



El

UNA VENTANA ABIERTA SOBRE EL MUNDO

# Correo



**LA RADIO**

**SEPTIEMBRE**

**1959**

(Año XII)

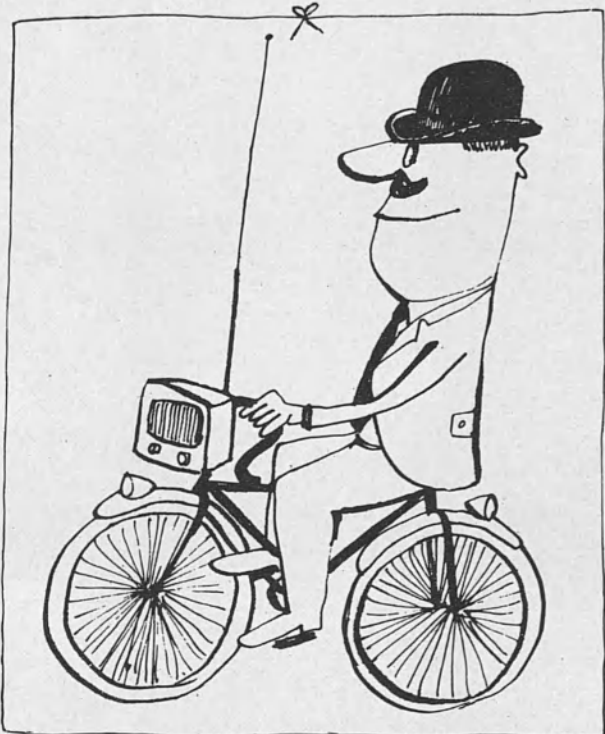
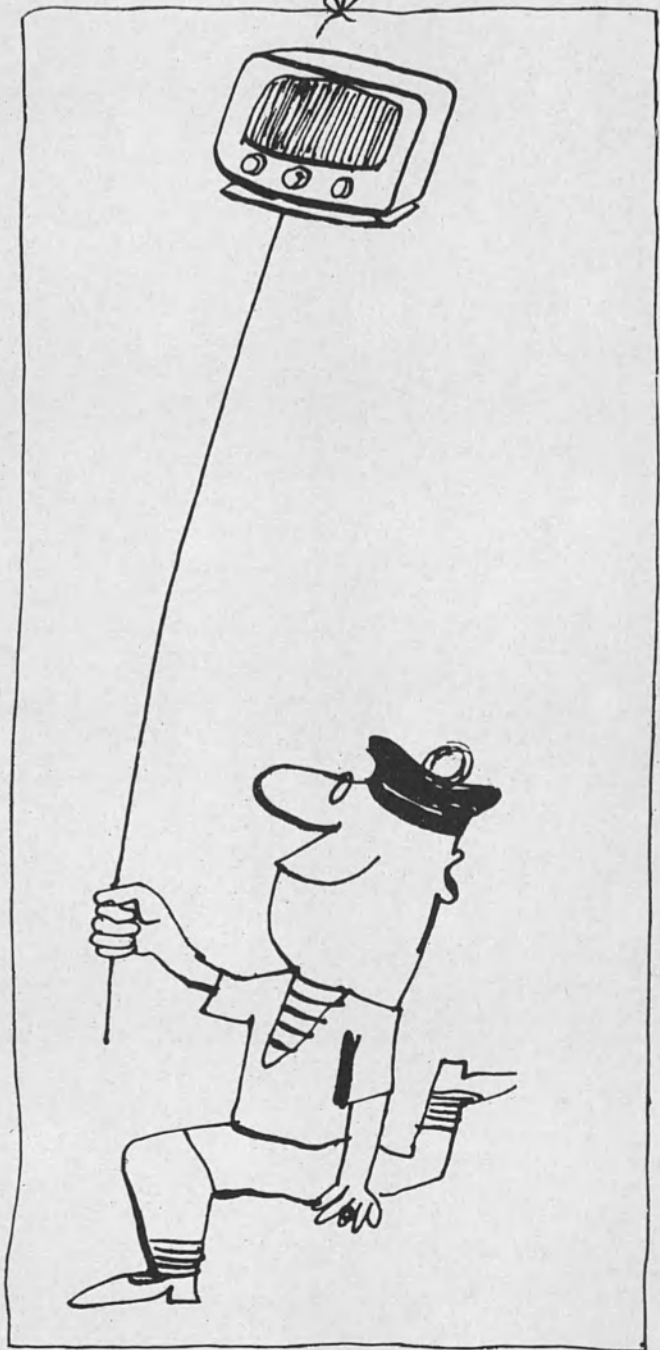
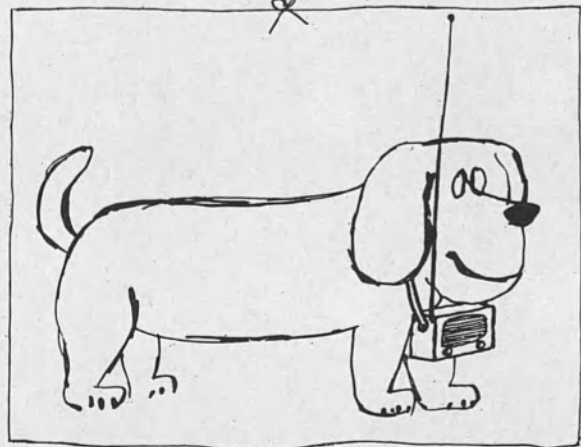
Argentina : 6 pesos

España : 7 pesetas

Francia : 60 francos

**Más receptores que  
diarios vendidos  
en todo el mundo**

# SINÉ-RADIO



Sumario

Nº 9



NUESTRA PORTADA

Desde 1955, el número de aparatos de radio ha superado al de los diarios vendidos en el mundo entero. Hoy, los receptores de radio llegan a 350 millones y los ejemplares de periódicos cotidianos no alcanzan a 300 millones. La foto muestra a Hisako Okuse, "Miss Japon 1958" hablando desde un micrófono de la BBC de Londres a los oyentes del Lejano Oriente. Con sus 290 transmisoras y 15 millones de receptores, el Japón es ahora uno de los países de mayor importancia en el mundo de la radio-difusión. La Corporación Radio-difusora Japonesa desarrolla rápidamente los circuitos de radio local en las comunidades agrícolas y pesqueras y proyecta cubrir todo el país con un servicio de frecuencia modulada, en 5 años.  
Foto BBC Londres

PÁGINAS

- 4 LIBERTAD DE ESCUCHAR**  
Un derecho fundamental del hombre, por George A. Codding Jr.
- 8 LA REPARTICIÓN DEL MUNDO DE LAS ONDAS**  
100 países van a discutir sobre « frecuencias », por Julián Behrstock
- 10 LA FAMILIA MUNDIAL DE LOS AFICIONADOS**  
por David Gunston
- 14 AQUÍ, RADIO DEL ESPACIO**  
Las estrellas nos hablan, por Warner Buedeler
- 16 PIONEROS DE LA RADIO**
- 17 LLAMADA AL MÉDICO VOLANTE**
- 18 HOJEANDO EL ÁLBUM DE FAMILIA**
- 20 SINÉ-RADIO**  
La radio vista por el humorista Siné
- 21 LA COBRA Y EL ENCANTADOR ELECTRÓNICO**
- 22 EL OJO MÁGICO DEL PUERTO DE LONDRES**  
por Martin Chisholm
- 25 EL MUSEO A DOMICILIO**
- 26 LA « RADIO-CACEROLA » DEL ÁFRICA CENTRAL**  
por Peter J. Fraenkel
- 28 NUESTRO ENEMIGO EL RUIDO**  
por M. H. Thompson
- 33 MENOR TAMAÑO Y MAYOR EFICACIA**  
La radio portátil sirve para todas las faenas
- 34 LATITUDES Y LONGITUDES**  
Noticias de la Unesco y de todo el mundo

**Publicación mensual**  
de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

**Director y Jefe de Redacción**  
Sandy Koffler

**Redactores**  
Español : Jorge Carrera Andrade  
Francés : Alexandre Leventis  
Inglés : Ronald Fenton  
Ruso : Veniamín Matchavariani

**Composición gráfica**  
Robert Jacquemin

**Redacción y Administración**  
Unesco, Place de Fontenoy, Paris 7°

**Venta y Distribución**  
Unesco, Place de Fontenoy, Paris 7°

Toda la correspondencia debe dirigirse al Director de la revista.



