilibrios, que afectan también a algunos países industrializados, no han dejado de acentuarse con la evolución de la tecnología. Y los desequilibrios entre las zonas rurales y las urbanas son también acusados.

La comunicación y la información constituyen el sistema nervioso de las sociedades contemporáneas. Como tal desempeñan un papel esencial en el desarrollo económico y social, y los desequilibrios actuales en cuanto a la capacidad de comunicar y de tener acceso a la información útil para el progreso, en particular la información científica y técnica, revelan los gravísimos desequilibrios que existen entre los diferentes países de todo el mundo. Para erradicar la pobreza, combatir el analfabetismo, aumentar su capacidad educativa, dominar las ciencias y las técnicas modernas, y conseguir el desarrollo pleno y el enriquecimiento de sus propias culturas, los países en desarrollo necesitan aumentar su capacidad de crear, difundir, recibir, almacenar y utilizar un mayor número de informaciones. □

Lo que teme el Tercer Mundo

por Jean Ping

EL perfeccionamiento de los medios de comunicación que el extraordinario desarrollo de la ciencia y de la técnica contemporáneas entraña es tal que hoy día ninguna región del mundo está aislada de las demás. La tierra ya no es, en verdad, sino una "aldea planetaria".

Sin embargo, esa maravillosa conquista del hombre es un arma de dos filos. Empleada con fines constructivos sirve, entre otras cosas, para difundir los conocimientos, combatir el analfabetismo, fomentar el respeto de los derechos del hombre y de los pueblos, consolidar la unidad nacional, impulsar la comprensión internacional y promover el desarrollo económico y sociocultural.

Pero puede emplearse también con una finalidad enteramente distinta para sojuzgar al ser humano, incitar a la guerra o al racismo, poner trabas a la libertad y a la soberanía de los pueblos, favorecer la alienación cultural o propagar la "desinformación".

Son cada vez más numerosos los países del Tercer Mundo que se interesan por las posibilidades inmensas que brinda la "explosión técnica" de la comunicación. En efecto, quien posee la tecnología dispone de la comunicación y, por ende, del poder.

Sin embargo, sólo un pequeño número de países industrializados y de empresas transnacionales tienen el monopolio de esas técnicas perfeccionadas (electrónica, informática, telemática, satélites, etc.), y es precisamente en esta esfera donde mayor resulta el abismo que existe entre países desarrollados y en desarrollo y donde las consecuencias de esta desigualdad pueden ser más nefastas.

La primera de esas consecuencias es la dependencia tecnológica que se manifiesta, particularmente, en el "predominio estructural" del Norte y en el control que ejercen las empresas transnacionales sobre la investigación y el desarrollo, la venta de patentes y licencias, la exportación de instalaciones y de programas, el suministro de piezas de repuesto y de servicios de mantenimiento y hasta la gestión de los satélites artificiales.

La segunda consecuencia se refiere a la "capacidad de absorción". Sucede que la rapidez de los adelantos técnicos sobrepasa a menudo la capacidad de los países en desarrollo para absorber y dominar una técnica en tan alto grado especializada, y ésta no puede serles beneficiosa si no existen ya las condiciones mínimas requeridas para su asimilación (expertos, personal calificado, centros de investigación y de formación). Desgraciadamente, algunas opciones tecnológicas son impuestas por las empresas transnacionales en función de sus propios intereses (beneficios, estrategia de ventas, venta a bajo precio) y no de las necesidades reales ni de las condiciones propias de los países receptores.

Otra consecuencia importante es la desvalorización, la marginalización y hasta la desaparición de ciertos modos tradicionales de la comunicación entre personas como consecuencia de las tensiones surgidas entre la modernidad y la tradición, enfrentamiento desigual que puede conducir incluso al etnocidio. De ello se derivan casi siempre un empobrecimiento del patrimonio cultural de la humanidad y una agravación de la sensación de aislamiento de los individuos en razón del desequilibrio que se instaura entre una mayoría de "receptores" condenados a escuchar pasivamente, por una parte, y una minoría activa de "emisores", por otra.

De la dominación tecnológica a la económica no hay sino un paso, tanto más fácil de dar cuanto que la comunicación se ha convertido en un recurso económico clave en los intercambios económicos internacionales. Por ejemplo, se ha calculado que en un país europeo se obtendrá de la comercialización de la información en una u otra forma (patentes, licencias, derechos, conocimientos técnicos, etc.) el 85 por ciento de sus ingresos por concepto de exportaciones.

La situación está lejos de ser la misma en el Tercer Mundo. Debido a la división internacional del trabajo heredada de la situación colonial, nuestros países se han "especializado" —es un decir— en la producción y exportación de materias primas y en la importación de servicios y de productos manufacturados.

Por otra parte, la industria de la comunicación se caracteriza cada vez más por una concentración oligopolista excesiva y por una transnacionalización creciente, como ha puesto de relieve el especialista holandés Cees Hamelink, quien afirma: "El 75 por ciento del mercado actual de las comunicaciones está controlado por unas 80 empresas transnacionales", todas pertenecientes al mundo industrializado. Ello basta para advertir hasta qué punto la comunicación, en cuanto recurso económico principal, está desigualmente distribuida en el mundo.

Naturalmente, estas desigualdades contribuyen a aumentar la dependencia económica y a acentuar los desequilibrios que afectan al mundo en desarrollo: endeudamiento excesivo, tendencia crónica al déficit en la balanza de pagos, deterioración de las condiciones de comercio, importación de la inflación; en resumen, el desarrollo del subdesarrollo.

De todo ello se desprende con claridad meridiana que el nuevo orden internacional de la información y de la comunicación es condición indispensable para instaurar un nuevo orden económico internacional más justo y equitativo.

Huelga hacer hincapié en las relaciones cada vez más estrechas que existen entre la comunicación y la cultura. Mas, si hoy se admite que los medios de comunicación de masas constituyen instrumentos privilegiados de difusión cultural y polos poderosos de creación artística en las sociedades contemporáneas, no es menos cierto que esos medios engendran también "efectos perversos" que entrañan serias amenazas y peligros reales para las culturas de numerosos pueblos del mundo.

Ello se debe sobre todo al hecho de que los países en desarrollo conceden a la infraestructura de la comunicación (*hardware*) una prioridad demasiado importante en relación con el contenido de los mensajes y con todo cuanto abarca la noción de programación (*software*). Así vemos que, una vez instalados los equipos, sobreviene una verdadera invasión de programas importados que reflejan modelos culturales extranjeros, con todos los riesgos de erosión de los valores endógenos y de alienación cultural que ello entraña.

Lo mismo sucede con el cine y con la televisión por cuyo intermedio esos modelos importados descienden a la calle y contribuyen a la desintegración moral de las sociedades tradicionales.

Tal es también el caso de las industrias culturales transnacionales que propagan en nuestros países el modelo uniformador y homogeneizante de una nueva "cultura estandarizada, vulgar, más o menos euforizante, basada en lugares comunes y, por lo demás, producida según una técnica industrial", como la resume el profesor Francis Balle. Igual sucede con los grandes órganos de información que suelen presentar de los países en desarrollo una imagen deformada e incompleta, destacando de preferencia las noticias espectaculares o escandalosas.

Se comprende así por qué la comunidad internacional no puede desentenderse del problema que plantea el contenido de los mensajes. Por ejemplo, ¿qué va a difundir mañana la televisión directa por satélite, más allá de las fronteras nacionales? ¿Qué cultura, qué política? ¿En qué lengua? He aquí otras tantas cuestiones que contribuyen a despertar las inquietudes, los temores, las frustraciones, pero también las esperanzas, del mundo en desarrollo. □

Foto Unesco, J Ader

JEAN PING, *economista gabonés, es embajador de su país en la Unesco. Preside el Grupo Africano de la Unesco y el comité de trabajo del "Grupo de los 77" sobre el programa de información y comunicación de la Unesco.*



Estos escolares de Madagascar escuchan canciones grabadas por niños de otra escuela situada en una zona distante.

Lo que piensa el Tercer Mundo

(Fragmentos de discursos pronunciados por delegados en la Conferencia General Extraordinaria de la Unesco, París 1982)

La extensión de las comunicaciones en las zonas rurales merece particular atención en la medida en que permite ofrecer a las capas más numerosas de la población una información a la que todos tienen derecho y fomentar así la participación de las masas populares en el desarrollo socioeconómico y en la vida cultural, en el progreso de la educación y en la aplicación de nuevos métodos y técnicas.

Rwanda

Los descubrimientos de la ciencia y de la técnica que permiten al hombre atravesar el tiempo y el espacio a una velocidad inimaginable para la mayoría de nosotros han conferido y seguirán confiriendo nuevas dimensiones a la vida de las sociedades humanas y a la comunicación entre pueblos y culturas. Indonesia considera que la comunicación y la información constituyen una fuerza cultural, un instrumento con el que transmitir la identidad y los valores culturales de cada país, y merecen la máxima atención por nuestra parte con miras a fomentarlas y a proporcionar así ayuda y apoyo a los planes generales de desarrollo de los Estados Miembros de la Unesco.

Indonesia

En pocas áreas ha incidido tanto el desarrollo tecnológico como en la comunicación. Los detentadores de esos medios tienden a usarlos para comunicar y difundir unilateralmente sus ideas y conceptos sobre la realidad, quedando los países pobres en condiciones desiguales, sin mecanismos para hacer oír sus voces y a veces sujetos a que su imagen sea elaborada con graves distorsiones por otros. Creemos que en este campo es necesario llevar adelante políticas basadas en la equidad y la democratización de los medios de expresión.

Ecuador

Existe igualmente un elemento indispensable del desarrollo, en la época actual, que constituye una especie de correa de transmisión presente en todas y cada una de las acciones habituales de la sociedad: la comunicación. Alguien ha afirmado acertadamente que comunicación es poder. A partir de la coincidencia y la complementaridad de una serie de tecnologías estrechamente vinculadas entre sí, el mundo de la comunicación ha experimentado un cambio súbito y acelerado que la hace perenne y presente en la mayor parte de los aspectos de la vida de las sociedades. Es evidente, desde luego, que el progreso de la comunicación y de la información en los países en desarrollo es crucial para el proceso de desarrollo económico, político y social de los mismos, para lo cual es indispensable contar con el apoyo solidario y equitativo de la comunidad internacional.

Panamá

Es un hecho que el nuevo orden internacional de la información y de la comunicación se relaciona dialécticamente con el nuevo orden económico internacional. El encarnizamiento con que los poderosos se oponen a este último explica, en lo esencial, la multiplicación de las barreras erigidas contra todo cambio profundo en materia de comunicación. Si no nos mantenemos vigilantes, la evolución sobremanera rápida de las técnicas de información, que siguen siendo el coto cerrado de una ínfima minoría de países adelantados, amenaza con conducir a un nuevo fortalecimiento de los monopolios y a una agravación de los desequilibrios. Es pues particularmente oportuno que la Unesco impulse y profundice la reflexión en lo que respecta, por ejemplo, a los bancos de datos, como prevé el gran programa sobre sistemas de información y acceso al conocimiento.

Argelia

Hazañas de la micropastilla

por Alexandr F. Barishev

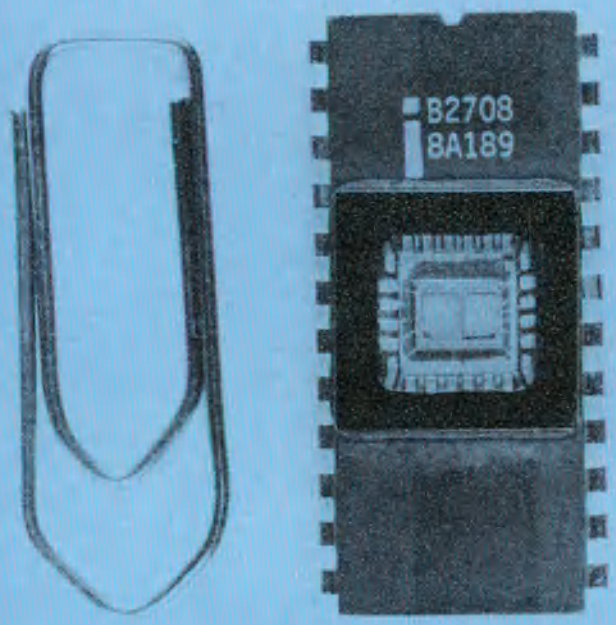


Foto Dumage, Paris

Con sus miles de elementos, este microprocesador (ampliado 3,5 veces en nuestra foto) controla cuanto aparece en la pantalla de un moderno terminal de ordenador —palabras, imágenes, gráficos, colores, etc.

CON la gama de aparatos que van desde el reloj electrónico y las calculadoras de bolsillo hasta los grandes sistemas de ordenadores, resulta hoy difícil imaginar un mundo sin artefactos o dispositivos semiconductores de uno u otro tipo. La realidad es que la microelectrónica está teniendo una enorme repercusión en la vida social y económica de los hombres, especialmente en dos esferas.

En primer lugar, las condiciones laborales y la distribución de las tareas y puestos están experimentando profundos cambios como resultado del proceso de *automación*. Este proceso se inició hace unos treinta años, pero, si bien los problemas que plantea han sido objeto de estudio y discusión desde entonces, sólo durante los últimos años se ha puesto plenamente de relieve su importancia y su urgencia, con la aparición en el mercado mundial de un microprocesador —dispositivo electrónico que, tanto de hecho como teóricamente, es capaz de controlar toda una fábrica o serie de fábricas y numerosas industrias de servicios cuya gestión resulta difícil o imposible para el hombre. Y hoy no es nada fácil imaginar las repercusiones sociales y económicas de esta novedad.

En segundo lugar, los microprocesadores han demostrado con mucho ser los instrumentos más eficaces —tanto desde el punto de vista tecnológico como desde el económico— para tratar el enorme y creciente volumen de *información* disponible cuyo papel en las actividades del mundo moderno es de capital importancia.

Antes de proseguir nuestro razonamiento, recordemos las principales características del microprocesador, el retoño más precoz de la tecnología de los

ALEXANDR FEDOROVICH BARISHEV *es un especialista soviético en aplicación de la tecnología de las computadoras a los sistemas de control. Miembro del Instituto Internacional de Investigaciones en materia de Ciencias de Regulación, es autor de una serie de estudios relativos a la automatización, a la que ha aportado algunas innovaciones.*

semiconductores, cuyo rápido desarrollo ha permitido implantar los llamados circuitos integrados en diminutas plaquetas de silicona, llamadas "micropastillas", de un tamaño no superior a 5 x 5 mm. Según sea la densidad de los circuitos, este proceso se denomina integración en gran escala o en muy gran escala. Al principio, estos sistemas se utilizaban para memorizar operaciones y para efectuar determinadas operaciones lógicas. Más tarde, como resultado del creciente perfeccionamiento de los circuitos integrados, resultó posible colocar en una sola micropastilla de silicona los medios para realizar funciones lógicas, de memorización y de entrada-salida, relacionando estas funciones entre sí.

Este importante progreso desembocó en 1971 en la creación del primer microprocesador, instrumento que lleva a cabo las funciones de uno de los elementos principales de una computadora tradicional: la unidad central de tratamiento. Dicho de otro modo, el microprocesador es capaz de descifrar y ejecutar las instrucciones contenidas en un programa (que en una computadora es transmitido a su memoria, el segundo elemento esencial) y de controlar el proceso de aceptación y transmisión de la información (el elemento de entrada-salida de una computadora). Infinitamente más pequeño que una computadora tradicional y con un consumo mucho menor de energía, el microprocesador funciona igual que aquella, siempre que se halle conectado a los adecuados elementos externos. Se trata pues de una auténtica "microcomputadora".

El desarrollo de los microprocesadores y de las microcomputadoras se está produciendo a un ritmo muy rápido. Mientras en los últimos treinta años aparecieron sólo cuatro generaciones sucesivas de ordenadores o computadoras, la cuarta generación de microprocesadores surgió sólo ocho después de la primera. Lo cual quiere decir que, al ritmo actual de progreso, cada dos años nace una nueva generación, que queda anticuada a los tres o cuatro años.

Los microprocesadores y las microcomputadoras desempeñan un papel importante en el desarrollo de muy diversas ramas de la industria. Según el científico y académico soviético Guri I. Marchuk, en un futuro próximo la tecnología microelectrónica se estará aplicando en más de 200.000 diferentes aparatos y sistemas industriales y domésticos. Se trata, desde luego, de una auténtica revolucion tecnológica.

Los especialistas calculan que a fines de 1980 se hallaban en funcionamiento en todo el mundo unos 250 millones de instalaciones y de sistemas provistos de microprocesadores y que en el año 2000 esa cifra será de cinco a diez mil millones.

Los microprocesadores se utilizan cada vez más en gran número de esferas, especialmente en medicina. Gracias a ellos se pueden aplicar complicados métodos de cálculo, realizar diagnósticos más precisos de las enfermedades del sistema cardiovascular y del cerebro mediante la electrocardiografía y la tomografía y determinar las características psicofisiológicas del paciente.

Se emplean también para la vigilancia continua de los pacientes durante el periodo postoperatorio y en la aplicación de terapias intensivas. De este modo permiten tomar las medidas adecuadas y facilitan considerablemente el trabajo del personal médico.

Los microprocesadores desempeñan también un papel importante en la producción de bienes de consumo, coches, juegos y juguetes, aparatos de uso cotidiano, computadoras de uso doméstico, etc. El número de aparatos de este tipo, que era de 80 millones en 1980, podría alcanzar los 200 millones en 1984. El uso de los microprocesadores y de las microcomputadoras se está desarrollando sobre todo en la industria de los esparcimientos y en la del automóvil.

Las promesas que brindan los microprocesadores radican en la forma como combinan lo reducido de los costes, del tamaño y del consumo de energía con la gran capacidad para tratar la información y con el alto grado de fiabilidad. Por ejemplo, el primer microprocesador, el "Intel 8008", cuesta 360 dólares, mientras que una versión mejorada, aparecida dos años después, cuesta menos de 30. En la actualidad, otros microprocesadores mucho más perfeccionados como el "Intel 8080" y el "Zailog 80" cuestan entre 4 y 5 dólares y la tendencia a la reducción de los costes continúa.

El formato de las actuales calculadoras de bolsillo está determinado por el tamaño del teclado y no por los circuitos impresos que contiene. En efecto, la capacidad para tratar información de esos circuitos aumenta constantemente. Entre 1975 y 1978, la densidad de almacenamiento de una micropastilla de silicona de 1 mm^2 se incrementó en una proporción de 1:80.000. Si se mantiene esta tendencia, una sola micropastilla podrá muy bien llegar a contener hasta 10^9 elementos electrónicos hacia mediados del decenio de los 90, aunque ello dependerá de la solución de un gran número de importantes problemas. En los últimos años la fiabilidad de los circuitos de microprocesador se ha multiplicado por tres o cuatro.

La aparición de los microprocesadores y de las microcomputadoras forma parte del fenómeno que suele denominarse "revolución de la información", que el científico canadiense H. Ide define como una combinación de progresos en las telecomunicaciones, por un lado, y en la tecnología de las computadoras, por otro.

En su esencia, la computadora u ordenador es una "máquina de información". La información llega del medio externo a través de un mecanismo de entrada; la máquina almacena esta información, la trata de acuerdo con un determinado sistema de reglas y, por último, entrega sus resultados a través del sistema de salida. Dicho de otro modo, la computadora establece una relación entre diferentes hechos, evalúa las analogías y lleva a cabo otras funciones; entra en interacción con su entorno y ayuda a cambiarlo, revelándose de este modo capaz de sustituir la intervención humana en gran número de procesos intelectuales.