Los artículos y fotografías de este número que llevan la mención *Copyright* o el signo © no pueden ser reproducidos. Todos los demás textos e ilustraciones pueden reproducirse siempre que se mencione su origen de la siguiente manera : "De EL CORRERO DE LA UNESCO". Al reproducir los artículos deberá constar el nombre del autor.

Los artículos firmados expresan la opinión de sus autores y no representan forzosamente el punto de vista de la Unesco o de los Editores de la revista. Tarifa de suscripción anual de EL CORRERO DE LA UNESCO : 10 chelines- \$ 3,00 - 600 francos franceses o su equivalente en la moneda de cada país.

MC 59.1.140 E



# DERECHO A ESCUCHAR

por George A. Coddling Jr.

Profesor de la Universidad de Pensilvania

**H**ACE apenas cuatro décadas, la voz de la radio no era sino un murmullo procedente de media docena de estaciones experimentales de Europa y América, dirigidas por hombres llenos de ideas y de esperanzas. Un pequeño grupo igualmente abnegado de aficionados, que habían fabricado pacientemente sencillos receptores, eran los únicos que escuchaban ese murmullo. No eran la buena música ni las noticias recientes lo que estas personas buscaban, sino simplemente unas pocas palabras habladas o un fragmento de música imposible de identificar, lanzada milagrosamente a través del espacio.

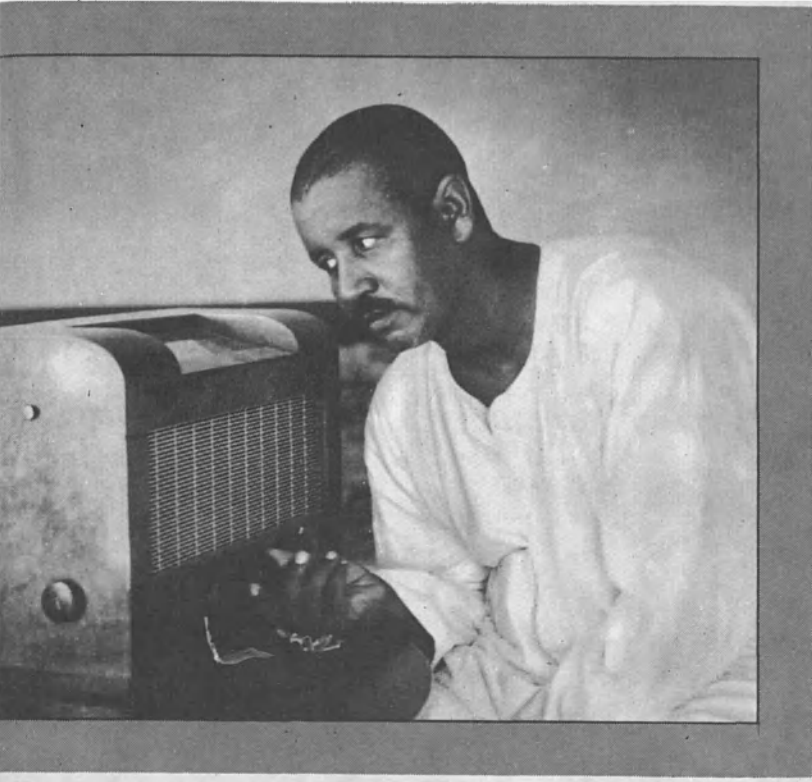
La radiodifusión es hoy uno de nuestros medios más importantes de información colectiva. Hay más de 9.000 estaciones emisoras y de 300 millones de aparatos receptores para llevar la voz de la radio a los hogares. La radio es un método instantáneo y eficaz de mantener al público informado sobre los acontecimientos importantes dondequiera que ocurran. El oyente del Japón puede escuchar en el programa de su emisora local los comunicados de una conferencia de jefes de Estado en el lapso de tiempo estrictamente necesario para la interpretación y traducción, o puede oír aún más directamente por onda corta los debates en el edificio de las Naciones Unidas en Ginebra. El aficionado argentino puede seguir con la misma facilidad los partidos de su equipo de fútbol tanto en Buenos Aires como en Melbourne durante los Juegos Olímpicos. La radio es también un procedimiento económico de llevar las grandes obras musicales y dramáticas del mundo directamente a los hogares de un público muy desperdigado y heterogéneo. Sobre todo, la radio es el instrumento ideal para fomentar el libre intercambio de ideas y actitudes entre las naciones y los pueblos. Los oyentes europeos, por ejemplo, pueden sintonizar emisiones de varios países vecinos con un receptor normal de onda media. Con un receptor ligeramente modificado, pueden también escuchar emisiones por onda corta, de charlas y comentarios transmitidos directamente desde los rincones más alejados del globo. La radio ha llegado a ser tan importante que los países del mundo han afirmado por medio de las Naciones Unidas y de la Unesco que la libertad de escuchar es un corolario esencial del derecho del hombre a la libertad de opinión y de expresión.

Los países han adoptado diferentes métodos para llevar los beneficios de la radio a sus pueblos. En los Estados Unidos de América y en la mayor parte de la América del Sur el sistema de la libertad de empresa es corrientemente aplicado en el plano nacional. La intervención de los

gobiernos se reduce al mínimo y se confía en el espíritu de competencia para ofrecer una variada selección de programas. La radio obtiene sus ingresos mediante la transmisión de anuncios. En casi todos los demás países del mundo la radio se considera como un servicio público. Las autoridades se esfuerzan por dar a todos la posibilidad de escuchar uno, dos o tres programas nacionales de contenido diverso. Para que todos los ciudadanos puedan sintonizar alguna emisora, se suele establecer una amplia red de emisoras que abarca todo el territorio, incluso si algunas de ellas son antieconómicas desde un punto de vista comercial. El servicio se financia mediante los impuestos sobre los aparatos receptores, reforzados cuando es necesario con fondos públicos. Algunos países, por ejemplo Canadá, utilizan una combinación de ambos sistemas para conseguir tanto una adecuada extensión de la red de emisoras como un cierto nivel cultural en los diversos programas. Por otra parte, las emisiones para el extranjero son casi exclusivamente una función del Estado, ya se trate de programas transmitidos sólo durante unas pocas horas al día (Islandia y Tailandia), o de servicios exteriores que funcionan durante las 24 horas, como en el caso de varios de los países más importantes. Estos servicios suelen depender en parte del ministerio de relaciones exteriores y en parte de un organismo oficial de radiodifusión, y los gastos se sufragan mediante subvenciones del Estado.

## Conocer por la radio los problemas del siglo

**C**ualquiera que sea el sistema utilizado, la radio constituye, por su eficacia penetrante, directa e íntima, una pesada carga para los que controlan su empleo. Intencional o accidentalmente la radio puede llegar a ser un instrumento de propaganda oficial tedioso y sectario, pero puede utilizarse también para presentar las noticias de una manera imparcial y ayudar así al oyente a comprender los problemas de su tiempo. Puede asimismo transformarse en un simple altavoz de música populachera y de publicidad en canciones, lo que sería en el mejor de los casos uno más entre los ruidos de fondo de la civilización moderna, o puede utilizarse para ensanchar los horizontes culturales y contribuir al progreso de la educación. Para impedir que la radio se deslice hacia cualquiera de esos extremos es necesario mantener una vigilancia constante.