Llegados a este punto, vamos a detenernos un momento para examinar los aspectos biológicos del desarrollo de la información. El científico suizo B. Fritsch ha afirmado que el primer gran salto cuantitativo en ese proceso se produjo durante la Edad de Piedra, cuando los hombres empezaron a asimilar directamente de su entorno inmediato una mayor cantidad de información que como resultado de la transmisión de generación en generación. El segundo salto tuvo lugar hace unos 5.000 años con la invención de diversas formas de escritura, lo que hizo posible almacenar información en algo que ya no era el cerebro humano; el descubrimiento de la imprenta fue sólo un refinamiento cualitativo de esta gran invención.

La invención del microprocesador y de la microcomputadora puede considerarse como el tercer salto espectacular en lo ▸



Los recientes adelantos de la radiotelefonía han constituido un factor decisivo para salvar vidas humanas al facilitar la intervención de médicos y enfermeras inmediatamente después de producirse un accidente grave, un ataque cardiaco o cualquier otra situación que requiera cuidados urgentes. Todos los vehículos del servicio de ambulancias de la República Socialista Soviética de Lituania están equipados con radioteléfonos de ondas ultracortas (a la izquierda).

Foto OMS, Ginebra

▶que atañe al desarrollo de la información. De nuevo por primera vez en la historia, es hoy posible almacenar no sólo información sino también intelecto.

Cuando consideramos que la primera de las tres etapas a que acabamos de referirnos abarcó un periodo de cien millones de años, el segundo varios milenios y el tercero sólo algunas décadas, nos percatamos de que el proceso del desarrollo de la información se está acelerando a un ritmo casi increíble.

El contenido de "información" en la automación resulta cada vez más ostensible. En realidad, la automación es un proceso eficiente sólo cuando está respaldado por una capacidad económica y bien organizada de acopiar, conservar, analizar y transmitir información. Todos los sistemas de control funcionan sobre la base de un tratamiento de la información según la secuencia entrada—tratamiento—salida; en tales sistemas el papel del microprocesador es proporcionar la capacidad de tratar información y concebir operaciones de control.

A principios de los años 60 el famoso matemático y académico soviético Victor M. Glujov puso de relieve la necesidad de introducir la automación en los procedimientos de control. Bajo su dirección se trazó el primer proyecto para el establecimiento de una red de centros estatales de informática con vistas a reorganizar, sin utilizar el papel como medio, los mecanismos de la gestión administrativa y económica, desde el nivel de la fábrica hasta el del Estado.

Posteriormente, de 1965 a 1970, la Unión Soviética puso en práctica un programa de gestión automatizada en fábricas y en ministerios. La experiencia así adquirida permitió definir la tarea de los centros de informática en la red estatal: constituirían la base técnica de un sistema automatizado general para acopiar y tratar información sobre gestión y planeamiento. Se trata de un programa ambicioso que va a exigir más de un decenio de trabajo.

Pero ¿qué pasa con la información misma? El ritmo actual de incremento de la información científica y técnica se calcula en un 12,5 por ciento anual. Dicho de otro modo, nos enfrentamos con una situación paradójica en la que los hombres están llamados a ejercer una gestión cada vez más ajustada y estrecha de la economía y en que el número de decisiones que deben tomar, basadas en información factual, aumenta en forma exponencial de año en año.

Es en este contexto como los microprocesadores y otros tipos de aparatos o dispositivos electrónicos adquieren todo su relieve, como base para el establecimiento de sistemas de información sobremanera eficaces y económicos. Por ejemplo, el volumen total de información necesario para que un estudiante universitario complete sus estudios puede calcularse en $3{,}1 \times 10^7$ palabras, con un total de $1{,}64 \times 10^8$ signos: la electrónica moderna permite almacenar toda esta información simplemente en el espacio ocupado por un paquete de cigarrillos.

El mejoramiento del acceso a la información no sólo está cambiando la faz de la educación. La aplicación de la microelectrónica transforma el sistema de distribución de tareas y puestos no sólo dentro de cada empresa sino también en ramas completas de la industria manufacturera y de servicios. Por ejemplo, la proporción de personal de investigación y desarrollo en las fábricas que producen material de oficina y de gestión se ha incrementado considerablemente en los últimos años. Según el científico italiano B. Lamborini, en una gran empresa italiana la proporción de empleados dedicados a la investigación pasó del 5,6 por ciento en 1970 al 9 por ciento en 1978; en el mismo periodo el porcentaje de trabajadores dedicados a la producción disminuía de un 41 por ciento a un 31 por ciento.

Tendencias similares se han observado en una serie de países occidentales. Tales cambios imponen una modificación radical de los sistemas educativos. El rápido desarrollo de la aplicación de la microelectrónica, el ritmo de renovación de su tecnología y el rendimiento creciente de sus productos están dando lugar a una situación que obliga a reconvertir a un gran número de trabajadores capacitándolos para desempeñar nuevas tareas.

En numerosas esferas de la actividad humana, cada cinco o seis años resulta necesaria una renovación completa de los conocimientos teóricos y prácticos, y es muy posible que ese periodo disminuya considerablemente en el futuro. Así, la situación está madura para la educación permanente —concepto que la Unesco ha venido propugnando sistemáticamente— y, en opinión de algunos especialistas, para la introducción de nociones básicas sobre informática o tratamiento electrónico de la información y sobre tecnología microelectrónica en los programas de educación general.

No es pues de extrañar que muchos científicos y especialistas de todo el mundo estimen que la solución de los problemas que plantea la aplicación generalizada de la microelectrónica va estrechamente vinculada a los problemas de la educación, la ciencia y la cultura.

Opinión ésta que se expresó claramente, por ejemplo, en la primera Conferencia europea sobre los problemas socioeconómicos y las posibilidades de la aplicación de la microelectrónica en el mundo del trabajo, celebrada en los Países Bajos en septiembre de 1979, y en la reunión del Club de Roma celebrada en Austria en febrero de 1982.

La microelectrónica brinda nuevas posibilidades cualitativas al desarrollo del individuo humano; pero, al mismo tiempo, sus exigencias son cada vez mayores en lo que se refiere al número y a la capacitación del personal científico y técnico. La enseñanza secundaria obligatoria implantada en los países socialistas echa los cimientos necesarios para llegar a la edu-

cación técnica y universitaria y, de este modo, se enfrenta con el problema de crear un tipo completamente nuevo de trabajador, es decir, un trabajador que haya recibido una enseñanza superior especializada.

En los países socialistas los cambios engendrados por la microelectrónica en el mundo laboral tienen en general carácter positivo, si bien no puede excluirse la posibilidad de que ejerzan una influencia negativa en determinados grupos de trabajadores o en ciertas situaciones. Pero, en una situación de pleno empleo, esos aspectos negativos pueden ser contrarrestados mediante la reorientación y la reeducación de los trabajadores de que se trate, de modo que puedan aplicar sus energías y conocimientos más eficazmente a otras esferas de la actividad productiva.

El estudio de las consecuencias sociales y económicas de la generalización de estas nuevas técnicas forma parte del programa cooperativo adoptado por el Consejo de Asistencia Económica Mutua (Comecon) en julio de 1982, con miras a fomentar el desarrollo de los microprocesadores y su aplicación en los países miembros durante un periodo que llega hasta 1990. El programa hace hincapié en la formación y "reciclaje" de los técnicos de categoría intermedia y superior en esta esfera.

De acuerdo con las cifras de la Oficina de Estadísticas del Trabajo de los Estados Unidos, la automación puede engendrar a fines de siglo una situación en que la industria manufacturera emplee sólo al 10 por ciento de la fuerza de trabajo del país. En varios países desarrollados no socialistas, esa cifra se sitúa actualmente entre el 35 y el 50 por ciento.

La introducción de la microelectrónica plantea problemas especiales en los países en vías de desarrollo. En la medida en que la implantación de la tecnología correspondiente exige un volumen impresionante de capital inicial, así como una infraestructura científica y técnica sólidamente establecida, a esos países les resulta particularmente difícil llevar a cabo sus propias actividades de investigación y desarrollo en las esferas de los ordenadores y de las telecomunicaciones.

Por otro lado, el desarrollo de los sistemas de información sobre una base internacional tiene consecuencias tanto políticas como económicas para los países del Tercer Mundo. A sus gobiernos no les es dado controlar la información sobre las industrias manufactureras o de servicios implantadas en el país porque los archivos y los bancos de datos en que esa información se almacena suelen estar exclusivamente en posesión de las empresas transnacionales, que de ese modo monopolizan el control sobre la información misma.

Las consecuencias económicas del problema radican en que la información tiende a fluir hacia los centros donde puede ser tratada en forma más eficaz y económica, es decir, una vez más, hacia las empresas transnacionales.

Como decíamos al principio de este artículo, resulta todavía difícil presentar un panorama general de todos los problemas sociales, económicos, organizativos, científicos y técnicos que plantean la creciente aplicación de la microelectrónica y el incremento de las capacidades microelectrónicas de tratamiento de la información. De todos modos, no resulta precipitado afirmar que la invención de los microprocesadores puede muy bien quedar en la historia como la cuarta revolución industrial del mundo.

A.F. Barishev



Foto B. Umaikin © APN, Moscú

El taller de robots de la fábrica de máquinas-herramienta de Krasnodar (a orillas del río Kubán), uno de los principales centros de producción de robots de la Unión Soviética.

Anatomía de una computadora

HACE quinientos años, en la Europa renacentista comenzó a difundirse la cultura gracias a la imprenta de tipos móviles que acababa de inventarse. Un papel similar desempeña en la moderna revolución de la tecnología de las comunicaciones el microordenador o microcomputadora.

¿QUE ES UNA COMPUTADORA? Es un instrumento que toma una *materia prima* y la convierte en un *producto*. Es un *aparato* que realiza un *proceso*. El proceso es determinado por *seres humanos*.

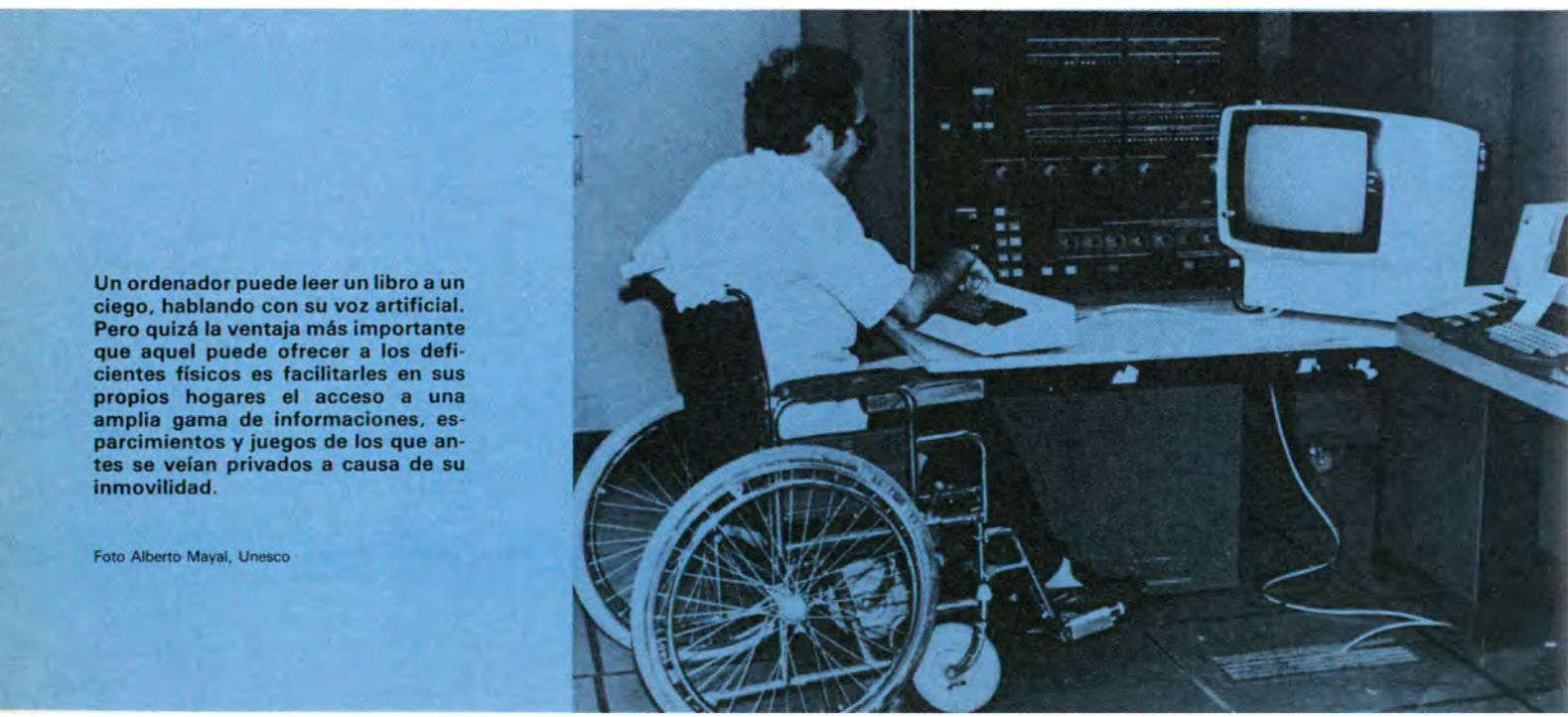
La materia prima de la computadora consiste en *hechos* o *datos*. El producto que genera a partir de esa materia prima es la *información*. El aparato consta de una serie de dispositivos electrónicos y mecánicos llamados *instalación* o *equipo (hardware)*. Una computadora depende enteramente de las instrucciones que le dan sus *usuarios humanos*. Las instrucciones, que indican a la computadora cómo llevar a cabo *procesos* o tareas específicos, se conocen con el nombre de *programas* o *programación (software)*.

Los ordenadores realizan prodigiosas hazañas aritméticas utilizando millones de números por segundo. Esas deslumbradoras proezas no se deben a una inteligencia sobrehumana sino a que las computadoras efectúan unas cuantas operaciones sobremanera sencillas con suma precisión y rapidez.

¿COMO FUNCIONA UN ORDENADOR? El interior de un ordenador es un intrincado laberinto de *conmutadores* que realizan las actividades de tratamiento de los datos y que pueden también almacenar información en la *memoria* del ordenador. Gracias a ese conjunto de conmutadores los ordenadores trabajan con el *sistema numérico binario*. En este sistema cualquier número puede expresarse con los valores 1 y 0, que se obtienen poniendo un conmutador en la posición *en línea* (para significar 1) y *fuera de línea* (para significar 0). De esta manera toda la información se reduce en la máquina a dos expresiones, que pueden ser definidas por igual como uno (1) y cero (0), en línea y fuera de línea, sí y no, todas las cuales corresponden a la presencia o ausencia de una carga eléctrica en un punto determinado. Las primeras computadoras utilizaban conmutadores electromecánicos llamados disyuntores que se abrían y se cerraban materialmente. Hoy día pueden incrustarse centenares de miles de conmutadores en una pequeñísima placa de silicona, la *micropastilla*. El corazón del aparato es un *procesador central*, una pastilla especial donde se almacenan y se ejecutan las instrucciones.

A diferencia del sistema decimal que emplea diez dígitos (del 0 al 9), el sistema binario utiliza solamente dos, el 0 y el 1, con los que puede expresar cualquier número. Para formar el 2, se traslada simplemente el 1 a la columna de la izquierda, como cuando se forma el 10 en el sistema decimal. De esta manera, si el cero está representado por 0 y el uno por 1, el dos se representa por 10, el tres por 11, el cuatro por 100, el cinco por 101, y así sucesivamente. En resumen, el ordenador resuelve complejos problemas descomponiéndolos en largas series de 0 y de 1. (Debido a la utilización del sistema binario en las computadoras, los especialistas han forjado la palabra *bit* —proveniente del inglés *B*inary dig*IT*— para denominar la porción más peqúeña de información que esos aparatos pueden manejar).

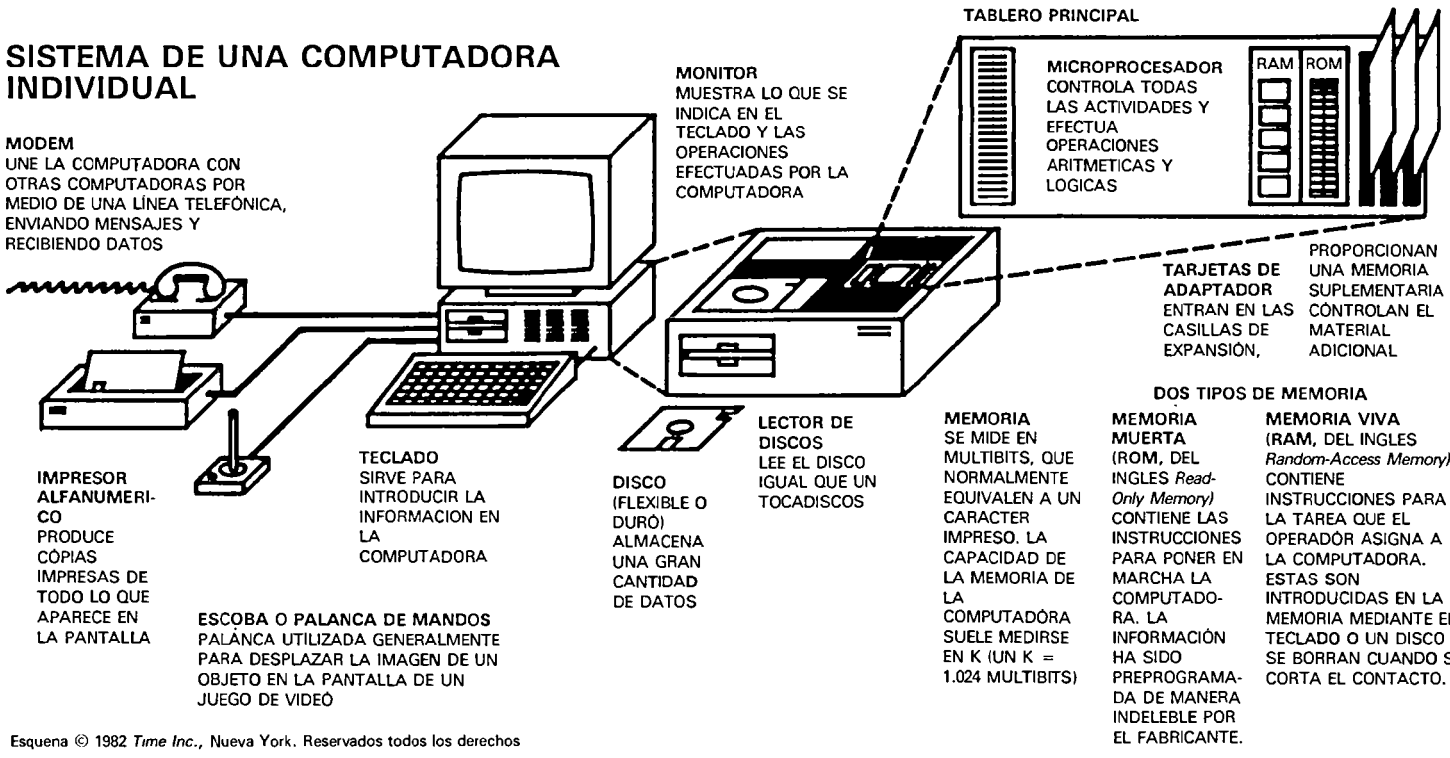
SISTEMA DECIMAL	EQUIVALENTE BINARIO
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111
16	10 000



Un ordenador puede leer un libro a un ciego, hablando con su voz artificial. Pero quizá la ventaja más importante que aquel puede ofrecer a los deficientes físicos es facilitarles en sus propios hogares el acceso a una amplia gama de informaciones, esparcimientos y juegos de los que antes se veían privados a causa de su inmovilidad.

Foto Alberto Mayal, Unesco

SISTEMA DE UNA COMPUTADORA INDIVIDUAL



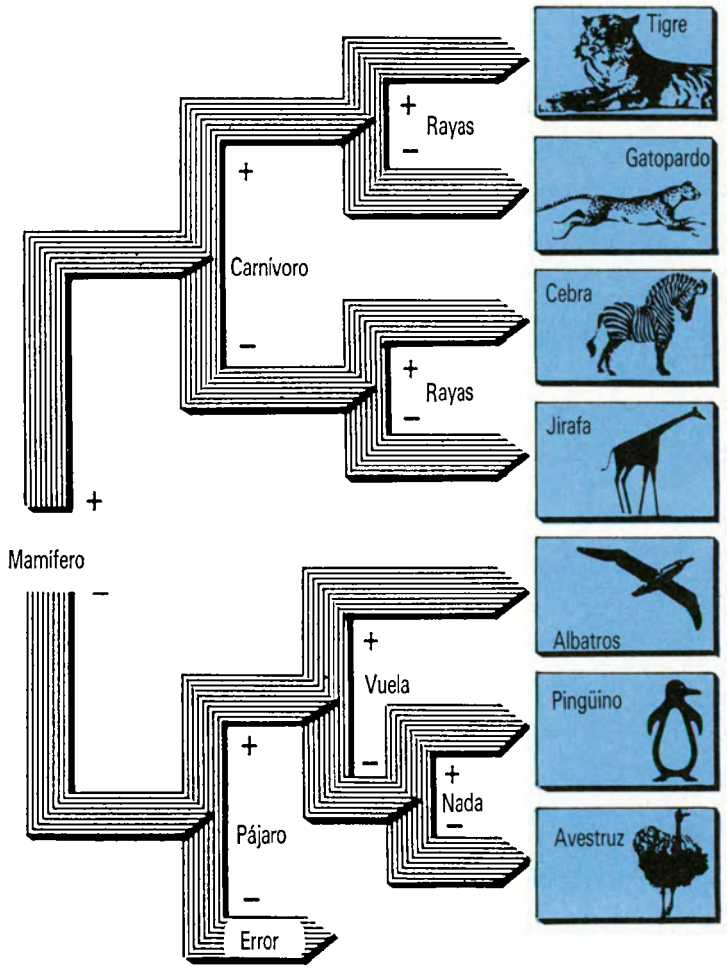
Esquena © 1982 *Time Inc.*, Nueva York. Reservados todos los derechos

Programar significa dar a un ordenador, antes de que comience a funcionar, instrucciones acerca de lo que debe hacer y de cómo debe efectuar su trabajo. Las instrucciones se introducen en el aparato mediante diversos procedimientos, tales como un *teclado,* semejante al de una máquina de escribir, que en lugar de letras envía impulsos eléctricos. Estos se "escriben" en uno de los "lenguajes" que los especialistas han inventado para traducir las necesidades humanas de información en algunas variantes del vocabulario de dos palabras de la computadora que acabamos de explicar. Así, un programa entraña, en realidad, el establecimiento de cierto número de órdenes para que el conmutador ponga el circuito en línea o fuera de línea.

La *unidad de control* del procesador central de la máquina actúa de acuerdo con las instrucciones dadas por el usuario para obtener información de la memoria del ordenador. La *unidad aritmética y lógica,* que también forma parte del procesador central, utiliza esa información para efectuar las operaciones requeridas.

Las respuestas a los problemas que se plantean a la computadora se obtienen de diversas maneras, por ejemplo *impresas* o a través de una *unidad de representación visual,* similar a una pantalla de televisión.

Además de los caracteres alfabéticos o numéricos habituales, las computadoras pueden tener caracteres *gráficos* especiales para formar cuadros o diagramas en la pantalla, poniendo en línea o fuera de línea centenares de miles de puntos. Es mediante este procedimiento como se ha compuesto la figura de *El pensador* de Rodin que se reproduce en nuestra portada. □



Texto y esquema © publicados con la amable autorización del *New York Times*

Como piensa una computadora

Uno de los medios para hacer "pensar" a una computadora es el "árbol de decisiones". Gracias a esta ramificación estructurada de reglas, la computadora puede llegar a una conclusión. El esquema muestra como el ordenador se sirve de ese árbol de decisiones para identificar a un animal dado entre varias posibilidades. La máquina determina primero si se trata de un mamífero. Para responder a tal cuestión, debe dialogar con un operador situado en el terminal, o bien ser capaz de analizar diversas imágenes de animales fotográficamente. Si el animal en cuestión resulta ser un mamífero, el ordenador debe decidir seguidamente si se trata de un carnívoro. En caso afirmativo, deberá elegir, según que haya o no rayas, entre el tigre y el gatopardo.



La oficina del futuro.

Foto Greg David © Sygma, París. Tomada de un album de fotografías sobre *Las comunicaciones*, seleccionadas por Dominique Roger, que la Unesco publicará próximamente.

Japón, siglo XXI

CREAR en los primeros años del siglo XXI una red nacional de información de gran velocidad y a prueba de fallos: tal es el objetivo de la Compañía Pública Japonesa de Telégrafos y Teléfonos (NTT). En una comunicación presentada a un simposio organizado por el IDATE francés (Instituto para el Desarrollo y la Organización de las Telecomunicaciones y de la Economía) y celebrado en Montpellier, Francia, en octubre de 1982, el señor Masatoshi Murata, de la sección comercial de la NTT, describía este ambicioso proyecto que recurrirá plenamente a los últimos progresos en materia de teléfono digital, de fibras ópticas y de tecnología de los ordenadores y de los satélites de comunicación.

Las técnicas esenciales que exige este revolucionario Sistema de Redes de Información —tal será su nombre— existen ya, si bien su integración en un sistema homogéneo planteará complejos problemas técnicos. En cuanto a las ventajas que ofrece al hombre de la calle y a la repercusión que tendrá en su vida personal y en la sociedad actual, he aquí el panorama que presenta Masatoshi Murata:

En el hogar

• La hija mantiene una conversación telefónica trilateral con dos de sus amigas.
• La madre hace una llamada de larga distancia al mismo tiempo que vigila el precio de la misma.
• El padre envía invitaciones a cenar, utilizando el servicio de facsímil.
• El hijo examina una lista de trabajos a tiempo parcial disponibles.
• La hija juega a un juego de computadora.
• El padre consulta el horario del autobús.
• La madre consulta la lista de precios de su tienda y hace un pedido.

En el gran almacén

• Las vendedoras confeccionan y despachan listas de precios y detalles de ofertas especiales y reciben órdenes desde los terminales domésticos.

En la escuela

• Un profesor envía una lista de preguntas a las casas de sus alumnos y recibe las respuestas que ellos le devuelven.

En la alcaldía

• Un funcionario envía directamente a la casa de los solicitantes copias en facsímil de permisos de conducir y otros documentos.
• Un funcionario de relaciones públicas envía una publicación simultáneamente a una serie de responsables comunales.
• Se transmiten documentos en facsímil entre la alcaldía y las oficinas externas.
• Los debates del consejo municipal son transmitidos a los receptores de televisión de los centros comunales.
• Se celebran conferencias y debates en un centro comunal y son transmitidos a los receptores de televisión en otros centros comunales.
• La información relativa a la administración municipal —listas de reuniones patrocinadas por el municipio, servicios sociales, formularios y métodos para hacer una solicitud, etc.— se halla instantáneamente a disposición del público.



Foto Jason Laure © Cosmos, París

En la oficina

• Junto a la mesa del director se halla instalado un gran aparato para el trabajo administrativo. De él forman parte una máquina de facsímil y un procesador de palabras que le permiten enviar o recibir instantáneamente varios tipos de documentos. Se lo puede utilizar también como terminal de almacenamiento de datos para tener acceso al control de gestión y al control del inventario.

• En vez de viajar, se utilizan las llamadas en teleconferencia video.

• Se utilizan los terminales para dispensar a los empleados instrucción con la ayuda de computadora.

• Algunos empleados trabajan en casa en vez de hacerlo en la oficina.

• Ciertas oficinas se reinstalan en las zonas rurales y son conectadas con la sede central mediante líneas de comunicación.

Con esta lista en modo alguno exhaustiva de las posibilidades que ofrece el sistema (por ejemplo, los usos eventuales del mismo en los bancos son muy numerosos), puede tenerse una idea de la transformación social que entrañaría su implantación.

Algunas de las ventajas del sistema son inmediatamente perceptibles. Podría aumentarse el número de trabajadores que realizarían sus tareas en casa o en pequeñas oficinas cercanas a sus domicilios y equipadas con terminales de automación, con lo que se evitarían las molestias diarias de los viajes urbanos. Muchas de las pejigueras del trabajo quedarían eliminadas, lo que dejaría más tiempo para usos realmente creadores. A los deficientes físicos y a quienes, por una u otra razón, están obligados a quedarse en casa se les abriría un mundo nuevo. Todos los ciudadanos estarían mejor informados y podrían aprovecharse mejor de los sucesos locales, de los servicios públicos y de las posibilidades de esparcimiento.

De todos modos, podrían también producirse algunas consecuencias negativas. Una sociedad que terminara por depender demasiado de este sistema riguroso y omnipresente podría resultar sumamente vulnerable a los fracasos técnicos; con un gran número de terminales conectados a un sistema integrado podrían quedar amenazadas la vida privada y la seguridad colectiva; la centralización excesiva de la información daría como resultado una centralización excesiva del poder; y, por último, si los terminales domésticos no fueran suficientemente accesibles, podría ocurrir, paradójicamente, que algunos sectores de la población encontraran mayores dificultades para tener acceso a la información.

Los responsables del NTT tienen conciencia clara de estos peligros. Un sistema experimental entrará en funcionamiento hacia fines de 1984 y servirá a unos 10.000 usuarios de la zona de Musashino y Mitaka, suburbio occidental de Tokio, así como a algunos usuarios de la zona metropolitana de la capital japonesa que podrán así comunicar con los habitantes de la primera zona. Este sistema no sólo permitirá ensayar la eficacia técnica de cada elemento de la red y comprobar las técnicas de construcción y de mantenimiento, sino que además servirá de banco de pruebas para conocer las repercusiones generales del sistema en los individuos y en la sociedad como conjunto. □

Cien mil llamadas por el ojo de una aguja

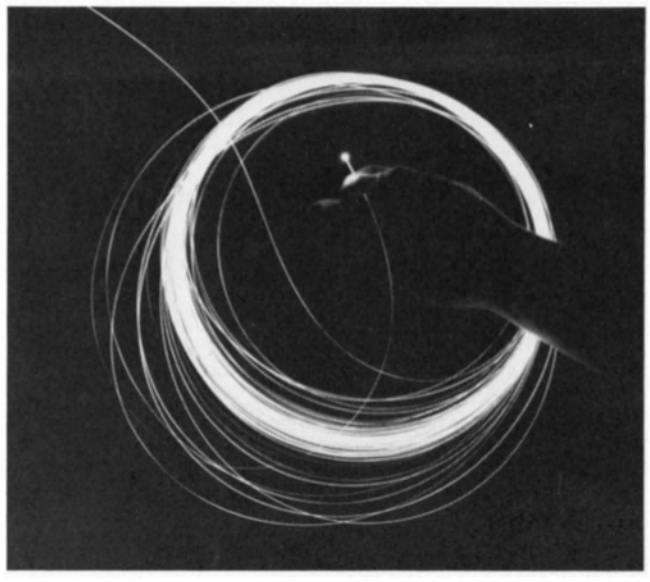


Foto © International Communications Agency, EUA

SE ha dicho que las fibras ópticas —unos filamentos de vidrio puro, del espesor de un cabello, que conducen la información en forma de impulsos luminosos— constituyen "probablemente el adelanto más extraordinario en la esfera de las comunicaciones desde la invención del teléfono". A través de un mismo cable de fibra óptica pueden transmitirse todos los tipos de información —voces, textos, fotos, dibujos, música, datos para las computadoras, etc.— a velocidades mayores que las que se han alcanzado hasta ahora.

Esas fibras, hechas de un vidrio tan puro que un bloque de 20 km de espesor sería teóricamente tan transparente como la vidriera de una ventana, ofrecen numerosas ventajas sobre los cables de metal. Son pequeñas, livianas y fáciles de manejar y están hechas a partir de una materia prima abundante: la arena. Son capaces de conducir el mismo número de llamadas telefónicas que los cables de metal diez veces más gruesos —varias docenas de fibras, que conducen cerca de 100.000 llamadas telefónicas, podrían pasar simultáneamente por el ojo de una aguja— y son inmunes a las interferencias eléctricas. Asimismo, un cable de fibra óptica del grosor de un dedo puede transportar las emisiones de cien canales de televisión a un receptor.

Estos filamentos delgados están desempeñando un papel fundamental en la "revolución digital" del sistema moderno de telecomunicaciones. La red tradicional de telecomunicaciones telefónicas empleaba un sistema mediante el cual las ondas de presión atmosférica causadas por la voz se transformaban en "equivalentes" continuos y variables de ondas eléctricas que, a su vez, se transformaban en sonidos y palabras en el receptor. Por otra parte, se requerían costosos equipos de conversión o redes separadas para transmitir textos, emisiones de televisión o datos para las computadoras. Pero en el sistema digital todas las formas de información se traducen en *bits*, el lenguaje interno de los ordenadores (véase la página 14), y se expresan en impulsos luminosos. Gracias a este procedimiento la información puede ser fácilmente tratada y enviada en pocos segundos a cualquier parte en una sola red de usos múltiples. Las fibras ópticas son, pues, elementos ideales del sistema digital y abren el camino a una gran cantidad de servicios que no serían posibles en un sistema analógico.

Cada filamento de fibra consiste en un alma central que conduce la luz y un revestimiento exterior que, al impedir que ésta se proyecte al exterior, la refleja nuevamente a lo largo del alma. Para la fabricación del vidrio de las fibras se emplean ingredientes en estado gaseoso que se depositan en un tubo vacío de silicona a temperaturas en torno a los 2.000 °C. El intenso calor funde el tubo en una varilla de vidrio sólido de 1 cm de diámetro, aproximadamente, que tiene ya la estructura de la fibra que se obtendrá de él. Se pone luego la varilla en un horno, se extraen de ella los filamentos y se los recubre de una resina para protegerlos e incrementar su flexibilidad.

Para producir la luz que conduce la información a lo largo de las fibras se utilizan minúsculos cristales del tamaño de un grano de sal. La luz pasa a la fibra a través de una lente. En el terminal opuesto un receptor invierte el proceso y transforma cada impulso luminoso en una señal eléctrica.

No cabe la menor duda de que las fibras ópticas van a tener muchas otras aplicaciones en la "sociedad de información" que se avecina. □

El ordenador y las lenguas vernáculas

por Robert W. Lawler
en colaboración con Mamadou Niang y Moussa Gning

Mientras en los países industrializados las computadoras son cada día más corrientes y baratas, la revolución de la informática se extiende a un número cada vez mayor de países. Hoy día toca resolver una cuestión fundamental: ¿servirá la tecnología de las máquinas inteligentes a la uniformidad o al pluralismo?.

Las computadoras constituyen una tecnología maleable. ¿Se la usará, acaso, para servir con racionalidad y sensibilidad a los diversos valores humanos? ¿Se adaptará para que puedan asimilarla las culturas del mundo, múltiples y diferentes? ¿O habremos de ver a las máquinas inteligentes prestando servicio sin que las guíen valores humanos? ¿La "transferencia" de esa tecnología de los países industrializados tendrá lugar con más precipitación que comprensión?

Si preferimos el pluralismo a la uniformidad es indispensable que nos preguntemos cómo los frutos de la revolución de la informática van a lograr adaptarse a las múltiples culturas, de modo que se ajusten a las particularidades de cada una de ellas. La transferencia de las ideas es más importante que la de las máquinas. Aquí se estudia la posibilidad de adaptar una idea sobre el uso de las computadoras describiendo detalladamente una experiencia realizada en los Estados Unidos y cómo la aprovechan en Senegal.

LOS hogares y las escuelas de los países industrializados se ven hoy invadidos por las microcomputadoras, que pronto habrán inundado también el Tercer Mundo. Es demasiado pronto para preguntarnos por los efectos que las computadoras van a producir en nuestros hijos. ¿Cambiará con ellas la manera que los niños tienen de aprender? ¿Harán que los niños se conviertan en adultos distintos de los de hoy? Aunque es aún demasiado pronto para poder disponer de pruebas concluyentes, creo que las respuestas son afirmativas. En apoyo de mi opinión vaya el siguiente relato.

He trabajado durante dieciséis años en la industria de las computadoras y desde que nacieron mis hijos me preocupó la posible influencia de las primeras experiencias del empleo de las mismas en la educación de los niños. Hace varios años, en el marco de un proyecto sobre lenguaje de computadoras del Instituto Tecnológico de Massachussetts, inicié una intensa investigación sobre la influencia que el acceso diario a una computadora ejercía sobre la manera como mis dos hijos mayores, que entonces tenían seis y siete años, aprendían los fundamentos de la aritmética. Cuando Peggy, su hermana menor, cumplió tres años, la presencia de una microcomputadora era ya habitual en nuestro hogar. Comencé entonces a idear algunos programas que permitieran a Peggy tener acceso a la máquina. Peggy comenzó a jugar a su manera y por propia iniciativa con esos programas, lo que tenía todas las apariencias de una iniciación a la lectura y a la escritura.

¿Qué sucede cuando usted tiene una microcomputadora en su hogar y permite que su hija de tres años juegue con ella? Todo dependerá de quién sea usted y de cuáles sean sus conocimientos y sus valores. La computadora penetró en mi hogar y en mi familia porque formaba parte de mi trabajo. Me causaba gran placer trazar unos programas sencillos para el



Fotos © Robert Lawler, Paris

Peggy añade un camión.

ROBERT LAWLER, *norteamericano, es ingeniero y especialista en psicología del conocimiento del Centro Mundial de Informática y Recursos Humanos de París.*

MAMADOU NIANG y **MOUSSA GNING**, *senegaleses, son profesores de la sección experimental de la Escuela Normal Superior de Dakar.*

entretenimiento y la elevación espiritual de mi hija. Mi interés por los niños y por estas máquinas electrónicas me llevó a reunir abundante información sobre los conocimientos de Peggy anteriores y posteriores a su encuentro con la computadora. Entre los tres años y tres meses de edad y los tres años y diez meses, Peggy comenzó a leer y a escribir. La descripción somera de este proceso que hago a continuación se basa en mi observación del aprendizaje de un solo niño, pero es justo señalar, sin embargo, que yo disponía de un enorme caudal de información detallada de lo que ese niño sabía y de cómo se modificaban sus conocimientos a lo largo de un extenso período de tiempo. Creo que esta descripción será de interés general, pues la historia de Peggy nos proporciona alguna información anticipada sobre la influencia que la experiencia con las computadoras puede ejercer en nuestros hijos.