Hay varios obstáculos serios de índole económica, técnica y política, que impiden el empleo de la radio con la máxima eficacia, vedando así a muchos la libertad de escuchar. El más importante de estos factores es probablemente el hecho de que no todas las partes del mundo disponen del material radiofónico necesario, especialmente de aparatos receptores. Así como en Europa y América del Norte el número de receptores es satisfactorio (sólo en los Estados Unidos se encuentra la mitad del total mundial) y la posición de América del Sur es relativamente buena, en muchas partes de Asia y en la mayor parte de África el número es todavía sorprendentemente bajo. En Asia, con excepción de determinados países ribereños del Mediterráneo en el oeste, y del Japón y las Filipinas en el este, el promedio de receptores por 100 personas no suele exceder de seis, y en algunas zonas hay menos de un aparato por 100 habitantes. En África, con excepción de Argelia, Egipto, Marruecos, Túnez y la Unión Sudafricana, pocos países llegan a tener un receptor por 100 habitantes.

Importa subrayar que las zonas insuficientemente atendidas por los servicios de radiodifusión son precisamente aquellas que los necesitan con más apremio. Aunque la falta de medios adecuados de transporte pueden hacer difícil o incluso imposible la distribución de periódicos, libros o películas, la radio puede dejar oír su voz a través de largas distancias por encima de montañas, ríos y bosques. La radiodifusión puede vencer también los obstáculos económicos que se presentan en la mayor parte de los países insuficientemente desarrollados. Después de los gastos de instalación, el mantenimiento de un servicio de radiodifusión es relativamente barato habida cuenta la zona que puede atender, y pueden utilizarse en gran medida los recursos locales. Por otra parte, la película y el papel para periódicos, son caros y tienen que comprarse en otros países pagándolos en las monedas de los productores principales. La tercera y más importante ventaja de la radio es que puede informar y educar lo mismo al oyente analfabeto que al que no lo es. Como la Unesco ha puesto de relieve en su libro "La Información a través del Mundo", los países pobres en medios de información son también aquellos que tienen un mayor porcentaje de analfabetismo.

La expansión de la radio para atender a las regiones insuficientemente desarrolladas, y quizá incluso su continuación en su nivel actual en regiones más afortunadas, depende de la solución que se dé a otro problema básico.

Muchos servicios, además de la radiodifusión, utilizan el espectro de frecuencias: barcos, aviones, telégrafo y teléfono, y aficionados, para no mencionar sino unos pocos, aparte de otros que se están introduciendo. Como el espectro de frecuencias es limitado, y las aspiraciones de los servicios de radio no lo son, con los años el espectro se ha ido sobrecargando cada vez más especialmente en algunas de las bandas de frecuencia más codiciadas. La interferencia entre emisoras que de ello resulta es tan grave en algunas bandas que el porvenir de la radiodifusión y de los demás servicios de radio se encuentra gravemente comprometido.

### La guardiana mundial del espectro de frecuencias

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), guardiana mundial del espectro de frecuencias, ha estudiado un posible remedio. En su conferencia de 1947, primera celebrada después de la Segunda Guerra Mundial, decidió inspirarse en la experiencia de las emisoras europeas y establecer una lista mundial de frecuencias en la que se asignarían todas las frecuencias disponibles a los distintos países teniendo en cuenta las necesidades de cada uno. Además se crearía una Junta Internacional de Registro de Frecuencias con la función de cuidar de que todo cambio futuro no fuera causa de interferencia para las estaciones que funcionarían con arreglo al nuevo registro.

Después de once años de trabajo y de haberse reunido repetidas veces los representantes técnicos de casi todos los países, la UIT no ha alcanzado todavía los objetivos que se había propuesto. Se logró un éxito limitado en la asignación de frecuencias bajas y medias, que son las más empleadas en el plano nacional, pero el fracaso fue



BBC, Londres

VISTA INTERIOR de una antena de radio de la estación transmisora de muy alta frecuencia de la British Broadcasting Corporation, cerca de Norwich, Inglaterra. Únicamente en los últimos diez años se ha comenzado a utilizar en gran escala la banda de muy alta frecuencia.

# DERECHO A ESCUCHAR

(Continuación)

**EN EL ESTUDIO DE LA RADIO.** El locutor echa la última ojeada a un boletín de noticias mientras el productor de programas y el escritor de guiones desde la sala de control (en el fondo) comprueban que todo está preparado para la emisión más correcta.

© BBC Londres



casi completo en las bandas cuya característica es su largo alcance, especialmente las utilizadas para emitir directamente de una nación a otra. La razón del fracaso es que el total de las peticiones presentadas es muy superior al espacio del espectro de que se dispone. Algunas pretensiones eran ciertamente legítimas, pero otras eran exageradas con la esperanza de lograr un mínimo después de regatear; había asimismo otras que se habían abultado con objeto de dejar un margen para una posible expansión en lo futuro. El problema de la transmisión en las bandas de alta frecuencia se complicaba aún más por la división de la responsabilidad en la mayor parte de los servicios internacionales entre las autoridades de telecomunicación o radiodifusión competentes en la parte técnica y en la preparación de programas y los departamentos gubernamentales de carácter político y no técnico que a menudo deciden las zonas que han de atenderse, los idiomas que han de emplearse y los horarios de transmisión. Sea por lo que fuese, hasta ahora han

fracasado los esfuerzos realizados en ese sentido por los diferentes países del mundo. Por fortuna, en este otoño se celebrará en Ginebra la segunda Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones de la UIT, que es también la segunda de la postguerra. Esa Conferencia ofrecerá a todos los países del mundo otra oportunidad para llegar a un acuerdo.

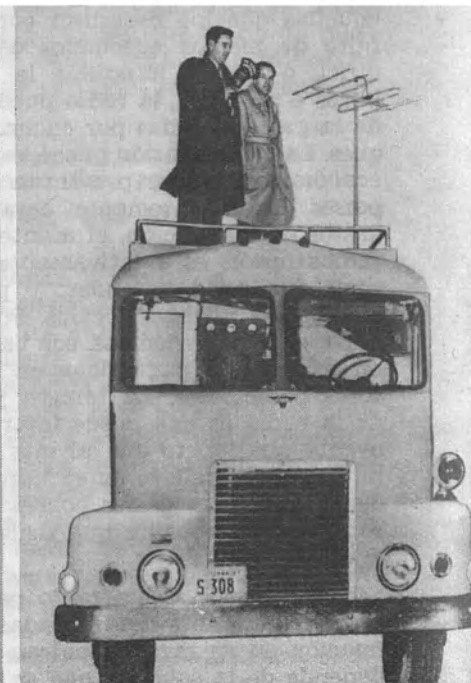
## En donde se habla del espectro de frecuencia

**H**ay otro aspecto del problema técnico de la radio que acaso pueda ayudar en la búsqueda de una solución política: la conservación del espectro de frecuencias. Si no pueden ampliarse los límites de las bandas de frecuencia deseadas, las frecuencias disponibles deberán utilizarse de la manera más eficaz. Muchos servicios de radio han hallado la manera de reducir el espacio de frecuencia

## PROFETA A LOMO DE CAMELLO

En la década que comenzó en 1880, Alberto Robida, artista y escritor francés divirtió a sus lectores con ilustraciones imaginarias de la "Edad Eléctrica" que, en realidad, tenía mucha semejanza con la "Epoca Electrónica" del siglo XX. En sus dibujos, Robida mostraba tales inventos modernos como los programas recreativos de televisión, los anuncios por este mismo medio, la radiodifusión de noticias y la grabación de música. Un dibujo verdaderamente profético de Robida (a la derecha) representa a un corresponsal de periódico transmitiendo por radio, desde el lomo de un camello, la información de un suceso que ocurría ante sus ojos, a un público distante.