Los niños estadounidenses aprenden generalmente a leer alrededor de los seis años, siendo mayoría quienes lo hacen en la escuela. En algunas familias les enseñan antes a leer. A pesar de pertenecer a una familia de personas instruidas, a los tres años, antes de su experiencia con la computadora, Peggy carecía de toda noción substancial de la lectura. A los tres años y tres meses su conocimiento de las letras se reducía a determinados aspectos específicos y limitados. Sólo distinguía algunas letras como símbolos independientes pero



Peggy añade una casa.

desprovistos de sentido para ella. Sabía, por ejemplo, que la letra "P" era la primera de su nombre. También distinguía la letra "G", la "letra de mamá", pues su madre se llama Gretchen.

¿Qué significaba la lectura para Peggy? Un hecho me proporcionó algunos indicios al respecto. Mi hija mayor estudiaba francés y un día Peggy dijo que ella sabía "leer francés", añadiendo "un, deux, trois, quatre, cinq". En otra ocasión su "lectura del francés" fue "woof boogle jig". Peggy entendía la lectura como el proceso de descomposición de una palabra dotada de significado en un rosario de símbolos desprovistos de sentido; hasta entonces no había aprendido las pautas para leer las palabras.

La capacidad y el deseo de Peggy de identificar una palabra determinada formada por una serie de símbolos tuvo un comienzo bien preciso. Habiendo recibido un libro que le regaló su hermana mayor, la cual había escrito en él "PEGGY LAWLER", Peggy entendió que todo el grupo de pequeños símbolos alfabéticos expresaba "Peggy Lawler". Más tarde, debido a su uso frecuente, llegó a reconocer una palabra de dos letras, *"by"* (por), que aparecía en los títulos de todos los libros que le leíamos. Nada permite suponer que comprendiera lo que, dentro del contexto, quería decir "by". Su idea de la lectura como procedimiento de intepre-



"Ya está"

tación del material gráfico quedaba de manifiesto en su afirmación de que ella leía DIBUJOS y de que yo leía PALABRAS. Su observación nos permite deducir que su "lectura" consistía en inventar una historia con sus mejores especulaciones sobre el significado de la imagen. Ella estimaba que yo hacía lo mismo con las palabras.

Veamos ahora sus conocimientos siete meses después. Posee entonces Peggy un conocimiento básico completo de las letras, pudiendo distinguir y nombrar las 26 letras del alfabeto. Es también substancialmente mayor su comprensión de lo que son las palabras, de la posibilidad de interpretarlas una por una. Pero, a diferencia de los niños que aprenden a leer y a escribir por los medios habituales, ella considera la lectura de las palabras como un paso para llegar a teclear un nombre en la computadora. Aunque su idea general acerca de la lectura de un libro puede no haber cambiado, posee un concepto diferente y muy definido, derivado directamente de su experiencia con mis programas de computadora, acerca de la lectura de palabras separadas. La iniciación de Peggy en el mundo de los ordenadores no guarda relación directa con la "lectura" de los contenidos, sino con su deseo de controlar la máquina para teclear en ella su primera palabra "escrita". Habiendo ayudado ya a incorporar programas oprimiendo las clavijas de una grabadora, un día, por propia iniciativa, Peggy tecleó en el terminal la partícula "LO" y luego comenzó a buscar la letra siguiente. Pocos días después, hallándose sola, oprimió la tecla de mando con la palabra *"load"* (carga).

Siguiendo la terminología empleada por Seymour Papert, el principal creador del lenguaje "Logo" para computadoras, en su libro *Mindstorms*, doy el nombre de "micromundos" a los elementos del entorno creados por los programas, escritos por mí para el ordenador. Uno de los micromundos iniciales servía para desplazar bloques de color en la pantalla de video y otro (creado para la hermana mayor pero usado por Peggy) servía para trazar figuras moviendo un cursor de color. Mientras su hermana empleaba estos programas para dibujar, la primera imagen que Peggy trazó fue un gran cuadrado, que convirtió de inmediato en una letra "P" al ▸

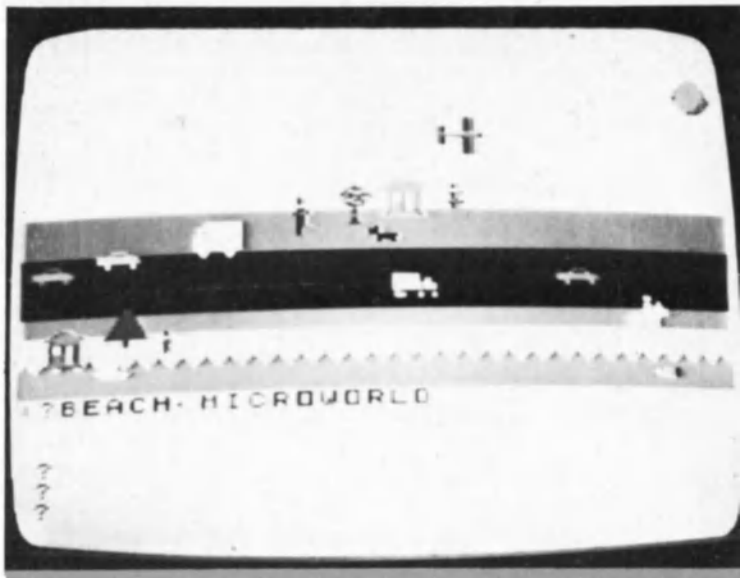
▸agregarle una línea vertical. Las letras la intrigaban. Constituían para ella una fuente de poder que escapaba a su comprensión.

Días más tarde Peggy tecleó la letra "A" y me dijo que "A es para *apple*" (manzana). Su comentario me llevó a pensar en la posibilidad de crear en la computadora una especie de silabario para quienes aún no saben leer. Un silabario tradicional ofrece a los niños una serie de atrayentes ilustraciones en orden alfabético, acompañadas de letras de grandes dimensiones que se relacionan con cada imagen. Mirando las ilustraciones el niño aprende que "A es para *apple.*" En el micromundo silabario hallamos una relación completamente inversa entre letras e imágenes. Tecleando la letra "D" se obtiene la imagen de un perro *(dog).* En lugar de responder a una afirmación como "mira el perrito... D es para perro *(dog)*", Peggy podía comenzar por probar todas las letras del teclado, ver los resultados y, luego, si la imagen le interesaba, averiguar el nombre de la letra. Ella controlaba su propio aprendizaje. Podía aprender LO QUE quisiera, CUANDO quisiera, y podía pedir ayuda o información cuando ELLA decidiera que QUERIA. El micromundo silabario se ajustaba a la medida de Peggy. La hermana y el hermano mayores de Peggy, de diez y doce años de edad, respectivamente, seleccionaban y creaban las figuras en la computadora. Jugando con el micromundo silabario y con otro al que nos referiremos a continuación, Peggy adquirió una familiaridad natural y estable con las letras del abecedario.

Más complejo e interesante que el micromundo silabario, el micromundo *BEACH* (playa) ofrece un telón de fondo para la acción. En primer plano se ven olas y una bahía, más arriba un prado, luego un camino; sigue el prado y en la parte superior se observan las nubes. Sobre ese telón de fondo Peggy podía crear un cuadro pequeño acerca de un objeto al que atribuía un nombre y modelar el cuadro con los mandos. Peggy comenzó por construir una escena con la palabra *SUN* (sol). Un disco amarillo surgía de las olas. Ella podía irlo elevando hacia del cielo manipulando repetidamente la clavija con la palabra *UP* (arriba), podía cambiar su color o ponerlo en movimiento con otra palabra y seguir con otros objetos. Podía, por ejemplo, hacer aparecer la imagen de un automóvil accionando la clavija de la palabra *CAR,* cambiar su ubicación con las teclas *UP* (arriba), *DOWN* (abajo) y *MOVE* (movimiento), y fijar su dirección y velocidad con las teclas *TURN* (girar), *SLOW* (lento), *FAST* (rápido), *FASTER* (más rápido) y *HALT* (alto).

La creación de estos micromundos se basaba en el "Logo", un lenguaje de computadoras muy sencillo y fácil de comprender, que permite, escribiendo operaciones simples, atribuir significado a cualquier serie de letras. Las operaciones de Logo son de un tipo que resultaba especialmente provechoso para trabajar con el mundo *BEACH* (playa). La primera vez que Peggy usó *BEACH* no le agradó la velocidad de los objetos y preguntó: "¿Cómo puedo acelerarlos, papá?". Nada más fácil que crear una nueva palabra de Logo, *ZOOM* (acelerar), que controlaba la velocidad del objeto con una clavija sencilla. Posteriormente, la hermana mayor de Peggy trazó la figura de un jinete a caballo y escribió la operación *PONY* (poney), creando un objeto con un jinete a caballo, al que puso en movimiento. Habiendo observado cómo su hermana creaba esa forma, Peggy quiso imitarla para crear su propia nueva figura. (Peggy no pudo controlar el trazado y terminó con una serie de líneas perpendiculares. Cuando le preguntamos qué era, contestó que "un poney", pero luego dijo que "una cosa importante"). Sería de desear que los niños que se inician pudieran crear sus propias figuras, copiando o modificando las operaciones para ampliar o hacer más personal el vocabulario de micromundos como *BEACH.*

Jugando con el mundo BEACH, Peggy aprendió a "leer" unas veinte palabras. Al principio tecleaba nombres y órdenes que copiaba letra por letra de unas tarjetas. Pero no tardó en teclear de memoria sus palabras favoritas. Para dar con las palabras menos familiares buscaba en las tarjetas. Cuando estaba en ánimo de indagar, ensayaba las palabras poco corrientes que encontraba. Actualmente, si le muestran esas palabras en las tarjetas originales, o impresas de otro modo, reconoce las letras y las asocia con la expresión oral

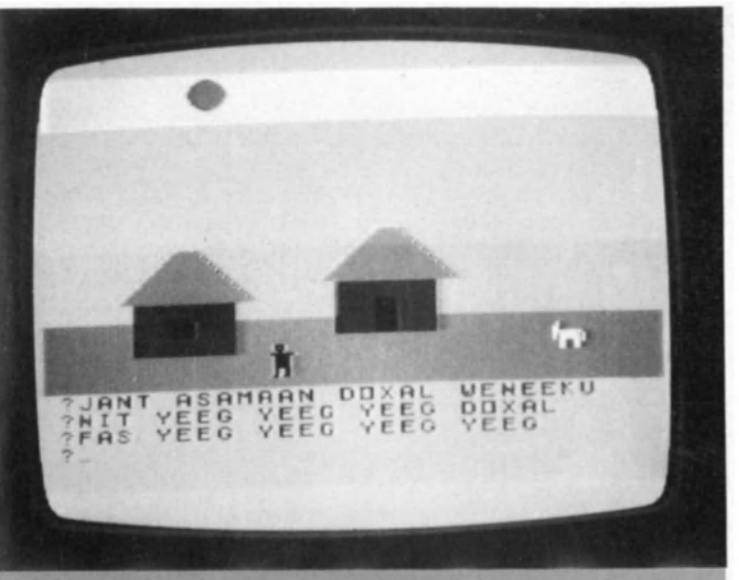


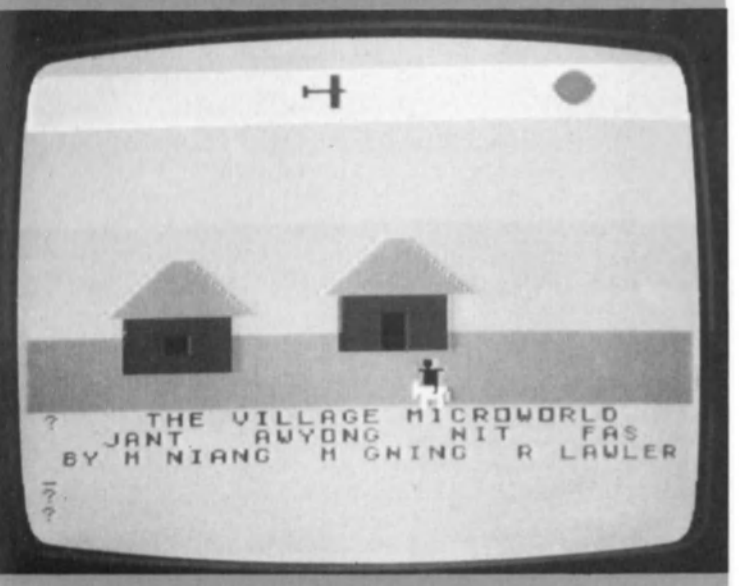
Micromundos en el ordenador

Arriba, el "micromundo de la playa" creado por Robert Lawler para su hija Peggy; a la derecha, el "micromundo de la aldea" concebido por Mamadou Niang, Moussa Gning y Robert Lawler para los alumnos de la sección experimental de la Escuela Normal Superior de Dakar, Senegal (abajo a la derecha). Los micromundos son entornos creados en una computadora, que los niños aprenden a manejar rápidamente, añadiéndoles imágenes de su propia invención. Los ordenadores o computadoras son aparatos adaptables pero es indispensable que la programación elaborada para ellos tenga en cuenta los valores y necesidades propios de cada individuo y de cada comunidad. En el caso particular del micromundo de la aldea senegalesa, la programación se adaptó a una de las lenguas tradicionales de Senegal, el uolof. El significado de las palabras en uolof que aparecen en las fotos es el siguiente: *jant,* sol; *fas,* caballo; *doxal,* caminar o ir; *awyong,* avión; *nit,* persona; *asamaan,* en el cielo; *weneeku,* vuelta; y *yeeg,* arriba.

Fotos © Robert Lawler, París

Foto © Robert Mohl, Dakar







correspondiente. Las palabras adquieren significado para ella más adelante. Peggy comprende qué objetos o acciones representan. En el pasado las palabras de la lectura eran siempre la representación, por medio del alfabeto, de una idea que debía ser evocada por la mente. Para Peggy las palabras son también eso, pero constituyen a la vez algo más: un conjunto de instrucciones que indican cómo accionar las clavijas de una computadora para darle una orden. La diferencia sorprendente de este concepto de palabra, en contraste con la intepretación cuasi-fonética, es que el niño y la computadora descifran en conjunto la serie de letras que forman una palabra escrita, en el marco de una operación que la computadora aplica, lo que permite al niño entender el significado de esa palabra. Y dado que la computadora puede "entender" determinadas palabras que el niño todavía no comprende, éste puede aprender de la computadora a través de indagaciones y experimentos autodirigidos.

La principal conclusión que extraje de esta experiencia no se refiere sólo a la posibilidad de "estimular el interés", a pesar de que Peggy disfrutaba jugando con esos micromundos y aprendía simultáneamente. La cuestión presenta un aspecto más revolucionario y, a la vez, paradójico. Esta nueva técnica puede permitir una absorción más "natural" del conocimiento. Al sentir las palabras como nombres de operaciones que podía aplicar, Peggy tuvo una relación de tipo nuevo con el lenguaje, diferente de la que caracterizaba en el pasado el aprendizaje de la lectura. Cuando un niño aprende a leer a partir de la letra impresa el proceso es para él inevitablemente pasivo. Las palabras de la página proceden del pensamiento de otras personas. Al comenzar a escribir el niño puede usar las palabras escritas para sus propios fines. Las microcomputadoras unen la lectura y la escritura desde el comienzo. Cuando Peggy puede leer una palabra también puede usarla para producir en la computadora los resultados que le interesan. Aprender las letras constituye para ella algo muy similar a lo que es para los demás niños aprender a hablar. La posibilidad de hablar es fuente de poder para el niño, aunque sólo domine unas cuantas palabras, frente a una persona que entiende. Del mismo modo, el producir símbolos del abecedario, aunque sólo sea una letra o una palabra a la vez, puede ser fuente de poder para el niño cuando los micromundos de una computadora ponen a su disposición, para interpretar esas letras y esas palabras, una inteligencia dotada de paciencia y de capacidad de responder.

Siendo la palabra una facultad natural del hombre en todas las culturas de nuestro mundo, podemos preguntarnos si los elementos más generales y eficaces de la experiencia de Peggy en materia de escritura pueden adaptarse para aprovecharlos dentro de culturas diferentes a aquella a la cual pertenece. Si la tecnología de las computadoras pudiera hacer que el aprendizaje de la lectura y de la escritura se aproximara a lo que es aprender a hablar y a comprender, modificaría profundamente el carácter intelectual que tiene la palabra en el mundo en que vivimos.

El poder fundamental que se puede lograr por medio del lenguaje de computadoras Logo consiste en revestir de una función cada palabra, cada serie de símbolos. La palabra *SUN* (sol) puede, por ejemplo, poner en ejecución una operación de computadora que produzca una imagen gráfica que represente al sol. Puesto que las letras que componen la palabra y su significado se determinan al escribir la operación, las palabras de los micromundos de la computadora son independientes de la lengua "natural" del programador. Así, por ejemplo, el mismo sistema que creó *SUN* podría haberle dado la denominación francesa de *SOLEIL* o la de *JANT,* en uolof. Aunque las palabras de la computadora pueden constituir un lenguaje independiente, todo lo que se crea para uso del hombre se relaciona con la cultura.

Los propios niños, sus padres, sus maestros u otras personas que, hallándose cerca de ellos, compartan sus experiencias deberían decidir qué experiencias de computadora se les van a ofrecer. Los ordenadores y sus lenguajes deberían estar al alcance de todas esas personas, de modo que no les fuera difícil emplearlos de cuando en cuando como medio de creación.

Un día Peggy y yo mostramos su micromundo *BEACH* a Mamadou Niang y Moussa Gning. Estos dos distinguidos ▸

▶profesores senegaleses asistían en el Logo Center de Nueva York a un curso de introducción a las computadoras y al lenguaje de programación Logo. Ambos se interesaron por los micromundos que yo había preparado para mi hija. Me explicaron la gran importancia que tiene para los senegaleses la cuestión del aprendizaje de la lectura y de la escritura y expresaron la esperanza de que las computadoras facilitaran a los niños de su país, haciéndolo más agradable, ese aprendizaje. La señora Sylla Fatimata, su colega y asesora técnica, explicaría más tarde la importancia que podían adquirir así las computadoras para los niños de Senegal.

Hasta alcanzar la edad escolar la vida de los niños senegaleses transcurre en un cálido medio familiar, caracterizado por relaciones personalizadas. Crecen allí sumidos en la cultura de su lengua tradicional, el uolof. Llegado el momento de ir a la escuela, pasan de ese medio a un lugar frío e impersonal donde la única lengua es el francés y todas las clases son en ese idioma. Algunos niños sobreviven y prosperan en ese medio, pero muchos se sienten amedrentados y se niegan a aprender. Para ellos estudiar en la escuela significa alienarse respecto de la gente a la que quieren; de ahí que rechacen esa alienación a pesar de que se les incite a aceptarla.

En las relaciones de los senegaleses con el exterior predomina la lengua francesa. Este idioma es necesario para desempeñar actividades en la administración o en el comercio. Además, el francés ha predominado y sigue predominando en las escuelas. En un esfuerzo por proteger y desarrollar su lengua tradicional, los senegaleses tratan de aprovechar en su propio beneficio la corriente de la tecnología moderna e impulsan especialmente el estudio del uolof entre sus niños. Este idioma se viene escribiendo en alfabeto latino desde hace más de un siglo, pero en el último decenio se ha uniformado su escritura en todo el país. Nos encontramos así ante la paradoja de que muchos de los senegaleses instruidos leen y escriben en francés, e incluso en árabe, siendo analfabetos en su lengua tradicional, aquella que usan en sus hogares y en las conversaciones con sus colegas de trabajo africanos.

Deseosos de modificar esta situación, los senegaleses se consideran, con sobrada razón, más capacitados para crear programas en uolof que en francés o en la lengua de quien haya fabricado las computadoras. Como no existen actualmente planes de estudios rígidos de informática en francés y no habiéndose dedicado años a la formación de profesores de la especialidad en lengua francesa, los senegaleses suponen acertadamente que en esta tecnología reside —a condición de saber aprovechar la oportunidad— un potencial revolucionario que puede utilizarse en apoyo de la lengua y de la cultura tradicionales.

Mamadou Niang y Moussa Gning, junto con otros especialistas del Proyecto de Microinformática de Senegal, llegaron a París para ampliar sus conocimientos del lenguaje Logo en el Centro Mundial de Informática y Desarrollo Humano. Como no hay mejor medio para aprender a usar un lenguaje de computadora que realizar con él un trabajo interesante, formulé a Mamadou la siguiente proposición: "Invente usted un micromundo para los niños de Senegal y yo le ayudaré. Trabajemos juntos en algo que sea del agrado de los niños que estudian en su país". Mamadou señaló que, desde luego, en Senegal existen playas, una de ellas frente a la gran ciudad de Dakar, pero si el trabajo se proponía atraer a todos los niños de Senegal, parecía más adecuado buscar imágenes del campo. Por eso propuso como telón de fondo una aldea, con algunas construcciones pequeñas y un pozo. Para dar vida a la escena se necesitarían personas y animales del campo, tal vez un gato, caballos, vacas. Convinimos en elaborar sólo unos pocos objetos, dejando a los niños el placer de la creación, de decidir lo que deseaban tener en su mundo, y proporcionándoles las herramientas para crearlo.

Como provenimos de culturas tan diversas, era indispensable intercambiar ideas acerca de nuestro trabajo común. Escogimos como idioma de trabajo, *o lingua franca,* el francés: al fin y al cabo en París *tout le monde parle français.* Mamadou y Moussa hablan francés mucho mejor que yo; hube pues de agradecerles que, para poder trabajar juntos, toleraran mi mal francés. Usamos una computadora con lenguaje Logo en inglés. Ellos me ayudaron a comprender sus objetivos y luego yo les mostré las posibilidades y técnicas de programación capaces de incorporar al micromundo lo que Mamadou quería. En un lenguaje de computadora híbrido francés-inglés y guiados por mí, ellos comenzaron a programar una pequeña escena, unos cuantos objetos para incluirlos en ella y algunos sistemas para controlar su aparición y sus movimientos.

Tras crear una escena con varios nombres claves en francés y cuando ya controlábamos más o menos los elementos conceptuales de ese mundo, comenzamos a estudiar el empleo del uolof. Moussa desempeñó en ello el papel principal. Por ser un destacado pedagogo especializado en la enseñanza de la lengua nacional en la escuela primaria, Moussa estaba en condiciones de señalar la palabra definitiva en uolof, correspondiente a los nombres claves que habíamos empleado para crear y manipular los objetos de nuestro micromundo aldea. (A veces se requería para ello consultar a los demás miembros de la delegación senegalesa, incluyendo al lingüista Pathe Diagne).

El lenguaje Logo permite que cualquier serie de símbolos "tecleables" sea el nombre de una operación, por lo que podíamos convertir operaciones con nombres franceses como *SOLEIL* y *MARCHE* en sus equivalentes en uolof, *JANT* y *DOXAL.* De este modo logramos unir operaciones y figuras para crear el micromundo aldea, *XEW.*

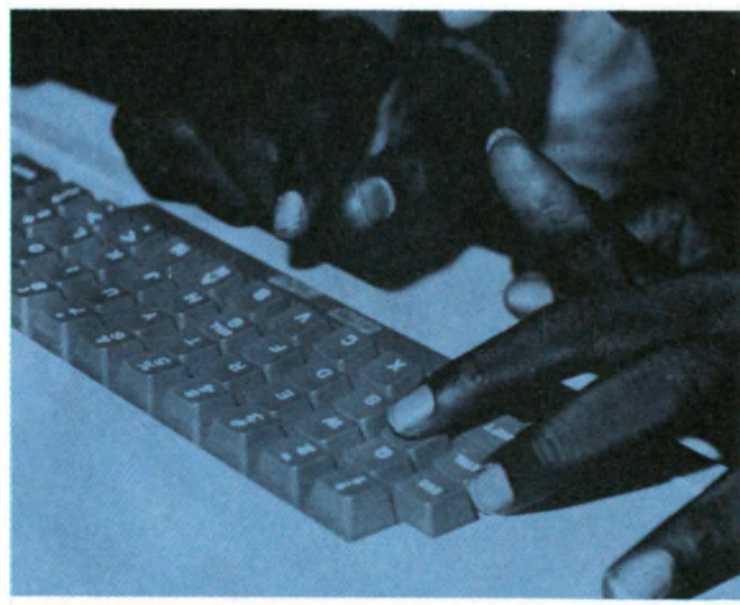


Foto © Robert Mohl, Dakar

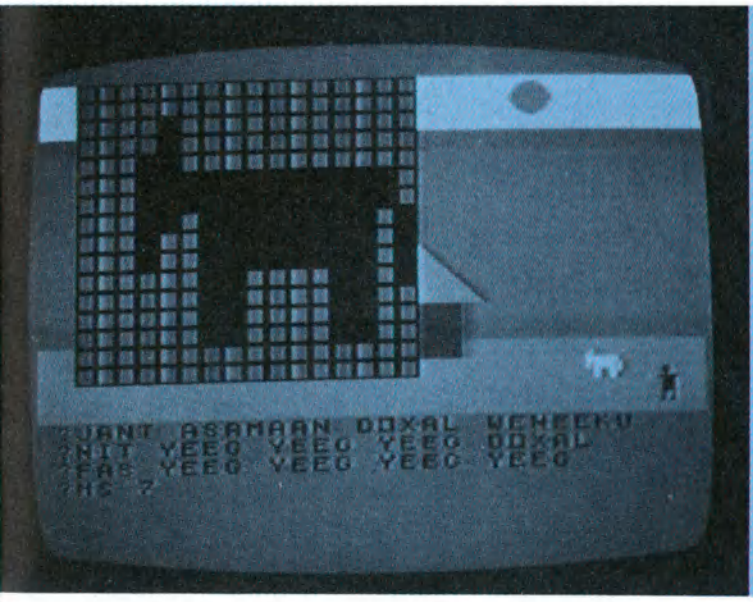
Es cierto que nuestro micromundo aldea es tosco y sencillo. No nació para impresionar a los programadores o a los funcionarios. Más que un producto constituye un proyecto con algunos ejemplos de posibilidades. Los niños de Senegal deben crear ese mundo. ¿Por qué habría de ser yo quien les dijera qué es lo que quieren? ¿Y por qué habrían de indicarles sus maestros qué animales y qué personas deben introducir en sus mundos imaginarios? Cuando afirmé que la figura de *FAS* era poco convincente, pues no parecía un caballo, Mamadou me respondió: "Estoy seguro de que los niños harán uno mejor".

Después de iniciarse en el lenguaje Logo adaptando ideas destinadas a su país, mis colegas regresaron a Senegal para emprender un proyecto piloto con niños de los cursos experi-



Jóvenes estudiantes senegaleses manejan el "micromundo de la aldea" ante la mirada atenta de Moussa Gning.

Foto © Robert Lawler, Paris



"Redibujando" un caballo.

Foto © Robert Lawler, Paris

mentales de la Ecole Normale Supérieure. La primera decisión importante fue la adopción del lenguaje de computadoras Logo. Esta elección fue importante porque el Logo permite definir nuevas operaciones de computadora y porque es un lenguaje accesible y a la vez rico en posibilidades. La segunda decisión fue presentar el proyecto en forma grata, adaptando las ideas con el fin de lograr su plena vigencia en el marco cultural de Senegal. Cobra importancia, en este plano, la posibilidad de que en la elaboración del lenguaje de programación participen las personas no especializadas. Los padres, los maestros y los niños mayores pueden conocer mejor lo que los niños pequeños aceptarán y querrán estudiar.

El éxito de este proyecto en Senegal depende de la comprensión y de la ampliación de los estudios que se están llevando a cabo en la Ecole Normale Supérieure de Dakar. Depende también de la existencia de equipo apropiado de computadoras. Este valioso experimento puede alcanzar importancia mundial. Es digno pues de apoyo y de estudio.

R. Lawler, M. Niang y M. Gning

El proyecto senegalés sobre microcomputadoras cuenta con el apoyo del Centro Mundial de Informática y Recursos Humanos de París. Creado por iniciativa de Léopold Senghor, funciona actualmente con el apoyo del Secretario de Estado para la Investigación Científica y Técnica de Senegal, Jacques Diouf, y de los profesores Bouna Gaye y Mohamadou Diallo, de la Escuela Normal Superior de este país. El lenguaje de programación llamado Logo ha sido elaborado por Seymour Papert y por varios de sus colegas del Instituto de Tecnología de Massachusetts y de otras partes del mundo. El presente artículo se basa en gran parte en textos publicados anteriormente por la Boston Review.

La generación de la computadora

por O. Glissant, J.-C. Maillard y M. Vertes

GRACIAS a las múltiples posibilidades que ofrece el ordenador, nuestras sociedades se orientan resueltamente en nuestros días hacia un mayor dominio de la ciencia y de la técnica. Pero cabe preguntarse si esa orientación no nos lleva a descuidar nuestro pasado, nuestros orígenes, privándonos de nuestra herencia artística y cultural en provecho de un futuro que se pretende sea menos incierto.

Para responder a esta pregunta, debemos comenzar por considerar el interés que presenta el ordenador, cómo percibimos las transformaciones que la informática origina en nuestro mundo, y después tratar de establecer la relación entre nuestro pasado y esta nueva técnica.

Gracias al ordenador pueden reducirse considerablemente las tareas repetitivas y molestas. La concepción básica de la máquina permite efectuar una sucesión de operaciones idénticas en las que sólo cambian los datos. Ello supone una ganancia de tiempo no desdeñable y un incremento del rendimiento del cerebro. La capacidad de la máquina para realizar un enorme número de cálculos a gran velocidad permite a su usuario concentrar su reflexión no ya en largas y fastidiosas operaciones sino en un estudio más detenido del problema de que se trate.

Pero, sobre todo, no hay que perder de vista que al microordenador sólo debe considerársele como un simple instrumento que en sí mismo no tiene ningún valor: sencillamente, es capaz de recordar y de repetir lo que le ha inculcado el usuario. El interés del trabajo realizado sólo depende del valor de su usuario.

Por otro lado, la utilización sistemática del ordenador hace efectuar a la máquina una serie de tareas que el usuario podría realizar fácilmente por sí mismo. El hábito de esa utilización hace quizá que el hombre pierda la noción de algunas de sus posibilidades. De ahí que la práctica exageradamente repetida de la máquina pueda originar una dependencia respecto de ella, lo que entrañaría una pérdida de libertad y el consiguiente riesgo de una disminución de las capacidades mentales. De ello se derivaría también en el usuario el hábito de encerrarse en sí mismo, lo que reduciría su apertura al mundo.

De todos modos, la aparición de la informática en la escuela está engendrando en nuestra sociedad una evolución irreversible desde el punto de vista tanto tecnológico como sociológico. En efecto, lo que se aprende no es ya los conocimientos mismos sino sobre todo la manera de llegar hasta ellos gracias al ordenador. La informática sirve pues de intermediario entre el hombre y los conocimientos. En los Estados Unidos existen ya varias escuelas basadas en este modelo. En ellas los ordenadores ejecutan determinadas funciones, como la enseñanza de los rudimentos de la lectura o del cálculo, que antes incumbían a los profesores. Con ello los métodos de trabajo escolares progresan considerablemente: ya no se resuelven los problemas sino que se elaboran los programas que los resuelven. El verdadero interés de una máquina programable reside no en su capacidad para resolver problemas sino sobre todo en la reflexión que entraña la programación. Y es la descomposición de una operación en series de instrucciones directamente inculcables al ordenador lo que constituye esa reflexión.

Así, el ordenador representaría para su usuario un medio extraordinario de emancipación frente a las limitaciones materiales y cotidianas. De idéntica forma, el hombre quisiera emanciparse de su pasado tradicional, que para él constituye un freno importante en su insaciable y eterna búsqueda de un futuro mejor. Pero ¿qué puede valer un porvenir construido sobre unos cimientos inexistentes? Si el hombre pierde sus vínculos, sus querencias y sus apegos, todo lo que constituye su cultura, su personalidad, lo que le hace al mismo tiempo diferente y solidario de los demás, ¿qué puede esperar de un futuro mejor o peor reglamentado sino un



EL ORDENADOR ES UNA HERRAMIENTA...

bienestar material perfectamente insignificante frente a la decadencia en que podría caer su espíritu? La evolución científica no puede en modo alguno suplir el papel que hasta ahora desempeñaba nuestro pasado artístico y cultural.

Pero, en tal caso, ¿no resulta el ordenador profundamente negativo para el hombre? Volvamos del revés la cuestión y preguntémonos si la expansión del ordenador, que ha invadido tantos sectores en las esferas de actividad modernas, no podría aplicarse también en las esferas tradicionales de la cultura, del conocimiento de sus propias raíces por el hombre. ¿Podemos informatizar nuestro pasado? ¿Nos permiten las conquistas de la tecnología conocerlo mejor? ¿Es ello conveniente?

Técnicamente, nada impide pensar que el ordenador pueda utilizarse con tal fin. La difusión de la cultura gracias a la acción combinada de la informática y de las telecomunicaciones es perfectamente posible. Cualquier información está hoy a nuestro alcance y el ordenador es capaz de poner un mayor número de informaciones a disposición de un número creciente de personas. Ello abre el camino a la democratización de la cultura. El hombre revalorizaría al fin su pasado colectivo gracias a la disponibilidad de esas informaciones.

En realidad, el ordenador no debe limitarse a las esferas estrictamente científicas si queremos que resulte provechoso para todos. Por el contrario, debe extenderse a los sectores tradicionales, culturales y artísticos a fin de que podamos incrementar el conocimiento de nuestros orígenes. De ese modo contribuiría a edificar un futuro sólidamente enraizado en la experiencia que nos aportara nuestro pasado.



Dibujos © Jean-Christophe Maillard, París



En este terreno poco es lo que se han explorado hasta ahora las posibilidades, y la adaptación resulta limitada. Pero la grandísima racionalidad del ordenador, que podría embotar nuestra sensibilidad con respecto a la naturaleza, el arte y la cultura, no tiene por qué constituir un obstáculo insuperable. En la larga historia del progreso humano ha ocurrido siempre así.

Olivier Glissant (14 años)
Jean-Christophe Maillard (15 años)
Marc Vertes (16 años)
alumnos del Liceo Louis-Le-Grand, de París

Técnicas de comunicación y desarrollo

por Ithiel de Sola Pool

LOS países menos avanzados necesitan cuantiosas transferencias de tecnología de la información con miras al crecimiento económico y al desarrollo. Desgraciadamente están lejos de contar con los medios requeridos para ello. En efecto, existe un abismo entre las posibilidades de investigación de que disponen los países desarrollados y las posibilidades extremadamente limitadas de la mayor parte del mundo.

Con el desarrollo de las nuevas técnicas de información, ese abismo puede ensancharse, a menos que se encuentren otros métodos para transferirlas. Debido a la falta de dinero y de conocimientos técnicos no cabe esperar que los países pobres puedan adquirir bases de datos completos. Pero a medida que las redes mundiales de datos vayan siendo accesibles par sus bajos precios, esos países podrán disponer de las mejores fuentes de información que existen actualmente. Si, como parece probable, las redes internacionales de comunicación permiten el acceso a las bases de datos desde cualquier parte del mundo, a precios inferiores a los que hoy día rigen en los servicios de correos, podrá colmarse rápidamente el abismo de que hablábamos al comienzo. Un investigador de una universidad o de un centro de planificación de un país que no posee sus propias fuentes de consulta podrá obtener la información adecuada en una base de datos de cualquier lugar del mundo a un precio ligeramente mayor que el de una llamada telefónica local.

En resumen, a medida que los países avanzados sigan transfiriendo sus materiales de consulta de las bibliotecas a los sistemas de computadoras, los países en desarrollo o bien verán aumentar su retraso en cuanto a su capacidad en materia de información o bien comenzarán a compensarlo, según estén o no comunicados con esos nuevos depósitos de información por medio de un sistema de telecomunicaciones.

A tales propuestas en pro de una interacción regular en esta materia suele reaccionarse con temor a la dependencia. Pero, en la práctica, la utilización de los conocimientos científicos más modernos tiene un efecto opuesto. Con el acceso a esos conocimientos, los profesionales de los países menos avanzados adquirirán más rápidamen-

ITHIEL DE SOLA POOL, *educador norteamericano, es profesor de ciencia política en el Instituto de Tecnología de Massachussetts desde 1953. Miembro de la* American Academy of Arts and Sciences, *ha publicado gran número de libros sobre la comunicación, entre los que cabe citar* Talking Back. Handbook of Communications *y* The Social Impact of the Telephone. *El artículo que publicamos en estas páginas está tomado de "Tecnología y cambio en la comunicación moderna", documento elaborado para la Comisión Internacional de Estudio de los Problemas de la Comunicación, de la Unesco.*

Programa Internacional de la Unesco para el Desarrollo de la Comunicación

LA 21a. reunión de la Conferencia General de la Unesco, celebrada en Belgrado, Yugoslavia, en 1980, decidió por unanimidad crear el Programa Internacional para el Desarrollo de la Comunicación (PIDC). Sus estatutos, reglas de procedimiento y planes de acción han sido aprobados por consenso de los 35 países que forman su Consejo Intergubernamental y cuentan con el apoyo de los Estados Miembros de la Unesco.

La misión encomendada al Consejo Intergubernamental es de gran envergadura. Integrado por representantes de los Estados Miembros de todas las regiones del mundo elegidos según el principio de la representación geográfica equitativa, dicho organismo debe elaborar, financiar y poner en práctica un programa tendiente a reducir las diferencias que en materia de información existen actualmente entre los diversos países y en el interior de ellos. Se trata de demostrar que, pese a las divergencias políticas, es posible adoptar decisiones concretas y constructivas gracias a la cooperación y a la voluntad de atender a las opiniones de los demás y de aprender unos de otros.

Objetivos

Los principales objetivos del PIDC son los siguientes:

- identificar las necesidades y áreas prioritarias de los planes de desarrollo de la información y de la comunicación en los países en desarrollo;
- promover en esos países, de conformidad con sus políticas de comunicación, la creación o el fortalecimiento de las infraestructuras necesarias para los diversos sectores de la comunicación y favorecer el mejoramiento del intercambio internacional de informaciones;
- analizar las necesidades y los recursos técnicos y financieros en materia de información y de comunicación en un plano nacional e internacional;
- garantizar una consulta recíproca y una mejor coordinación entre las partes interesadas en el desarrollo de la comunicación;
- obtener fondos, tanto del sector público como del privado, para apoyar estas actividades;
- fortalecer la cooperación y la coordinación de las actividades de la Unesco con otros organismos especializados, en particular con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT);
- incitar a las instituciones regionales de comunicación creadas con la ayuda de la Unesco a que desempeñen una función importante en la planificación y ejecución de proyectos regionales en el marco del programa;



Foto C. Fraser, FAO, Roma

Los campesinos de una cooperativa agrícola cercana a Piura, en el norte del Perú, asisten a un curso de formación organizado con ayuda del Fondo de las Naciones Unidas para el Desarrollo y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Modernos equipos portátiles de video permiten que el curso se desarrolle en el lugar de trabajo habitual de los campesinos.

te la competencia que permite precisamente ser independientes.