USIS



utilizado por sus transmisiones para permitir un mayor volumen de tráfico en las bandas que tengan adjudicadas, recurriendo para ello a una distribución del tiempo, a una distribución geográfica y a la introducción de nuevos métodos técnicos tales como la transmisión en banda lateral única. Un excelente ejemplo lo constituyen los servicios móviles de corto alcance empleados por los bomberos, policía, taxis y otros servicios públicos u organizaciones similares. En los últimos años se han reducido en una cuarta parte las necesidades de espectro de un canal de los servicios móviles, y se ha concebido un equipo que puede permitir una nueva reducción de un 50 % o incluso hasta 1/16 de lo que previamente se había considerado necesario.

En donde menos se ha avanzado en este sentido es quizá en la radiodifusión. Aunque la naturaleza especial de la radiodifusión ha impedido ese avance en el pasado, la perfección de la transmisión en modulación de frecuencia (MF) en las hiperfrecuencias permite esperar una solución. En 1947 la UIT asignó una nueva banda a la radiodifusión en la zona de hiperfrecuencias del espectro, utilizada desde hace poco. Más tarde se comprobó que el empleo de la técnica de MF en esas frecuencias daba al oyente una audición más clara y mejor, y reducía netamente la posibilidad de interferencia procedente de otras estaciones transmisoras que operen en la misma frecuencia o muy cerca de ella. Si la transmisión en hiperfrecuencia pudiera introducirse en todo el mundo, siempre que fuera practicable para la radiodifusión local, tal como se hace

en algunos países de Europa, las ondas medias podrían quedar disponibles para las redes nacionales e incluso para la radiodifusión nacional de alcance medio. Esto dejaría libres a su vez muchas de las altas frecuencias, que se utilizan actualmente para la radiodifusión nacional o para la internacional de alcance medio, y que se aplicarían más adecuadamente a servicios de largo alcance.

### Los programas de radio distribuidos por cable

Si la radiodifusión no encuentra una manera de dar el servicio que desea y merece el oyente, éste puede volverse hacia un competidor tal como la transmisión alámbrica. Fundamentalmente, este servicio consiste en recibir los programas radiados de un punto central o centro de canje y distribuirlos por cable a los abonados al sistema. Las principales ventajas que invocan los organizadores de la transmisión alámbrica es que permite hacer frente a la mayor parte de las situaciones en que las emisoras ordinarias son incapaces de cumplir con sus deberes respecto al radioyente. Hay muy poca o ninguna interferencia de otras estaciones y de aparatos eléctricos, y el costo general para el abonado es reducido. La gran desventaja de la transmisión alámbrica es, evidentemente, que el auditor no puede elegir los programas y debe aceptar lo que la organización seleccione para él. En cambio, con un receptor ordinario hay la posibilidad de elegir entre un número mucho mayor de programas locales y, si posee

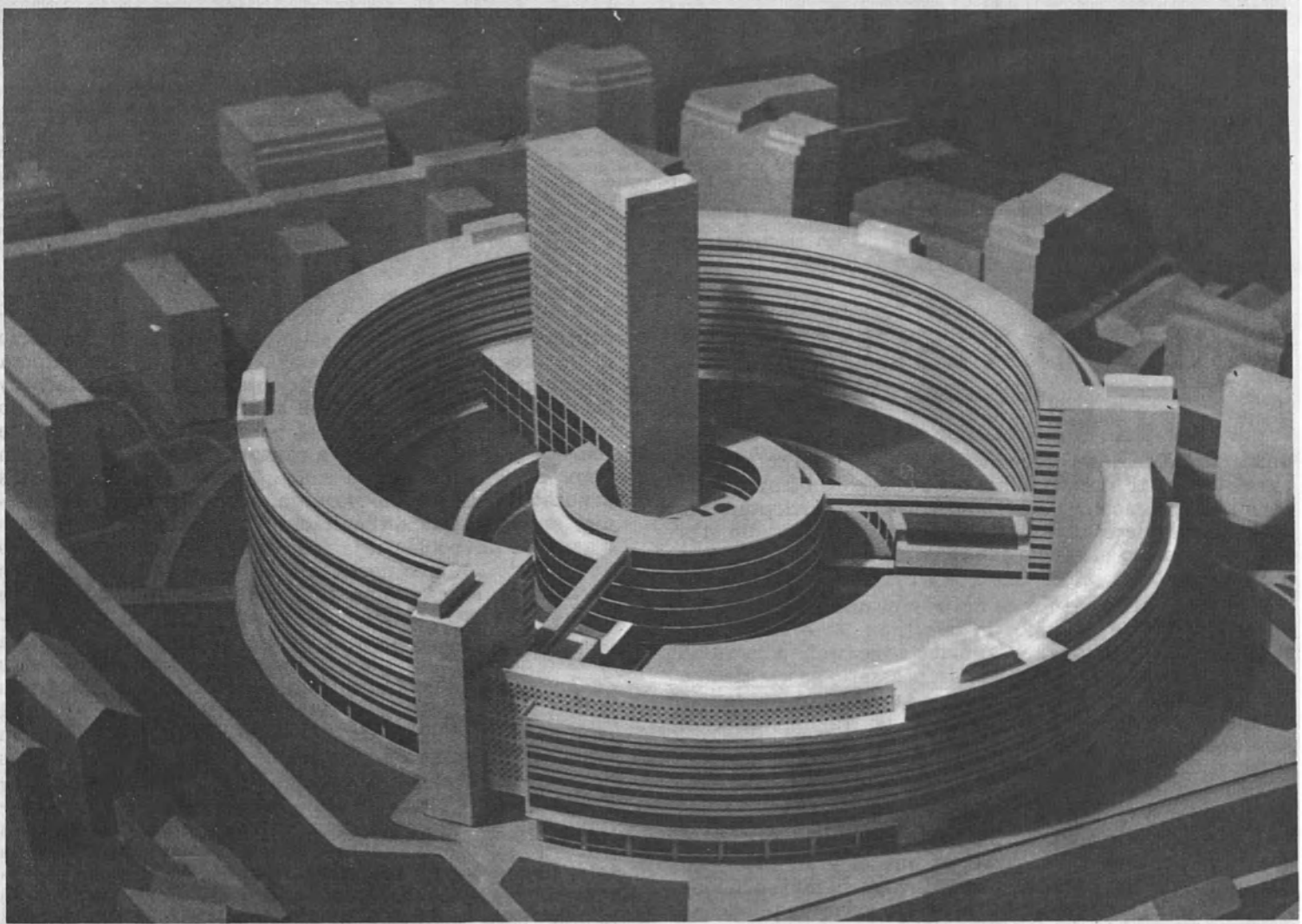
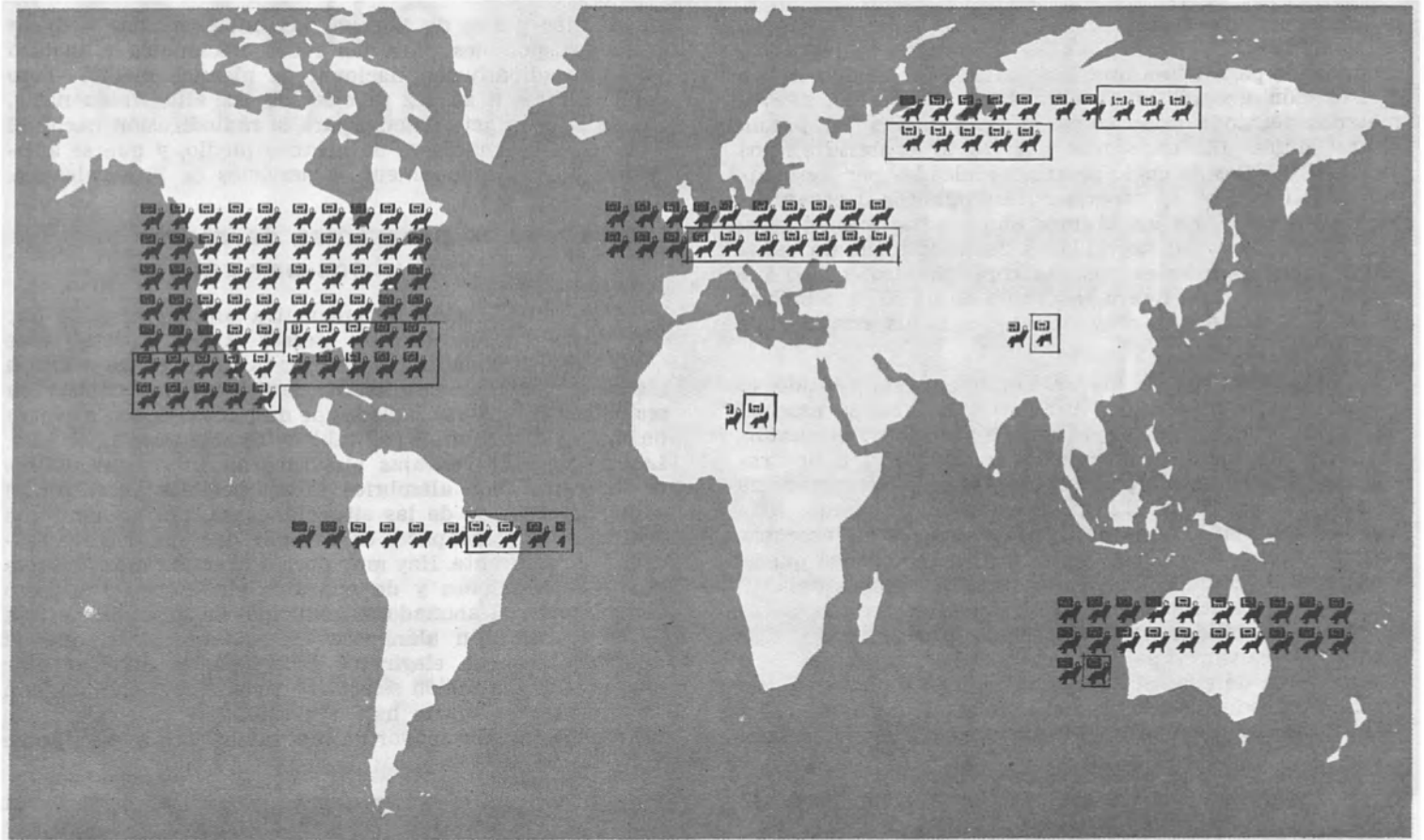


Foto R.T.F.

**LA CIUDAD DE LA RADIO EN PARÍS.** Una gran estructura circular de 160 metros de diámetro, en vías de construcción en la orilla derecha del río Sena, al occidente de París, será la nueva sede de la radio francesa. El edificio completo contará con 15 estudios especiales para programas de música, teatro y variedades; cinco vastas salas para espectáculos con verdaderos espectadores (una de esas salas podrá contener 900 butacas); aposentos especiales para colecciones de libros, discos y otro material de documentación; una estación central de grabación de discos (cada estudio poseerá asimismo su propio equipo de grabación); dos salas especiales para programas de variedades por televisión; una sección especial para la producción de programas culturales y artísticos para oyentes extranjeros; y, finalmente, las oficinas administrativas de la Radio-Televisión Francesa. Sin embargo, la mayoría de los programas de televisión seguirán produciéndose en los presentes centros hasta que se construya una nueva sede.



El número total de receptores de radio en el mundo se calcula en 350 millones. Pero, ese número se halla distribuido de modo desigual: Sólo en América del Norte se encuentra la mitad de esos receptores, mientras los países de África, Asia y Cercano Oriente cuentan únicamente con una sexta parte. Más de 100 millones de receptores están distribuidos en Europa. Los Estados Unidos ocupan el primer lugar desde el punto de

vista del total de receptores (160 millones) y de densidad (88 por cada 100 habitantes). Le sigue la Unión Soviética con 33 millones de receptores, aunque en densidad le supera Canadá con 56 receptores por cada 100 habitantes. Entre los países de lengua española ocupan los primeros sitios Argentina (3 millones de receptores, 15 por cada 100 habitantes) México (2 millones y medio, 29 por 100 habitantes) España (2 millones 200 mil,

29 por 100 hab.) y Cuba (1 millón, 100 mil, o sea 6 por 100 hab.). En el otro extremo de la escala se encuentran Etiopía y Eritrea con sólo 16.000 receptores para una población de 20 millones. En este mapa, cada símbolo representa 1 receptor por 100 habitantes. Los símbolos encuadrados indican aumentos producidos entre 1949 y 1956. (Del libro «Broadcasting without barriers». (La radiodifusión sin barreras), publicado por la Unesco, 1959.)

## DERECHO A ESCUCHAR

(Continuación)

una banda de alta frecuencia, puede explorar el éter para sintonizar directamente emisiones de otros países. Si las organizaciones de radiodifusión no adoptan las innovaciones necesarias para garantizar que la radio siga siendo un medio eficaz de intercambio de ideas, la transmisión alámbrica puede llegar a ser un competidor serio.

Ha llegado el momento de decir aquí una palabra sobre el nuevo rival de la radio: la televisión. Es evidente que si la televisión estuviera destinada a sustituir a la radio en un futuro próximo, no sería tan necesario gastar tiempo y esfuerzos en revitalizar la radio. Aunque la experiencia de que se dispone hasta la fecha es fragmentaria, es netamente tranquilizadora para la radio. En primer lugar se ha visto que en los pocos países en que la red de televisión es ahora casi igual a la de la radio no sólo no ha disminuído la compra de aparatos receptores de radio sino que, por el contrario, ha continuado aumentando a un ritmo constante. La razón es que el gran incentivo visual de la televisión es al mismo tiempo su mayor inconveniente. Las personas cuya ocupación exige una concentración visual no pueden disfrutar de la televisión como de la radio. Por otra parte, parece haber gran número de personas que siguen prefiriendo la radio por creer que es un medio más adecuado para las noticias y la música, o por estimar que la televisión no es compatible con otras ocupaciones como la lectura.

Hay también un factor económico que no debe pasarse por alto. La televisión es sumamente costosa en relación

con la radio, tanto desde el punto de vista técnico como de la programación. Es además una voraz consumidora de talentos. Los países insuficientemente desarrollados y las regiones de economía débil tendrán que esperar mucho tiempo antes de introducir la televisión, y es sumamente remota la posibilidad de alcanzar la saturación en un plano de igualdad con la radio. Hay también países más avanzados, por ejemplo Noruega, Australia y Nueva Zelanda, en donde las dificultades geográficas y lo desperdigado de la población retrasarán el proceso expansivo de la televisión, que necesitará no sólo años sino décadas para llegar a tener una red completa. Aun cuando se consiga esa red, no parece probable que puedan transmitirse programas durante las 24 horas del día, como en el caso de varias grandes ciudades de los Estados Unidos de América, ni incluso durante doce horas. En los países donde no se introduzca la televisión comercial, se aplicará seguramente el plan europeo de restringir la televisión a las horas de ocio de la tarde, quizá con unos programas de pocos minutos por la mañana o al mediodía. Por consiguiente, parece claro que aún en el caso de que las autoridades puedan asegurar una red de televisión tan extensa como la radiofónica, y aún cuando posean aparatos de televisión el mismo número de familias que poseen receptores de radio, todavía quedará un público suficientemente amplio para justificar la continuación de un extenso servicio radiofónico. Aunque esa situación haga necesarios probablemente algunos reajustes en la programación y algunos cambios en las esferas de interés, la radio continuará siendo un instrumento esencial de información y de recreo. Por lo demás, en la mayor parte del mundo, donde tal situación ideal está aún relegada a un futuro nebuloso, la radio seguirá siendo el más importante medio popular de información.