Por ejemplo, si se proporciona a los médicos asesoramiento obtenido mediante sistemas de consulta directa en las bases de datos o, si es preciso, recurriendo a especialistas de carne y hueso, los profesionales mejorarán rápidamente sus conocimientos dondequiera que se encuentren. Asimismo, si un país se integra con su centro de computadoras en una red mundial de informaciones, los jóvenes programadores y analistas asimilarán progresiva pero rápidamente nuevos conocimientos y experiencias que de otra manera no habrían podido adquirir. Comenzarán por mejorar sus propias aptitudes y por desarrollar sus propias bases de datos y franquearán el obstáculo principal que se opone al acceso a las computadoras, es decir que formarán un personal capacitado para manejar las instalaciones modernas.

Otra objeción que suele hacerse a los países en desarrollo que invierten en las comunicaciones modernas es que deberían utilizar una tecnología intermedia en lugar de otra desarrollada. Se dice que debieran aprender primero a caminar para poder correr, que los países pobres disponen de una fuerza de trabajo no utilizada y de muy poco capital y que, por ende, sería bueno que emplearan procesos que requieran gran cantidad de mano de obra, como los periódicos compuestos a mano, y no procesos que exigen fuertes inversiones de capital, como la composición tipográfica con computadora.

Suele añadirse que esos países debieran utilizar materiales que puedan fabricar por sí mismos (como las antenas de alambre del proyecto SITE — Experimento de Televisión Educativa por Satélite de la India—) y no materiales importados. Finalmente, se dice —y esto es más pertinente— que en ca- ▶

• proporcionar servicios de consulta y de asesoramiento en materia de comunicación a los países en desarrollo;

• sensibilizar a todas las partes interesadas (tanto a los países en desarrollo o desarrollados como a las organizaciones internacionales y las del sistema de las Naciones Unidas, a las organizaciones no gubernamentales y a los demás organismos públicos o privados que se ocupan de estas cuestiones) acerca de la importante función que desempeña la comunicación en el proceso de desarrollo;

• fomentar la máxima cooperación y concentración de los esfuerzos de todos cuantos se interesan en el desarrollo de las comunicaciones;

• estimular, especialmente en los países en desarrollo, el intercambio de informaciones, programas y experiencias entre las agencias de prensa, de radiodifusión y de televisión;

• realizar estudios basados en la experiencia adquirida en el campo de la cooperación internacional en materia de desarrollo de la información y de la comunicación, especialmente entre países en desarrollo y países desarrollados.

Difusión e intercambio internacionales de la información por satélite

En estos comienzos de 1983, Año Internacional de las Comunicaciones, se inicia un experimento mundial de transmisión de noticias por televisión, auspiciado por el Programa Internacional para el Desarrollo de la Comunicación (PIDC) de la Unesco.

Se trata de uno de los tres proyectos interregionales cuya realización se prevé en el marco del PIDC. Los otros dos son: un estudio sobre la aplicación de las técnicas de comunicación en las zonas rurales, y la creación de un Centro para el estudio de las comunicaciones, la energía y las técnicas espaciales. Se han aprobado también unos 30 proyectos regionales, así como varios otros de carácter nacional en quince países.

El proyecto cuenta con el apoyo de dos organizaciones regionales de satélites de comunicación, la INTELSAT y el INTERSPUTNIK, que han aceptado, en principio, participar en la experiencia. Con tal fin se han realizado ya algunos estudios de campo, se han enviado misiones encargadas de recoger datos y se han celebrado reuniones regionales en Africa, Asia y los Estados árabes.

El proyecto constará de dos etapas: una de demostración experimental y otra de interconexión global, mediante el arriendo permanente de estaciones emisoras-receptoras, para la recepción y difusión de noticias y programas de televisión.

La demostración experimental permitirá realizar una prueba simulada de intercambios entre esas regiones y dentro de cada una de ellas y brindará la posibilidad de controlar el funcionamiento de sus sistemas y su integración gradual en el actual sistema de intercambios por satélite entre las organizaciones regionales.

Desde marzo de 1982 se han venido reuniendo una gran cantidad de planes y datos destinados a la etapa experimental, gracias a las organizaciones regionales de satélites de comunicación, al coordinador central del experimento y a la División de Libre Circulación de la Información y Políticas de Comunicación de la Unesco. Se proyecta llevar a cabo el experimento durante un periodo inicial de ocho semanas durante las cuales se ensayarán los procedimientos de coordinación y se evaluarán sus efectos entre los espectadores. □

▶da sociedad tradicional existen formas de comunicación, como las canciones populares, el teatro o los sermones, más convincentes y significativas para la cultura en cuestión que cualquier forma de comunicación importada.

Estos argumentos, y en particular el último de ellos, son válidos, pero el cliché manido, al que se recurre con demasiada facilidad, de que las comunicaciones de alta tecnología son inadecuadas para los países en desarrollo carece de fundamento lógico. Sería como si, cuando comenzaron a utilizarse las radios de transistores, se hubiera sostenido que los países en desarrollo no debían recurrir a esa técnica avanzada sino conformarse con las tradicionales radios de lámparas o tubos. Sin embargo, hoy vemos que las primeras son menos caras, de funcionamiento más seguro, más fáciles de fabricar localmente, más ligeras y portátiles y consumidoras de menos energía. Eran precisamente lo que esos países necesitaban y por eso se propagaron doquier. Gracias a los transistores la radio se ha convertido en el medio de comunicación más difundido en el mundo en desarrollo.

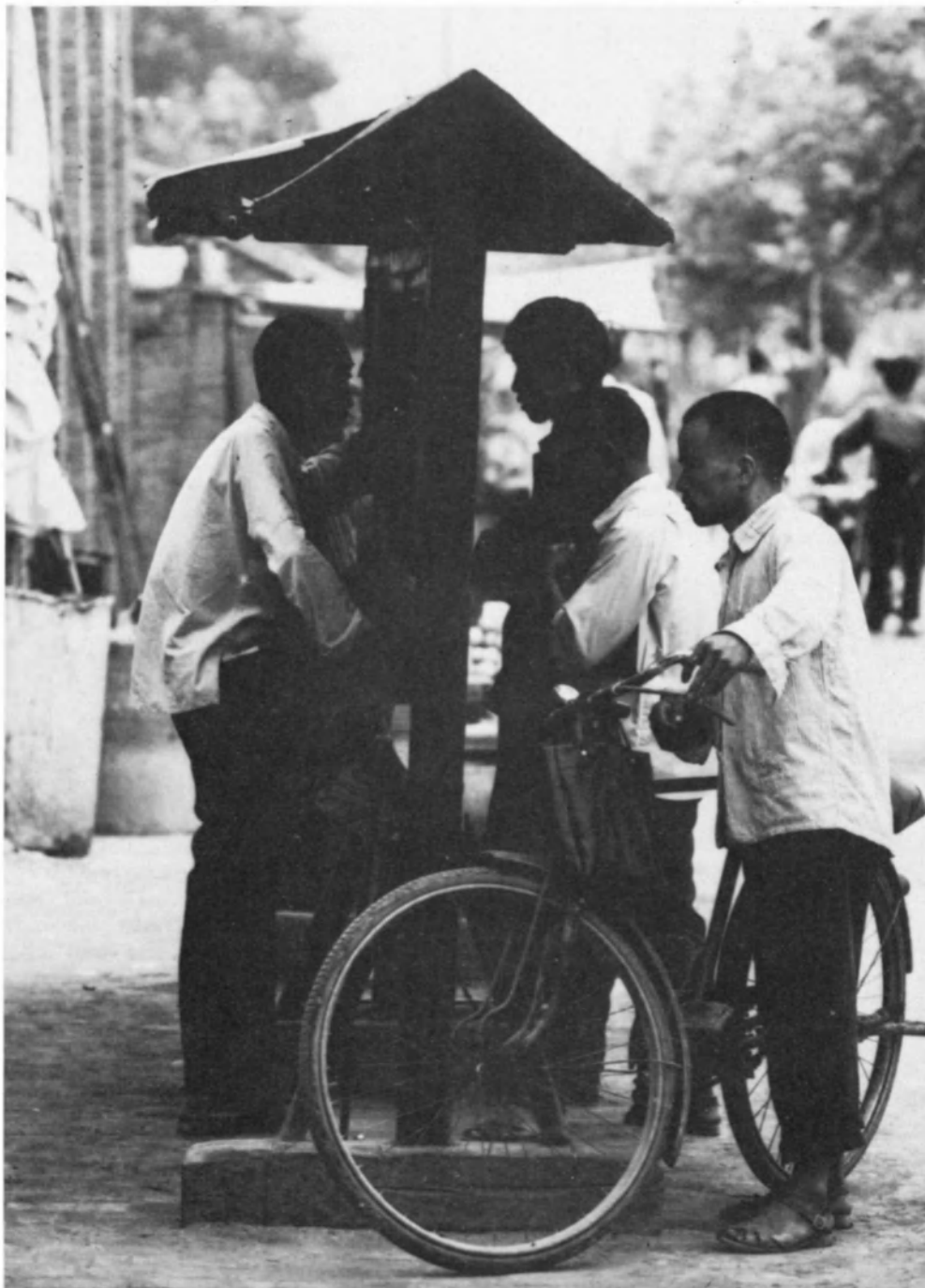
Los países pobres cometerían un error si se limitaran a imitar las instituciones y las prácticas de comunicación de los países ricos. En los Estados Unidos y en Europa el receptor de televisión es un artículo doméstico; en la India ha sido adaptado a la escala de la aldea. En Occidente las emisiones de radio se efectúan casi enteramente por medio de ondas electromagnéticas; en China se prefirió al comienzo la transmisión eléctrica por medio de altavoces: dado que estos aparatos no exigen una renovación periódica de pilas, el sistema constituía una opción válida en ese momento.

Para que un sistema de telecomunicaciones sirva efectivamente para una zona en desarrollo, debe reunir ciertas condiciones. Por ejemplo, debe contribuir a que se expresen las personas que gozan de prestigio en la cultura local y emplear el lenguaje y los símbolos de esa cultura. Su contenido debe poder adaptarse a las características locales. Debe ser barato y requerir el mínimo posible de divisas extranjeras. Conviene, además, que sea de funcionamiento seguro, relativamente resistente y que no requiera un mantenimiento delicado por parte de un personal especializado. Debe funcionar incluso en ausencia de una infraestructura compleja de corriente eléctrica estable, de retransmisores de microondas o de redes de cables nacionales y de servicios telefónicos que funcionen normalmente. Finalmente, tiene que comunicar la región en desarrollo con cualquier fuente posible de datos y no sólo con las de una metrópoli favorecida, de la que es dependiente.

No se trata de exigencias imposibles de satisfacer. Existen tecnologías avanzadas, intermedias y primitivas que satisfacen gran parte de ellas, y otras que no son capaces de tal cosa. Por ejemplo, el material destinado a localidades remotas, donde no abunda el personal calificado para su mantenimiento, debe ser altamente fiable. De ahí que se prefieran a veces los equipos electrónicos de circuitos integrados (como los de conmutación de teléfonos) o los métodos manuales. Además, los países en desarrollo carecen de divisas para la importación de capital. Y aunque a veces puedan fabricar por sí mismos material perfeccionado, como en el caso de las antenas de las estaciones de tierra del SITE, otras veces no logran hacerlo.

Entre los sistemas de comunicación más útiles para las zonas en desarrollo figuran algunos medios primitivos, como el cantante popular, el *dazibao* chino o la ópera tradicional; procedimientos técnicos sencillos tales como el mimeógrafo, el proyector de diapositivas, el periódico mural, la cámara cinematográfica de 8 mm o el altavoz eléctrico; y medios altamente perfeccionados como los transistores, la conmutación electrónica de teléfonos, las transmisiones por satélite y las redes de computadoras. Pero, aunque se reconoce el valor de los procedimientos sencillos, a veces se niega a las nuevas tecnologías la capacidad de responder a las necesidades de las regiones pobres.

Las comunicaciones internacionales con computadora, que utilizan la conmutación para el almacenamiento y la



Leyendo un periódico mural en una calle de Pekín.

Foto Dilip Mehta © Contact Press Images, París



Manuales escolares salen de prensa en la imprenta creada por la Unesco en Yaundé, en colaboración con el Gobierno de Camerún.

Foto Gary Fullerton, Unesco

transmisión de mensajes, constituyen una técnica particularmente bien adaptada a las necesidades de los países en desarrollo. En lugar de ser tributarias del sistema telefónico ordinario, escapan a los problemas propios de éste. En una conversación telefónica directa, ambos interlocutores deben estar presentes al mismo tiempo, por lo cual puede resultar sobremanera exasperante el tener que esperar dos horas para obtener la comunicación. En un sistema de almacenamiento y retransmisión, el mensaje espera en la memoria de la computadora hasta que el circuito esté libre y luego llega al terminal a cualquier hora del día o de la noche.

Además, en las regiones distantes pueden instalarse a bajo precio receptores de emisiones por satélite, evitando así la utilización de microondas o de largas líneas de cables que, cuando existen, suelen estar sobrecargadas. Por otra parte, las operaciones más avanzadas de tratamiento de datos pueden llegar a los lugares más remotos a condición de que en ellos se den las condiciones requeridas.

Un sistema que abarque cuatro medios de comunicación parece apropiado para los países pobres, particularmente cuando tienen un vasto territorio y aldeas diseminadas. Los cuatro medios más importantes son: la radio, la televisión por satélite, la telefonía por satélite y el almacenamiento y retransmisión de datos con computadora.

La radio se encuentra ya doquiera. Por su parte, la televisión contribuye en cierta medida a incrementar la eficacia de la radiodifusión educativa y a mejorar la calidad de la vida de la aldea. Sin embargo, dado que la televisión es demasiado onerosa como propiedad individual de muchas personas, la forma más apropiada que adopta en las regiones pobres es la de propiedad de la comunidad. Tratándose de territorios pequeños y de poblaciones densas, la transmisión de emisiones de televisión por tierra a las aldeas resulta económica. Mas cuando el territorio es vasto y la población se encuentra dispersa, el mejor medio de difusión es el satélite, como han demostrado los primeros programas canadienses destinados al Artico y el proyecto SITE de la India.

Una política justa de desarrollo debería crear sistemas de comunicación destinados a ser utilizados no sólo por las autoridades centrales de un país sino también por los responsables a todos los niveles. Una sola cabina telefónica en una aldea constituye un medio para pedir ayuda en caso de necesidad y para poner a los aldeanos en contacto con su mercado. Una grabadora puede ser un instrumento útil para recoger las informaciones o testimonios de los aldeanos analfabetos. Entre los medios de comunicación más populares figuran también los periódicos mimeografiados. La radiodifusión provincial es importante en países como Nigeria, donde son considerables las diferencias regionales, tribales y lingüísticas.

No se han estudiado suficientemente aun las utilizaciones posibles de medios tales como el teléfono o las videocasetes en el nivel rural más bajo. Cuando los países pobres fomentan el desarrollo de la telefonía, suelen hacerlo para mejorar el servicio telefónico de la capital o entre ésta y las ciudades principales. En tales programas invierten, con razón, grandes sumas de dinero y el buen rendimiento del capital invertido da fe de la elevada demanda de servicios telefónicos. Pero esas inversiones obedecen a criterios de mercado y rara vez se orientan a proporcionar a los aldeanos un medio de comunicación con las aldeas vecinas o con la capital del distrito.

En lo que menos piensan los aldeanos es, probablemente, en disponer de un teléfono en cada casa para comunicarse entre sí. La principal función del teléfono en una aldea es asegurar a sus habitantes un contacto con la ciudad-mercado y con los funcionarios del distrito. Se trata de una comunicación en dos direcciones: gracias a ella una enfermera o un maestro local pueden hacer peticiones a sus superiores o, por el contrario, recibir de ellos instrucciones. Asimismo, permite al agricultor informarse acerca de los precios del mercado o preguntar si han llegado ya los abonos que espera, y al prestamista urgir el pago de su dinero a sus deudores. Un telefóno comunitario único bastará durante algunos años y puede cambiar la vida de la aldea aunque no se lo utilice más de dos o tres veces por día. Tal es, al menos, la conclusión a que llegan los escasos estudios que se han llevado a cabo sobre la telefonía rural, tema al que debería dedicarse mayor atención.

No se han aprovechado plenamente las posibilidades de utilización de las comunicaciones para acelerar el desarrollo y a este respecto pueden señalarse tres consideraciones importantes. En primer lugar, es cada vez más barato y más fácil poner en manos de la población los medios de comunicación gracias a los precios relativamente bajos de las cámaras y los equipos de montaje de videocasetes, de las transmisiones por satélite y de las estaciones de tierra así como de las nuevas técnicas de edición. En segundo lugar, las redes internacionales de datos hacen que la geografía no constituya ya un obstáculo para el acceso a las mejores fuentes de información del mundo, ya que los usuarios pueden conectarse con ellas en cualquier lugar en que se encuentren. Finalmente, los satélites y los equipos electrónicos de transistores y de circuitos integrados facilitan las comunicaciones en dos direcciones, permitiendo así que incluso las aldeas más remotas entren a formar parte del sistema nacional de telecomunicaciones.

I. de Sola Pool



Esta estación de satélites, construida cerca de Caracas, transmite y recibe programas de televisión y de comunicaciones telefónicas y por teletipo.

Foto UIT, Ginebra

Las grandes promesas de los satélites

LA comunicación por satélite es la más difundida de todas las aplicaciones de la tecnología espacial. Aunque inicialmente se empleó en la comunicación intercontinental, actualmente sirve sobre todo para las comunicaciones internacionales y un número creciente de países la están empleando en sus comunicaciones internas.

Administran los satélites de comunicación internacional la INTELSAT (Organización Internacional de Satélites de Comunicación), la EUTELSAT (Organización Europea de Satélites de Comunicación) y el INTERSPUTNIK (Sistema y Organización Internacionales de Comunicaciones Espaciales). A comienzos de 1982 empezó a funcionar un sistema planetario de comunicaciones marítimas, la INMARSAT (Organización Internacional de Satélites Marítimos). Algunos países cuentan con sistemas nacionales de comunicación por satélite (Canadá, Estados Unidos, India, Indonesia y Unión Soviética) y otros muchos van a instalarlos dentro de poco.

Un satélite de comunicación es simplemente un cuadro de conmutación electrónica enteramente autónomo que gira en órbita en torno a la Tierra. En una órbita determinada, a 35.800 kilómetros por encima de la línea equinoccial, un satélite se desplaza exactamente a la misma velocidad que la Tierra en su rotación. A un observador que se encuentre en el ecuador le parecerá que un satélite que se halle en esa "órbita geoestacionaria" se mantiene inmóvil en el cielo sobre su cabeza.

Gracias a unas antenas adecuadas y a equipos de comunicación electrónica, pueden utilizarse los satélites para transmitir comunicaciones telefónicas, emisiones de televisión, datos numéricos e imágenes facsimilares entre dos puntos cualesquiera del planeta desde donde se "vea" el satélite. Y puesto que cada satélite puede ser visto desde más de un tercio de la superficie terrestre, esos aparatos constituyen, en su conjunto, una red mundial de comunicaciones capaz de poner en contacto recíproco a dos estaciones de tierra, dondequiera que se encuentren.