# REPARTICIÓN DEL MUNDO DE LAS ONDAS

por Julián Behrstock

Tanto el aldeano de África que va con sus vecinos a escuchar la radio local en el aparato receptor de su pueblo como el habitante de Nueva York que hace girar el botón de su receptor de onda corta, de alta frecuencia, en su departamento situado en un rascacielo, tienen igual interés en lo que va a decidir la Conferencia Mundial de Radio que se celebrará en Ginebra durante el mes de agosto de este año. En esta Conferencia, auspiciada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, se reunirán funcionarios gubernamentales y representantes de la radiodifusión de cien países. Durante cuatro meses, estudiarán la elaboración de un acuerdo sobre los problemas urgentes que se refieren a la función de la radio en el mundo actual.

Los problemas principales se relacionan tanto con la transmisión como con la recepción de las emisiones. La competencia entre los países, en el campo de la expansión de sus servicios de radiodifusión transoceánica, en los últimos años, ha impedido un acuerdo sobre un sistema ordenado de distribución internacional de las frecuencias. Al mismo tiempo, comienzan a construirse nuevas estaciones y a funcionar transmisoras más poderosas, incrementándose las transmisiones rivales. La apropiación pirática y las interferencias se suman a las dificultades experimentadas por las personas que intentan escuchar la radiodifusión de otros países.



Cerca de 60 por ciento de habitantes del mundo —la mayor parte en Asia y África— que carecen de aparatos receptores eficaces y económicos para captar aún las emisiones locales, experimentan un problema de índole deferente. Los aparatos de radio comunales, inconvenientes para muchas radioescuchas y con frecuencia costosos debido a los impuestos elevados, constituyen el único medio de recepción en muchas zonas. Según cálculos de la Unesco, deberían fabricarse cerca de 400 millones de receptores para asegurar a cada familia la posesión de un aparato de radio individual en los países insuficientemente desarrollados. Este será uno de los problemas que ocuparán la atención de los delegados a la Conferencia Administrativa de Radio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la primera reunión de esta índole convocada en los últimos ocho años. Los mismos asuntos interesan a la Unesco, dedicada a fomentar la actividad de la radiodifusión y de los otros medios de comunicación pública para la libre circulación de las informaciones y de las ideas.

La Unesco ha enviado a sus Estados

Miembros una serie de cuatro proposiciones para su presentación eventual en la Conferencia de radio. La principal de estas proposiciones manifiesta la urgencia de llegar a un acuerdo equitativo para la distribución de altas frecuencias, o sea aquellas que se emplean para la radiodifusión a larga distancia. La proposición sugiere asimismo que, de no llegarse a un acuerdo, se establezca un procedimiento mediante el cual la Unión Internacional de Telecomunicaciones pueda ayudar a los servicios de radio para que hagan un uso más efectivo de las frecuencias. Por ejemplo, el sistema de consultas mutuas, a través de la Unión Internacional podría reducir la competencia de las radiodifusiones efectuadas al mismo tiempo y en las mismas frecuencias, hecho que no da otro fruto que la más ruidosa confusión para quienes las escuchan.



La Conferencia de Ginebra marcará un paso más avanzado y decisivo en un esfuerzo que viene realizándose desde hace más de treinta años para llegar a un acuerdo mundial sobre las frecuencias. Desde 1928, cuando se proyectó la primera lista internacional de frecuencias, se han llevado a cabo varias conferencias con el fin de llegar a establecer un plan de acción. A medida que los gobiernos expresaban su demanda creciente, fundada en la expansión de sus servicios de radio, se fué haciendo cada vez más difícil el resolver el problema de manera definitiva. En general, las peticiones de altas frecuencias han sido tres veces mayores en volumen que los recursos disponibles.

Hoy, la gran mayoría de los Estados mantienen servicios internacionales de difusión que desarrollan nutridos programas diariamente, sobre ondas de alta frecuencia, con destino a todas partes del mundo. A pesar de los inmensos gastos de tiempo, dinero y esfuerzos, el público permanece reducido y, en algunas zonas, su número llega únicamente a algunos miles o solamente centenares de oyentes. Los funcionarios de la radiodifusión son los primeros en darse cuenta de la necesidad urgente de un acuerdo sobre frecuencias, horarios e intercambios de programas. La Unesco ha señalado todos estos puntos a la atención de sus Estados Miembros, con el fin de llegar a una acción eficaz en la Conferencia de Ginebra. Tal acción, según la Unesco, contribuiría para que la radiodifusión desenvuelva «sus grandes potencialidades como vehículo de intercambio de información e ideas a través del mundo».

Otra proposición de la Unesco se relaciona con la interferencia que obstaculiza la recepción de las emisiones —aún locales— en algunas

zonas, como resultado de una acumulación excesiva de las bandas de baja y media frecuencia. La experiencia de cierto número de países, particularmente en Europa y América del Norte, ha demostrado que el empleo de la modulación de la frecuencia de emisión en una banda de muy alta frecuencia puede extenderse a la radiodifusión local, aliviando así la acumulación en las otras bandas. Además, esto proporciona al oyente un distintivo de alta calidad relativamente libre de interferencias. La Unesco recomienda que se introduzca la modulación de frecuencia más ampliamente en la radiodifusión local, contribuyendo así a resolver el problema de la frecuencia en su totalidad.

La necesidad general de aparatos receptores de radio en los países insuficientemente desarrollados es el tema de la tercera proposición de la Unesco que sugiere que la Unión Internacional de Telecomunicaciones —con ayuda de la Organización— explore las posibilidades de obtener el diseño de un aparato receptor sólido y económico, de banda ancha, con repuestos normales que puedan ser adquiridos en cualquier parte. La función de la Unesco sería examinar, en cooperación con las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas y la industria de radio, las posibilidades prácticas de la centralización de los mercados para estimular la producción en gran escala de aparatos receptores de este tipo.



Aún en algunos de los países más avanzados, los aparatos de radio constituyen hoy todavía un lujo, debido a su alto precio, costo de mantenimiento, imposición de derechos de importación y pago de impuesto a la venta. Una encuesta de la Unesco muestra que 85 países gravan con derechos de importación a los aparatos de radio, y que esas cargas representan con frecuencia 50 por ciento o más de su valor. En consecuencia, la cuarta proposición de la Unesco sugiere la reducción de derechos e impuestos de venta sobre los aparatos de radio. «La pérdida de ingresos —se dice en la encuesta— estaría más que compensada por los beneficios que se obtendrían con el acceso de mayor número de gentes a la radiodifusión.»

Hay indicaciones que permiten creer que las cuatro proposiciones sometidas por Unesco serán auspiciadas por los gobiernos y sometidas a la Conferencia administrativa de radio. La adopción de esas proposiciones contribuiría a mejorar las condiciones de la transmisión y recepción de las radiodifusiones, haciendo de ellas el mejor medio para entretener, ilustrar y vincular a los pueblos del mundo.

# LA FAMILIA MUNDIAL DE LOS AFICIONADOS

por  
*David  
Gunston*

En casi todos los lugares del mundo, en salones, alcobas, oficinas, buhardillas, cuchitriles o barracas, 260.000 "aficionados" de radio mantienen una vasta red de contactos personales mediante la voz o por clave de Morse. Muchos de esos aficionados utilizan aparatos fabricados por ellos mismos a un costo que va de 25 a 50 libras esterlinas. A la derecha, una instalación muy elaborada de un aficionado en California, Estados Unidos.

Foto J. B. Knight Jr., Estados Unidos



USIS

**TODAS LAS EDADES Y PROFESIONES** se ven figurar entre los operadores aficionados de radio que se encuentran dispersos en todo el mundo. Arriba, Leonard Ross, de Tujunga, California, a quien se consideraba como el más joven aficionado de radio en el mundo, en 1953, cuando pasó su examen para obtener la Licencia General a la edad de ocho años. En tal examen demostró su habilidad para enviar y recibir mensajes de por lo menos 13 palabras por minuto en alfabeto Morse. La foto tomada en esa época muestra a Ross manejando su radio. Ross tenía 3 años, cuando ya dominaba la aritmética en la escuela.

Ningún estudio de las comunicaciones en el mundo moderno sería completo sin una referencia a la singular contribución que aportan los aficionados entusiastas de la radio de onda corta, que forman un gran ejército de particulares que establecen comunicación entre sí. En casi todos los rincones del mundo, en salas, cuchitriles, oficinas, barracas, buhardillas, covachuelas y dependencias, unos 260.000 operadores, en posesión del permiso correspondiente, mantienen una vasta red de contactos personales, por medio de la voz o de señales en Morse, enteramente libres de influencia política o de afán de propaganda. Diariamente, mejor dicho cada hora, los «aficionados de la radio» se ponen en contacto con sus colegas de uno y otro sexo y de todas las edades, en países distantes o cercanos. Se trata de un fenómeno sin precedente, que no hubiera sido posible vislumbrar siquiera hace cincuenta años, y cuya contribución a una mayor comprensión y buena voluntad internacionales sería imposible calcular.

La radio de aficionados es fundamentalmente una distracción personal, pero quizá sea la única de ese tipo cuya



Oficina Soviética de Información.

**LOS AFICIONADOS SOVIÉTICOS**, en 1958, enviaron y recibieron 854.000 tarjetas conocidas con el nombre de QSL que confirmaban el establecimiento del contacto « en dos direcciones ». Aquí se ven dos aficionados de radio del Instituto Pedagógico de Karanganda, en el Kazajstán Soviético, construyendo diez aparatos transmisores de onda ultracorta que van a presentar en las escuelas rurales. Los jóvenes son miembros de un club donde estudian el « lenguaje Internacional de los aficionados », aprenden a manejar su aparato de radio y participan en concursos y exposiciones de material construido por ellos mismos.

definición consta en un tratado internacional redactado por 90 naciones. En la Conferencia Internacional de Radio-comunicaciones, celebrada en 1947 en Atlantic City (Estados Unidos de América), se definió en los términos siguientes: Un servicio de autoformación, intercomunicación e investigaciones técnicas realizado por per-

sonas debidamente autorizadas e interesadas en las técnicas de la radio con fines exclusivamente personales y sin interés pecuniario alguno. Sin embargo, la mayoría de los aficionados definirían probablemente su gran interés simplemente como la práctica de la comunicación recíproca radiada en onda corta, no como una actividad comercial o con fines de lucro, sino como un pasatiempo que se ejerce por el solo placer que deriva de un interés por la técnica de la radio y la construcción de aparatos y con el fin de estrechar lazos de amistad con personas de idéntica afición en el mundo entero. En realidad la descripción de aficionado a este respecto no se aplica en modo alguno al neófito o chapucero que se entretiene con un aparato de radio, sino únicamente a los operadores debidamente autorizados y cuyas estaciones cuentan con la aprobación oficial de sus respectivos gobiernos. Sea cual fuere el significado en otras esferas, en la que nos ocupa el término «aficionado» es una señal de distinción, de conocimientos y realizaciones no del todo corrientes, algo así como un título que hay que ganar y merecerlo. Además, hay muchas personas que no aspiran a ser operadores con carácter oficial, pero que se entretienen sencillamente como simples oyentes empleando receptores de onda corta.

Tal actividad es casi tan antigua como la radio. Data de los primeros días del invento. A principios de este siglo, cuando las revistas científicas y otras que no lo eran, comenzaron a publicar vagos detalles del recién nacido arte de la telegrafía sin hilos, que era el nombre que entonces se le daba, personas amantes de la técnica empezaron a entrever esa actividad fascinante que hoy absorbe la atención de más de un cuarto de millón de personas. Marconi se consideraba como un simple aficionado y, cuando por fin logró en 1901 vincular por radio los continentes separados por el Océano Atlántico, pequeños grupos de jóvenes y entusiastas experimentadores de muchos países resolvieron descubrir por sí mismos cómo se realizaba ese fenómeno. En un principio, su trabajo fue imperfecto y limitado: se consideraban afortunados si conseguían transmitir y recibir ondas hertzianas a unos cuantos centímetros de distancia. Poco a poco la distancia aumentó a varios centenares de metros y, a la larga, a muchos kilómetros mediante nuevos detectores, nuevos circuitos y nuevas antenas, que ensayaban sin cesar.

## Sus aparatos han enviado mensajes hasta a la Luna

**A** sí que, de hecho, la radio de aficionados comenzó a operar mucho antes de que las bandas de onda corta se instalaran en los aparatos de radio corrientes, en realidad mucho antes de que los receptores de radio fueran ampliamente conocidos. Y cosa extraña, los primeros aficionados iban a demostrar que era posible enviar mensajes a todas partes del mundo y recibirlos de distintos lugares con muy poca energía utilizando precisamente aquellas mismas ondas cortas que según los expertos, no servían para nada, y en el período 1921-1926 se registraron en esa esfera descubrimientos que han hecho época. Los aficionados de países muy distantes demostraron que los transmisores de gran potencia, como los que se emplean en transmisiones o programas radiofónicos de onda larga y de onda media, no eran necesarios cuando podían adaptarse ondas de menos de 100 metros de longitud para la comunicación en el mundo entero. Con esto, tal pasatiempo se puso al alcance de la gente de escasos recursos y, aunque se pueden invertir sumas cuantiosas en equipo para una emisora de onda corta, la mayoría de los aficionados operan hoy en día con aparatos fabricados por ellos mismos con un gasto inferior a 50 libras esterlinas. Hay, incluso, numerosas estaciones pequeñas, pero completas y en cierto sentido eficientes, que han sido construidas por sus propietarios gastando la mitad de esa cifra o una suma aún inferior.

Naturalmente, los operadores exigentes pueden gastar mucho más sólo en renovar y ampliar su equipo, y las sumas invertidas al término del año en material, quizá no indispensable, serán elevadas. Las encuestas llevadas a cabo indican que mientras alrededor de un 80 % de las emisoras de aficionados son de fabricación doméstica y el restante 20 % se compra ya fabricado, sucede lo contrario en el caso de los receptores. Esto se debe a que el receptor superheterodino moderno de radio es tan complejo y preciso que para su fabricación se requiere un equipo muy complicado. De modo que en general los recep-

# LOS AFICIONADOS DE LA RADIO

(Continuación)

tores resultan de mejor calidad y más económicos si se los compra fabricados que construyéndolos en casa; mientras que las transmisoras, que son caras en el comercio, pueden adaptarse más fácilmente a las necesidades locales cuando las construye el mismo operador. Sin embargo, prescindiendo de consideraciones prácticas y económicas, muchos «hams» no quieren verse privados del placer que significa poder realizar, con la obra de sus propias manos, el continuo milagro de transmitir su voz o las señales en Morse a distancias enormes y de recibir inmediatamente la respuesta de un alma hermana situada quizá en el polo opuesto del globo.

En la actualidad, la gama de los aficionados está limitada únicamente por las dimensiones de la tierra y, de hecho, no siempre por esa circunstancia. Varios aficionados han logrado transmitir señales a la luna y registrar luego su reflexión; a su vez muchos operadores han seguido la pista de los diversos satélites artificiales, y a tal efecto continúan trabajando como estaciones de escucha y control. Naturalmente, las condiciones cambian con las estaciones, el tiempo, la hora del día y la influencia de las manchas solares, pero en general los aficionados se comunican diariamente con amigos situados a muchos miles de kilómetros de distancia. El factor más importante para conseguir buenos resultados es la elección de las bandas de frecuencia más apropiadas para las transmisiones pues cada longitud de onda posee sus propiedades peculiares.