En los primeros tiempos de los vuelos espaciales el tamaño de los satélites (y, por ende, su capacidad) se veía considerablemente limitado por los cohetes que se empleaban para lanzarlos al espacio. Las estaciones de tierra necesarias para establecer contacto con los satélites eran grandes, complejas y costosas. Con el advenimiento de los cohetes modernos de gran rendimiento y, lo que es quizás más importante, con el desarrollo de los sistemas de circuitos microelectrónicos, los satélites de comunicación pueden hoy día no sólo transmitir simultáneamente millares de llamadas telefónicas y numerosos programas de televisión, sino también recibir y transmitir emisiones de estaciones terrestres relativamente pequeñas y poco costosas. Esta novedad, llamada "inversión de la complejidad" porque los equipos más complejos se han trasladado de la tierra al espacio, es de gran importancia para los países en desarrollo, que hoy tienen acceso a la red mundial de la INTELSAT a un precio relativamente bajo. De ahí que para uno de esos países sea ahora mucho más fácil instalar estaciones de tierra a un costo reducido y utilizar el poco oneroso circuito de satélites en lugar de construir la infraestructura completa de un sistema de comunicaciones por tierra, mediante cables y microondas, en un terreno frecuentemente accidentado.

Como resultado del rápido desarrollo de la tecnología de las comunicaciones por satélite y de la consiguiente inversión de la complejidad, el precio por canal de las comunicaciones ha disminuido considerablemente, aun teniendo en cuenta la inflación mundial.

De todos modos, pese al bajo precio por canal y a la existencia de estaciones de tierra poco costosas, la inversión de capital que entraña un sistema de comunicaciones por satélites sigue siendo elevada para muchos países en desarrollo.

La comunicación desempeña un papel fundamental en el desarrollo, en la medida en que transmite información, datos e ideas, y es uno de los elementos principales del adelanto social y del crecimiento económico. Es pues conveniente que los países menos avanzados analicen detalladamente la importancia de la comunicación por satélite (especialmente hacia y desde las regiones rurales) como factor integrante de su desarrollo. Por ejemplo, para las comunicaciones rurales se requiere sólo un pequeño número de canales. Pero la mayoría de los sistemas de satélites existentes no han sido concebidos con ese objeto; por el contrario, están destinados a encauzar el intenso tráfico de las comunicaciones interurbanas, por lo cual su utilización en el campo resultaría poco rentable.

Para promover la comunicación rural será necesario concebir sistemas especiales destinados a recibir señales de baja potencia, a transmitir haces concentrados de alta potencia y a regenerar y conmutar señales a bordo siempre que sea factible. Además, los terminales de tierra deberán ser lo menos costosos posible y capaces de funcionar incluso con pilas. Los actuales progresos que permiten aumentar la capacidad de los satélites se orientan en este sentido y cabe entrever en un futuro cercano la posibilidad de instalar estaciones de tierra tan pequeñas como un reloj de pulsera. □

Este texto se basa esencialmente en un folleto de las Naciones Unidas titulado The use of outer space for the solution of earth-bound problems *(La utilización del espacio ultraterrestre para resolver los problemas humanos), y destinado a* Unispace 82, *la segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, celebrada en Viena en agosto de 1982.*

Una radio rural para Kenia

por Jack Mills y James Kangwana

EN mayo de 1982 comenzaron las emisiones diarias en la lengua local, el luo, de la Estación Radiodifusora de la Comunidad de Homa Bay, provincia de Nyaza (Kenia). Dirigida por un productor de programas de la emisora nacional "La Voz de Kenia" (VOK) y por tres asistentes, la estación difunde programas de una hora de duración con noticias locales, información sobre sanidad y planificación de la familia y noticias en lengua swahili retransmitidas de la VOK.

La mayor parte del material informativo se recoge mediante entrevistas realizadas en la plaza del mercado, en las explotaciones agrícolas y en las escuelas, así como entre agrupaciones como la organización femenina local.

Homa Bay es una localidad de unos 10.000 habitantes situada a orillas del lago Victoria, a unos 450 kilómetros por carretera al oeste de Nairobi. La principal ocupación de sus habitantes es la agricultura y, sobre todo, la ganadería, además de la pesca. Homa Bay fue elegida como sede de un proyecto de la Unesco sobre radiodifusión comunitaria cuyo propósito era instalar en un país africano una estación radiodifusora rural de bajo costo con equipos concebidos y fabricados por personal perteneciente al país usuario. El proyecto se enderezaba a encontrar una solución alternativa a la importación de costosos equipos de radiodifusión cuyo funcionamiento y mantenimiento resultan a veces igualmente caros.

El proyecto de la Unesco se concibió para hacer frente a una situación en la que la radiodifusión tropieza con numerosos problemas. En lo que toca a su alcance y a su utilización, la radio es en los países africanos mucho más importante que la televisión, pero, aun así, el continente sólo cuenta con un 3 por ciento de las emisoras de todo el mundo y apenas un promedio de un 7 por ciento de la población tiene acceso a las emisiones de esas estaciones que suelen estar situadas en las ciudades o cerca de ellas. Muy pocas de esas estaciones sirven específicamente a las regiones rurales donde vive la mayoría de la población y donde es más apremiante la necesidad de aprovechar las ventajas de las infraestructuras de comunicación. La principal preocupación del proyecto era suministrar servicios de radio a todo un país al menor costo posible para la economía nacional.

La extensión de las comunicaciones a las comunidades rurales puede lograrse dotando al sistema nacional centralizado de radiodifusión de emisoras de mayor potencia. Sin embargo, no es ésta la solución más adecuada ya que las emisiones rara vez guardan relación con las necesidades de la comunidad a la que pretende servir. Los programas que se elaboran en las ciudades y que se transmiten a los habitantes de las zonas rurales no alcanzan ese propósito por diversas razones.

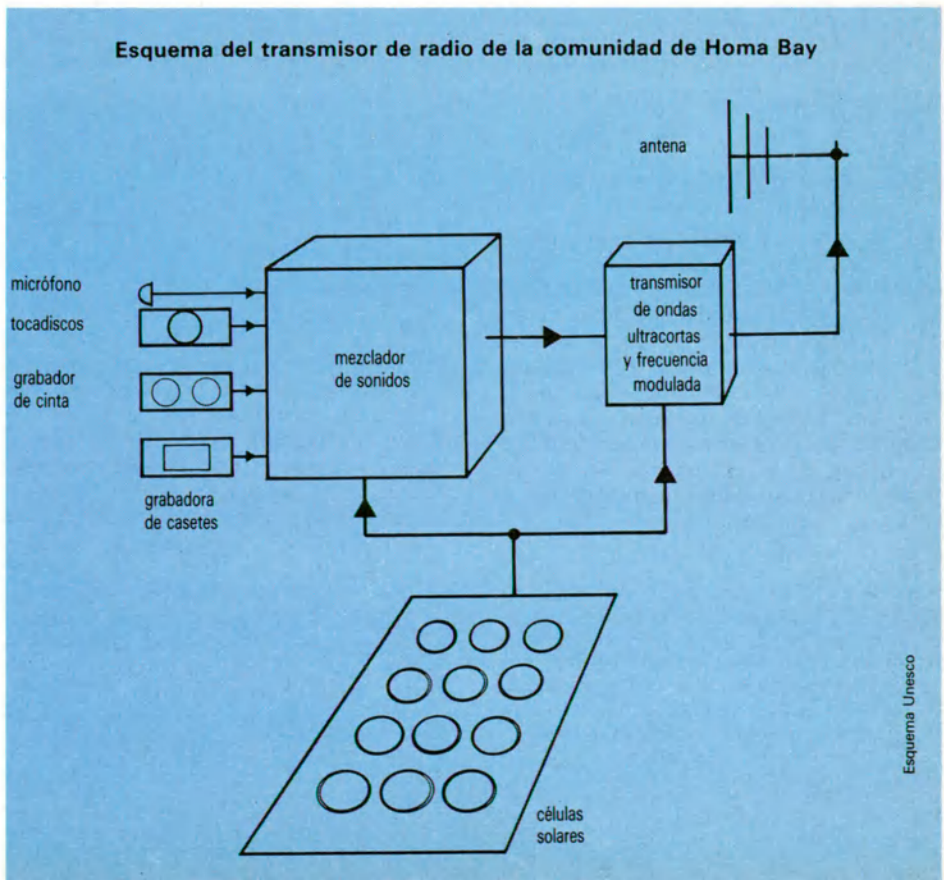
En primer lugar, muy pocos países africanos tienen una lengua común que pueda utilizarse en una comunicación eficaz con sus poblaciones rurales. En algunos países puede haber hasta más de sesenta lenguas rurales diferentes y numerosos dialectos. En tales condiciones, lo mejor que pueden hacer las emisoras es seleccionar las lenguas que se consideran más importantes o vernáculas, que no suelen exceder de diez, y transmitir sus programas diarios sobre una base de distribución del tiempo de antena entre esas lenguas. El resultado es que ninguna comunidad escucha más de unos pocos minutos al día programas en la lengua que comprende.

En segundo lugar, los programas en lenguas locales son producidos frecuentemente por habitantes de la ciudad, que no están plenamente familiarizados con el modo de vida de la población rural ni conocen a fondo sus necesidades. El resultado es que los radioescuchas pierden a veces el interés por esas emisiones

Finalmente, la distancia a que se encuentran algunas zonas rurales respecto de los transmisores nacionales son tales que sólo llegan a sus receptores unas señales débiles e ininteligibles.

Se hace así patente la necesidad de un sistema radiofónico basado en la comunidad, tecnológicamente independiente y capaz de conectar con la red nacional mediante un sistema de ondas ultracortas. Sin embargo, el costo de este procedimiento puede resultar prohibitivo para la mayoría de los países africanos si se emplea la tecnología corriente. Uno de los propósitos del proyecto de la Unesco era precisamente demostrar que la tecnología necesaria para la producción de equipo radiofónico no tiene por qué ser forzosamente tan costosa ▶

Esquema del transmisor de radio de la comunidad de Homa Bay



JACK MILLS *es consultor del Consejo Económico para Africa y de la Unesco. Ha sido ingeniero jefe y subdirector general de la Radiodifusión de Ghana.*

JAMES KANGWANA, *keniano, es coordinador del Proyecto de la Unesco sobre desarrollo de la mano de obra en Africa oriental. Anteriormente fue director de "La Voz de Kenia" (VOK).*

▶como hace pensar el precio de los materiales importados.

El proyecto entrañaba la realización de una serie de estudios sobre posibilidades y costos, así como sobre los sistemas de radiodifusión actualmente aplicados en once países africanos. Sobre esta base se escogió a Kenia para la fabricación y las pruebas locales de un modelo de mezclador de sonidos de radiodifusión, el ensamblaje y las pruebas de un transmisor de baja potencia, la instalación del equipo completo en una localidad rural y la realización de una encuesta sobre la intensidad de campo de la estación modelo.

Se decidió que la estación utilizara un transmisor de ondas ultracortas y de frecuencia modulada, de baja potencia y de fácil mantenimiento. La principal desventaja de la transmisión en ondas ultracortas es que éstas se propagan en "línea recta" y que, por tanto, las colinas y montañas vecinas constituyen obstáculos y crean zonas a las que no llegan las transmisiones. Las ondas medias, que dependen de las "ondas terrestres" para su propagación, no adolecen de ese defecto. De todos modos, se optó por la primera solución debido a que el consumo de energía de ese tipo de transmisor es tan bajo que puede funcionar con energía solar y a que presenta, entre otras ventajas, la de su construcción relativamente sencilla.

El proyecto se orientaba a fabricar equipos utilizando una tecnología que no fuera demasiado extraña a los ingenieros de los organismos de radiodifusión africanos pero que, al mismo tiempo, empleara las nuevas técnicas de circuitos electrónicos. Tenía pues una finalidad educativa, la de que los ingenieros africanos utilizaran algunas de esas nuevas técnicas para construir equipos similares en sus propios establecimientos y talleres, reduciendose así los gastos que entraña la importación de equipo electrónico.

Se decidió también utilizar amplificadores con componentes separados como medio de introducir los circuitos integrados, que serán la opción inevitable en un proyecto futuro cuyos objetivos principales han de ser el bajo costo y la sencillez de la construcción. Se fabricó así uno de estos componentes electrónicos de uso múltiple que a través del mezclador de sonidos puede utilizarse con micrófono, gramófono, cintas magnéticas y otros canales de entrada.

La Unesco se ocupó de la formación de los ingenieros y técnicos africanos encargados del proyecto y suministró todas las piezas necesarias para la construcción del mezclador de sonidos y del transmisor. Casi todos los componentes electrónicos del mezclador fueron importados a un precio total de 566 dólares. El transmisor directo de ondas ultracortas y de frecuencia modulada tiene una potencia de 10 vatios. También se adquirieron en el extranjero casi todos sus elementos integrantes. La unidad principal de transmisión costó 266,72 dólares y la unidad de energía 70,90.

Los trabajos de fabricación del mezclador de sonidos y del transmisor se realizaron sin tropiezos, en Nairobi. Los dieciséis canales modulares del mezclador y la unidad de energía se construyeron en cuatro semanas a partir del 24 de junio de 1981, fecha en que comenzaron los trabajos, y el ensamblaje de los módulos y las pruebas terminaron tres días después. El suministro y la preparación de los paneles de metal del mezclador y la perforación de éstos de acuerdo con los diagramas previamente distribuidos se efectuaron en los talleres mecánicos de los Ferrocarriles de Kenia.

Las pruebas preliminares del transmisor realizadas en Nairobi demostraron que podían recibirse las señales a unos dos kilómetros de distancia. Luego se transportó la estación completa en un autobús de la VOK a Homa Bay para la prueba final. El equipo se instaló en el edificio de la Unión Nacional de Educadores de Kenia.

Con una antena de 24,4 metros de altura se cubre una superficie que abarca la ciudad entera de Homa Bay. Los lugares más distantes a los que llegan las señales son Gendia, un puesto sanitario a 27,5 kilómetros de la ciudad, y Kirindo, un proyecto estatal de riego, a 23,5 kilómetros.

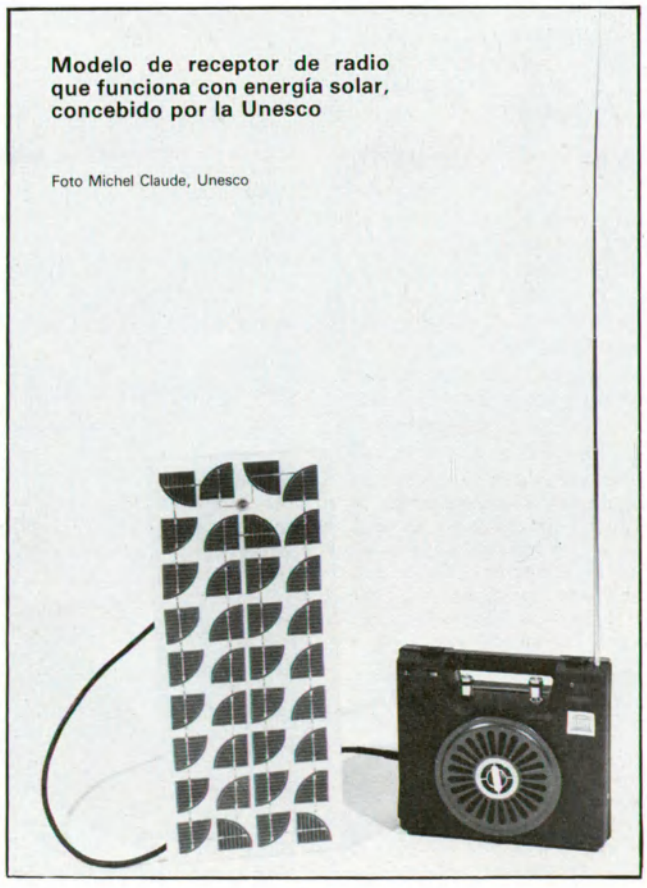
Los trabajos de instalación de la emisora de radio en Homa Bay no fueron tan fáciles como los de su construcción en Nairobi. Casi todo el material de instalación hubo de ser llevado desde la capital. En cambio, los artesanos locales demostraron poseer excelentes capacidades, a condición de que se les suministraran los materiales necesarios. Todo el trabajo de revestimiento de madera del sistema acústico del estudio fue realizado por ellos.

Antes de que comenzaran las transmisiones, un consultor de la Unesco elaboró un estudio cultural y socioeconómico de Homa Bay. Siguió luego la formación de tres productores de programas, a cargo de otro especialista de la Unesco. La capacitación abarcaba el manejo de los aparatos en el estudio, las técnicas de anuncio, la preparación y grabación de entrevistas y debates, la grabación de cantos corales dentro y fuera del estudio y las orientaciones sobre la programación destinada a la población rural y a la comunidad. La estación transmite actualmente programas entre las 5,45 de la tarde, hora en que los agricultores y demás trabajadores suelen volver a su casa, y las 7 de la noche, pero cuando se inaugure oficialmente la duración de las emisiones será mayor.

De modo general puede decirse que se han alcanzado los objetivos del proyecto. Aunque el equipo fabricado localmente carece del perfeccionamiento y de la complejidad de los importados, las pruebas han demostrado que su funcionamiento no es inferior al de estos últimos y, lo que es más importante, que puede ser utilizado para alcanzar los mismos objetivos a un costo mucho menor.

Tal como la concibe el proyecto de la Unesco, la radiodifusión rural es enteramente nueva en Kenia y prácticamente en casi toda Africa. Cabe esperar que con el tiempo, y habida cuenta del interés que ha despertado en la población, alcance sus objetivos finales y se propague a otros países del continente.

J. Mills y J. Kangwana



Modelo de receptor de radio que funciona con energía solar, concebido por la Unesco

Foto Michel Claude, Unesco

Los eslabones perdidos

En muchas partes del mundo pueden escucharse noticias de París, Moscú o Nueva York e ignorarse al mismo tiempo lo que sucede en la aldea vecina. Los proyectos que en todo el mundo lleva a cabo la Unesco tratan de forjar los "eslabones perdidos" de la cadena mundial de las comunicaciones.



Foto © Carlos Arnaldo



Foto © Knud Ebbesen



Foto © H. Jan Forsman

Viejos sacos de azúcar, pedazos de planchas de corcho y esteras de paja se utilizaron para revestir acústicamente las paredes de este estudio de radiodifusión de la nueva unidad de radio educativa de Cabo Verde, en Praia, su capital. A la izquierda de la foto aparece el retrato de Amílcar Cabral, artífice de la independencia del país. Diecinueve productores de programas de radio han sido formados para esa unidad en el marco de un Proyecto de Radio Educativa de la Unesco y de la República Federal de Alemania que contempla también la instalación de nuevos transmisores en las islas de Sao Tiago y Sao Vicente.
Arriba, una productora de programas graba sonidos en el campo, cerca de Kotmala, Sri Lanka, para utilizarlos en un programa de radio de la comunidad, en virtud de un proyecto patrocinado por la Unesco y por Danida, la Agencia Danesa de Desarrollo.
Izquierda: un consultor indio de la Unesco (a la izquierda), un ayudante de ingeniería de las islas Fiji (a la derecha) y un técnico de Tuvalu (en el centro) preparan los cables para un estabilizador de voltaje destinado a un transmisor nacional de radio de Tuvalu (las antiguas islas Ellice) proporcionado por la Unesco y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.



En el curso del presente año de 1983 empezará a funcionar la Agencia Latinoamericana de Servicios Especiales de Información (ALASEI), creada de acuerdo con un proyecto regional auspiciado por la Unesco. El objetivo principal de esta nueva agencia de prensa es responder a las necesidades específicas de los pueblos y de los países latinoamericanos en sus esfuerzos por alcanzar un desarrollo endógeno autónomo y ocuparse de la información que las agencias existentes no utilizan o tratan de manera incompleta. Integrarán la agencia una serie de oficinas nacionales y subregionales que se encargarán de la redacción y distribución de noticias y artículos y una oficina central que manejará la información procedente de aquellas y distribuirá material periodístico sobre temas de interés regional. La ALASEI dispondrá de un sistema de comunicaciones por satélite de alto nivel. En la foto, el convento de Santo Domingo, en Panamá, ciudad donde tiene su sede el Comité de Acción que se ocupa actualmente de los trabajos de organización de la Agencia.

Foto © Gustavo Nacht, Nueva York

Los lectores nos escriben

Guerra a la violencia

El Correo continúa impresionándome gratamente por su selección de temas y por la calidad de su contenido. Como presidente de la Asociación Norteamericana para el Club de Roma, pedí que se enviaran 200 ejemplares del número de agosto-septiembre de 1982 a nuestros miembros.

El número de noviembre de 1982, "Guerra a la guerra", es también excelente. Quisiera, sin embargo, hacer algunos reparos.

Quizá habría que haber puesto en perspectiva la guerra y el militarismo. La guerra es una manifestación de la *violencia* en el espíritu de los hombres, violencia que se alimenta de las estructuras de nuestras sociedades. Y, sin embargo, en los poemas o los textos que publica *El Correo* no se utiliza la palabra "violencia". Cierto es que el poema de Breytenbach me da la razón. No habla de guerra, sino de una sociedad violenta. Como Cardenal y Faye.

Yo habría tomado el poema "Los estatutos del hombre" de Thiago de Mello como texto central y habría titulado el número "Luchadores contra la violencia" (en nosotros, en nuestros hogares y nuestras ciudades, entre las naciones, etc.). Cuando nuestra frustración en relación con las manifestaciones fundamentales de la violencia resulta intolerable es cuando los dirigentes —y los hombres corrientes— recurren a la guerra organizada. No podemos estar siempre y solamente *contra* algo. Quizá el número de la revista podría habernos indicado como ser mejores luchadores de la causa de la benevolencia y de la compasión.

La última frase del artículo de Stephen Spender coincide en parte con mi manera de ver: "La poesía que rechaza la guerra no es sólo antiguerrera. Es una poesía que, frente a la tecnología de la destrucción, preconiza la vida".

Y, aunque estoy de acuerdo con gran parte de lo que dice Jean-Jacques Lebel acerca de los poetas y la poesía, no me parece justa su afirmación de que "los otros sistemas de creencia, de percepción y de expresión se han mostrado incapaces de pensar la crisis actual del mundo". Las concepciones, las intuiciones y los escritos de una serie de hombres de ciencia han contribuido magníficamente (podría incluso decirse "poéticamente") no sólo a comprender los problema sino también a proponer caminos para el establecimiento de una armonía entre el hombre y el hombre, entre el hombre y la naturaleza.

John E. Fobes
Ex Director General Adjunto
de la Unesco
Webster, N.C., EUA

No eran las buenas fotos

Me alegró ver mi fotografía en el número de julio de 1982 de *El Correo*, pero me aterró el pie que llevaba. No tengo nada contra la afirmación general de que "los hijos de emigrados o de miembros de grupos minoritarios se convierten en víctimas de los procedimientos institucionalizados que preservan el *statu quo*"; en cambio, estoy en contra de su aplicación en el presente caso.

La clase fotografiada es una sección de un jardín de la infancia de la Riverside Church Nursery-Kindergarten School, que sirve a las comunidades de la Upper West Side y de Harlem, en Manhattan. Tal vez no exista en todo el país una institución escolar más libre de prejuicios raciales. Los mismos fieles que acuden a la iglesia son, o eran cuando mis hijos asistían a la escuela, más o menos la mitad blancos y la mitad negros, y las minorías raciales están bien representadas entre el personal docente. La escuela lucha decididamente contra la discriminación, y la igualdad de trato en cuestiones de raza es una norma importante de todo el establecimiento.

Jeanne Hamilton
Nueva York

En su número de julio de 1982 ilustraron el artículo de Han Suyin con varias excelentes fotografías acompañadas por sus respectivos pies. A propósito de la fotografía que presenta a "una familia de inmigrantes en un barrio de chabolas de Saint-Denis", quisiera señalarles que han utilizado una foto caduca ya que el último barrio de chabolas de Saint-Denis fue destruido y sus 5.000 habitantes alojados en un barrio moderno en 1968.

Colette Boucher
Alcaldesa Adjunta
Saint-Denis, Francia

Enseñanza de la astronomía

El Correo de la Unesco es una publicación notable que se lee en numerosos países del mundo y en varias lenguas. Me parece por ello útil enviarles, con ruego de publicación, la siguiente nota emanada de la Comisión 46 (Enseñanza) de la Unión Astrónomica Internacional, que es de interés especial para los profesores y maestros aislados, sobre todo en los países en vías de desarrollo:

"La comisión 46 de la Unión Astronómica Internacional se ocupa de un programa especial destinado a ayudar a los países que lo deseen a emprender o desarrollar sus actividades astronómicas. Hace seis años empezó a publicar un boletín que en sus últimos números ha dado a conocer, entre otros muchos artículos y textos, los informes enviados por 33 países sobre las muy diversas formas utilizadas para fomentar la enseñanza de la astronomía, artículos sobre la mujer en esta esfera y otros textos sobre los microordenadores, el papel de la astronomía en los cursos interdisciplinarios, etc. El boletín puede obtenerse *gratuitamente* en las bibliotecas. Si desea que la suya la reciba, envíe su nombre y dirección a: Donat G. Wentzel, Astronomy Program, University of Maryland, College Park MD 20742, Estados Unidos de América. Los particulares que deseen recibir el boletín deben escribir a las mismas señas adjuntando una breve nota en que se resuman sus actividades en materia de enseñanza de la astronomía".

Jean-Claude Pecker
Collège de France
París

Redacción y distribución:
Unesco, place de Fontenoy, 75700 París

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 esta última.

Redacción y distribución:
Unesco, place de Fontenoy, 75700 París

Subjefe de redacción :
Olga Rödel

Secretaria de redacción :
Gillian Whitcomb

Redactores principales :
Español : Francisco Fernández-Santos (París)
Francés : Alain Lévêque (París)
Inglés : Howard Brabyn (París)
Ruso : Nikolai Kuznetsov (París)
Arabe : Sayed Osman (París)
Alemán : Werner Merkli (Berna)
Japonés : Kazuo Akao (Tokio)
Italiano : Mario Guidotti (Roma)
Hindi : Krishna Gopal (Delhi)
Tamul : M. Mohammed Mustafa (Madrás)
Hebreo : Alexander Broïdo (Tel-Aviv)
Persa : Mohamed Reza Berenji (Teherán)
Portugués : Benedicto Silva (Río de Janeiro)
Neerlandés : Paul Morren (Amberes)
Turco : Mefra Ilgazer (Estambul)
Urdu : Hakim Mohammed Said (Karachi)
Catalán : Joan Carreras i Martí (Barcelona)
Malayo : Azizah Hamzah (Kuala Lumpur)
Coreano : Yi Kae-Seok (Seúl)
Swahili: Domino Rutayebesibwa (Dar es-Salam)
Croata-servio, esloveno, macedonio y servio-croata : Punisa A. Pavlovich (Belgrado)
Chino : Shen Guofen (Pekín)
Búlgaro : Pavel Pissarev (Sofía)
Braille : Frederick H. Potter (París)

Redactores adjuntos :
Español : Jorge Enrique Adoum
Francés :
Inglés : Roy Malkin

Documentación : Christiane Boucher

Ilustración : Ariane Bailey

Composición gráfica : Robert Jacquemin

Promoción y difusión : Fernando Ainsa

La correspondencia debe dirigirse al director de la revista.

BRODARD GRAPHIQUE. COULOMMIERS - Dépôt légal C 1 - Mars 1983 - IMPRIMÉ EN FRANCE (Printed in France) - PHOTOCOMPOSITION-PHOTOGRAVURE CHRISTIAN PAGNOUD - 6/8, rue des Épinettes - 75017 PARIS.

Acaba de aparecer

Una vasta reflexión sobre los problemas del mundo



Desde la gran atalaya que constituye la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la Unesco, el señor Amadou-Mahtar M'Bow, su Director General desde hace ya largos años, reflexiona en este libro sobre los grandes problemas que hoy se plantean a nuestro mundo, apoyándose para ello en la prolongada y excepcional experiencia que la Organización ha ido acumulando desde su creación y teniendo siempre presente el ideal universalista de paz, libertad y reconocimiento de los derechos humanos que le es propio.

Tras una introducción de carácter general, el volumen comprende una serie de capítulos sobre los diversos aspectos de la problemática mundial: Un espacio planetario, Asimetrías y desigualdades, El sistema económico internacional, La paz y la carrera armamentista, Los derechos humanos, El medio ambiente y los recursos naturales, La comunicación entre hombres y culturas, La ciencia, la tecnología y la sociedad, El crecimiento en discusión, La identidad cultural, Educación y sociedad, Incertidumbres y renovación de valores, Los retos. Para concluir se examinan las misiones que aguardan a la Unesco en el próximo futuro.

20 francos franceses **124 páginas**

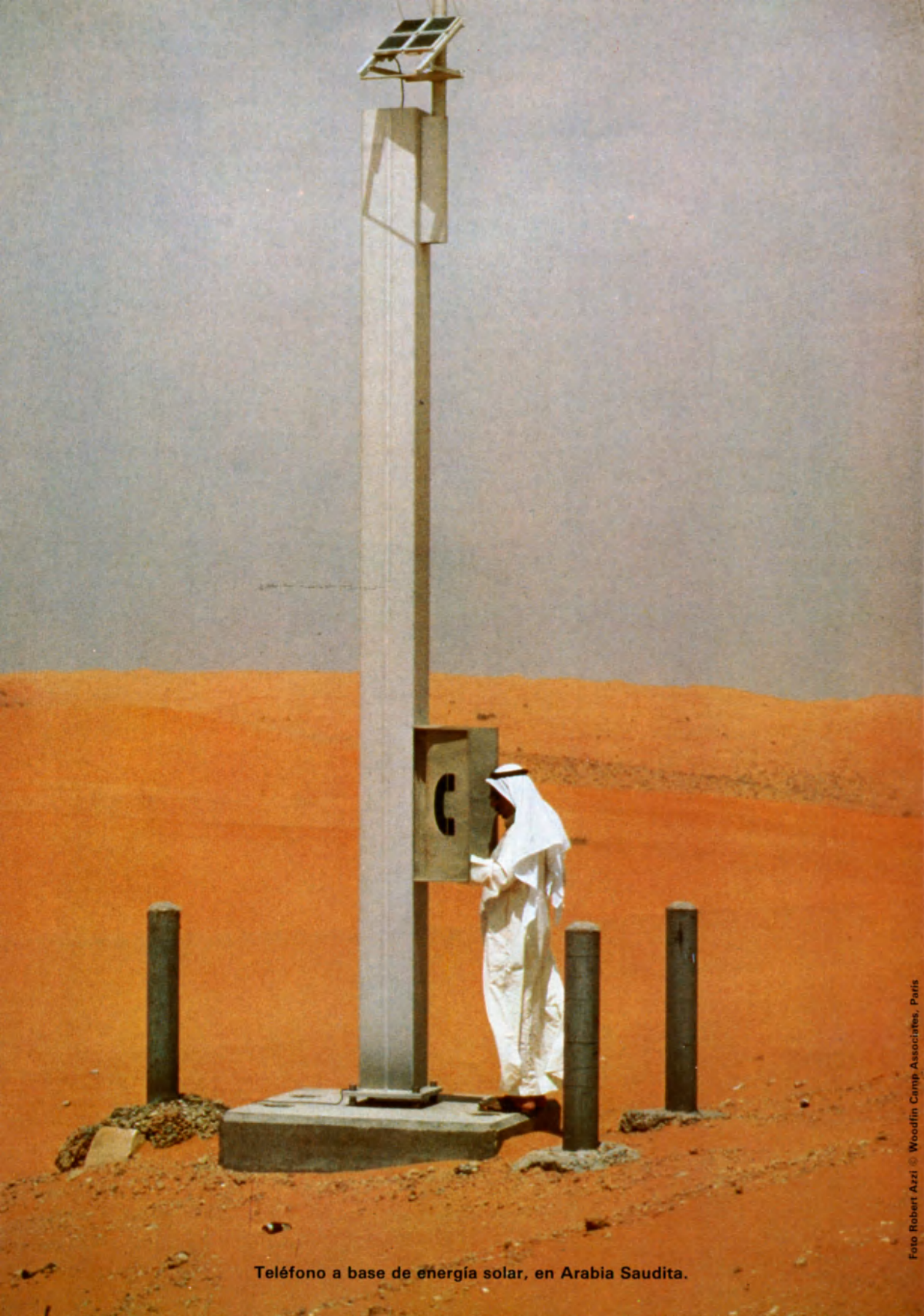
Para renovar su suscripción
y pedir otras publicaciones de la Unesco

Pueden pedirse las publicaciones de la Unesco en las librerías o directamente al agente general de la Organización. Los nombres de los agentes que no figuren en esta lista se comunicarán al que los pida por escrito. Los pagos pueden efectuarse en la moneda de cada país.

ANGOLA. (República Popular de) Casa Progresso/Secçao Angola Media, Calçada de Gregorio Ferreira 30, c.p. 10510, Luanda BG, Luanda. **ARGENTINA.** Librería El Correo de la Unesco, EDILYR S.R.L., Tucumán 1685 (P.B."A") 1050 Buenos Aires.

Correo Argentino | CENTRAL (B) | TARIFA REDUCIDA CONCESION No. 274 / FRANQUEO PAGADO CONCESION N° 4074

REP. FED. DE ALEMANIA. Todas las publicaciones con excepción de *El Correo de la Unesco* : Karger Verlag D-8034, Germering / Munchen Postfach 2. Para *El Correo de la Unesco* en español, alemán, inglés y francés : Mr. Herbert Baum, Deutscher Unesco-Kurier Vertrieb, Besaltstrasse 57, 5300 Bonn 3. Mapas científicas solamente: Geo Center, Postfach 800830, 7 Stuttgart 80. — **BOLIVIA.** Los Amigos del Libro, casilla postal 4415, La Paz ; Avenida de las Heroínas 3712, casilla postal 450, Cochabamba. — **BRASIL.** Fundaçao Getúlio Vargas, Editora-Divisao de Vendas, caixa postal 9.052-ZC-02, Praia de Botafogo 188, Rio de Janeiro, R.J. (CEP. 20000). Livros e Revistas Técnicos Ltda., Av. Brigadeiro Faria Lima, 1709 - 6° andar, Sao Paulo, y sucursales : Rio de Janeiro, Porto Alegre, Curitiba, Belo Horizonte, Recife — **COLOMBIA.** Instituto Colombiano de Cultura, carrera 3ª, n° 18/24, Bogotá. — **COSTA RICA.** Librería Trejos S.A., apartado 1313, San José. — **CUBA.** Ediciones Cubanas, O'Reilly n° 407, La Habana. Para *El Correo de la Unesco* solamente: Empresa COPREFIL, Dragones n° 456, e/Lealtad y Campanario, Habana 2. — **CHILE.** Editorial Universitaria S.A., Departamento de Importaciones, casilla 10220, Santiago. Librería La Biblioteca, Alejandro I,867, casilla 5602, Santiago 2. — **REPUBLICA DOMINICANA.** Librería Blasco, Avenida Bolívar, no. 402, esq. Hermanos Deligne, Santo Domingo. — **ECUADOR.** Revistas solamente : DINACOUR Cía. Ltda., Pasaje San Luis 325 y Matovelle (Santa Prisca), Edificio Checa, ofc. 101, Quito ; libros solamente : Librería Pomaire, Amazonas 863, Quito; todas las publicaciones : Casa de la Cultura Ecuatoriana, Núcleo del Guayas, Pedro Moncayo y 9 de Octubre, casilla de correos 3542, Guayaquil. — **ESPAÑA.** MUNDI-PRENSA LIBROS S.A., Castelló 37, Madrid 1 ; Ediciones LIBER, Apartado 17, Magdalena 8, Ondárroa (Vizcaya) ; DONAIRE, Ronda de Outeiro 20, apartado de correos 341, La Coruña ; Librería AL-ANDALUS, Roldana 1 y 3, Sevilla 4 ; Librería CASTELLS, Ronda Universidad 13, Barcelona 7. — **ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.** Unipub, 345, Park Avenue South, Nueva York, N.Y. 10010. Para *El Correo de la Unesco* : Santillana Publishing Company Inc., 575 Lexington Avenue, Nueva York, N.Y. 10022. — **FILIPINAS.** The Modern Book Co., 926 Rizal Avenue, P.O. Box 632, Manila, D-404. — **FRANCIA.** Librairie de l'Unesco, 7, place de Fontenoy, 75700 París (C.C.P. París 12.598-48). — **GUATEMALA.** Comisión Guatemalteca de Cooperación con la Unesco, 3ª Avenida 13-30, Zona 1, apartado postal 244, Guatemala. — **HONDURAS.** Librería Navarro, 2ª Avenida n° 201, Comayaguela, Tegucigalpa. — **JAMAICA.** Sangster's Book Stores Ltd., P.O. Box 366, 101 Water Lane, Kingston. — **MARRUECOS.** Librairie "Aux Belles Images", 281, avenue Mohammed V, Rabat ; *El Correo de la Unesco* para el personal docente : Comisión Marroquí para la Unesco, 19, rue Oqba, B.P. 420, Rabat (C.C.P. 324-45). — **MEXICO.** Librería El Correo de la Unesco, Actipán 66, Colonia del Valle, México 12, D.F. — **MOZAMBIQUE.** Instituto Nacional do Livro e do Disco (INLD), Avenida 24 de Julho, 1921, r/c e 1° andar, Maputo. — **PANAMA.** Distribuidora Cultura Internacional, apartado 7571, Zona 5, Panamá. — **PARAGUAY.** Agencia de Diarios y Revistas, Sra. Nelly de García Astillero, Pte. Franco 580, Asunción. — **PERU.** Librería Studium, Plaza Francia 1164, apartado 2139, Lima. — **PORTUGAL.** Dias & Andrade Ltda., Livraria Portugal, rua do Carmo 70-74, Lisboa 1117 Codex. — **PUERTO RICO.** Librería Alma Mater, Cabrera 867, Río Piedras, Puerto Rico 00925. — **REINO UNIDO.** H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, Londres S.E. 1. Para mapas científicos solamente: McCarta Ltd., 122 Kings Cross Road, Londres WCIX 9 DS. — **URUGUAY.** EDILYR Uruguaya, S.A., Maldonado 1092, Montevideo. — **VENEZUELA.** Librería del Este, Av. Francisco de Miranda 52, Edificio Galipán, apartado 60337, Caracas 1060-A ; La Muralla Distribuciones, S.A., 4a. Avenida entre 3a. y 4a. transversal, "Quinta Irenalis" Los Palos Grandes, Caracas 106.



Teléfono a base de energía solar, en Arabia Saudita.

Foto Robert Azzi © Woodfin Camp Associates, París