Aunque hoy en día muchas emisoras oficiales, lo mismo que los barcos y aviones, emplean la onda corta, casi todos los países —en virtud de acuerdos internacionales— permiten a los aficionados utilizar ciertas bandas fijas, fuera de cuyos límites les está prohibido operar. Sin embargo, todo aficionado está autorizado a escoger en cualquier momento la banda que desee utilizar, como asimismo (a reserva de algunos planes sobre la distribución de bandas, adoptados en beneficio general) a seleccionar su propia frecuencia y a cambiarla cuando le plazca. Este es un aspecto muy importante en lo que se refiere a las bandas de onda corta más empleadas ya que permite al aficionado sagaz buscar una frecuencia libre (o gama) y utilizarla, y si más tarde encuentra una fuerte interferencia pasar inmediatamente a otra posición dentro de la misma banda. Con las señales de código, es posible utilizar lo que se llama «funcionamiento de frecuencia única» (encontrándose ambas estaciones casi en la misma frecuencia). Toda banda de onda corta tiene sus limitaciones y problemas pero, aunque nunca son tan considerables para permitir un funcionamiento libre, el aficionado siempre tiene un nuevo campo que conquistar.

## Mantienen una sola divisa : fraternidad internacional

La mayor parte de los aficionados poseen equipo que funciona mediante la voz o el código Morse, transmitiéndose cerca de la mitad de los mensajes por cada uno de esos métodos. El trabajo de clave requiere un aparato menos complejo y puede abarcar el uso de sistemas como el Código Internacional Q que reduce la barrera lingüística. Todos los aficionados, en posesión del permiso requerido, deben demostrar su pericia en el uso del Código Morse antes de que se les permita emplearlo. En efecto, en ningún país se concede la licencia de aficionado sin un estudio preliminar y sin previa solicitud y práctica, aunque en realidad la autoformación no ofrece dificultad. La mayor parte de los países exigen un examen por escrito y pruebas prácticas y, en general, la edad límite es de 16 ó 18 años, si bien algunos países la han reducido a 14 y aún hasta 12. Los Estados Unidos de América, Japón, Irlanda, e Israel son notables excepciones a esta regla, al no fijar límite de edad. Además, la mayoría de los países, aunque no todos, insisten en que sus operadores sean ciudadanos del país; entre las excepciones cabe mencionar Alemania, Finlandia, Marruecos y Chile.

¿Cuántos aficionados se dedican a esa actividad hoy en día? La liga «American Radio Relay», el organismo más importante de afiliados a la Unión Internacional de Radioaficionados, calcula que suman unos 260.000, de los que

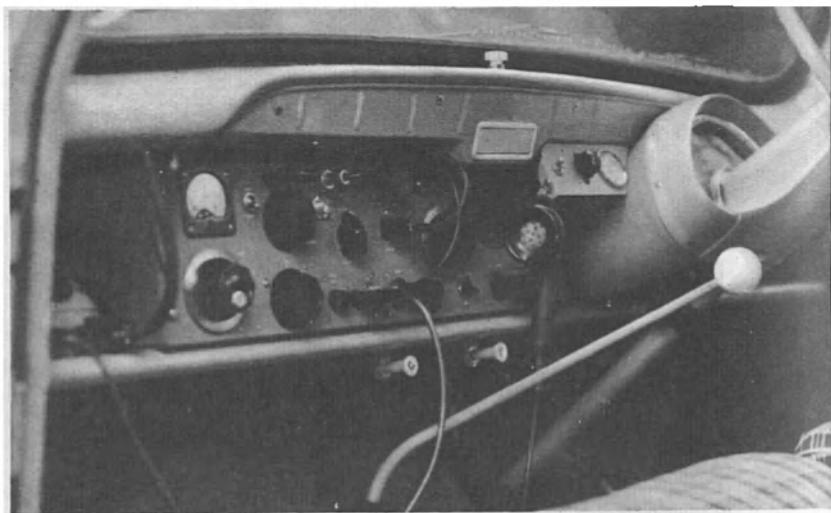
190.000 se encuentran en los Estados Unidos de América y sus posesiones. En todos los países hay por lo menos algunos aficionados, sin exceptuar los países de la Europa Oriental y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. En la actualidad existen en este último país quizá 10.000 aficionados que se comunican libremente con el resto del mundo. En ese cuadro alentador, la política no echa más que una sombra, a saber, la renuncia (o tal vez la imposibilidad) de las sociedades nacionales de radioaficionados de los países comunistas a adherirse a la UIR. En la actualidad sólo son miembros las sociedades polaca y yugoeslava. Checoslovaquia estuvo también afiliada, pero se retiró hace unos años al negarse la dirección de la UIR, con sede en los Estados Unidos de América, a imprimir en su Boletín Calendario el «Llamamiento pro Paz» de Estocolmo.

Por el momento, unos 54 países tienen sociedades nacionales afiliadas a la Unión Internacional de Radioaficionados, y tres más estudian la posibilidad de adherirse. Es particularmente halagadora la afiliación de la India con unos 200 radioaficionados. Otros países representativos son: Francia, 2.800 aficionados; Brasil, 9.000; Polonia, 250;

### ESTACIÓN DE RADIO SOBRE RUEDAS.

Los aficionados entusiastas de la radio, cada vez en mayor número, transforman sus automóviles en estaciones de radio mediante instalaciones como la que se ve abajo. A la derecha, un aficionado canadiense hace funcionar un aparato móvil de onda corta. Igualmente en Gran Bretaña, son familiares las antenas semejantes a la que se muestra en la parte posterior de este automóvil. El número de la estación de aficionados se indica casi siempre sobre el guardachoques.

Fotos T. Holloway, Inglaterra.



Unión Sudafricana, 2.000; Cuba, 900; México, 900; Venezuela, 320; Canadá, 8.000; Japón, 5.200; Reino Unido, 8.500; Yugoslavia, 300; España, 830 y Alemania, 5.000. Además de esos países, hay grupos organizados de aficionados en lugares tan distantes como Hong-Kong, Filipinas, Austria, Costa Rica, Islandia, Perú, Siria, Uruguay, Malaya, Colombia, Unión Birmana, Ecuador, Finlandia, Australia y el Congo Belga. A un extraño, el movimiento de radioaficionados parecerá admirablemente bien organizado, con florecientes aunque pequeñas sociedades nacionales (todas ellas distinguiéndose, según la moda de los auténticos radioaficionados, por sus iniciales: PZK (Polonia), EDR (Dinamarca), USKA (Suiza), etc., en casi todos los países. Agrupadas en la bien organizada UIR, tratan de mejorar constantemente las relaciones de los «aficionados» con los gobiernos de sus países concertando acuerdos internacionales sobre radiocomunicaciones y, en los términos expresos de la Constitución de la UIR, procuran «fomentar la fraternidad internacional». En efecto, se han celebrado con verdadero éxito Conferencias Internacionales en Madrid (1932), El Cairo (1939), Atlantic City (1947), y la

próxima Conferencia Administrativa de Radio (Unión Internacional de Telecomunicaciones) se ha de celebrar en Ginebra el verano y otoño de este año.

¿Y qué se puede decir de los aficionados en el plano personal? ¿De qué hablan y cómo contribuyen al fomento de la comprensión internacional? La mayoría de los reglamentos sobre concesión de permiso prohíben expresamente la difusión de mensajes de carácter político, religioso o comercial, dejando a los aficionados plena libertad para hablar de asuntos personales y cuestiones técnicas. De hecho, se discuten diariamente innumerables temas personales en ese diálogo a través del éter; con equipo de radio y una transmisión del tipo más popular. A pesar de su alto grado de especialización, la radio de aficionados desarrolla varias fases de actividad. Un experimentador hablará acerca de su «estación» y cambiará innumerables detalles con sus interlocutores. Un «DX hound» (DX significa larga distancia) es una especie de pescador de caña en el éter que procura a todas horas sorprender alguna estación rara o remota en otra parte del mundo. El «charlatán eterno» se contenta con hablar por horas acerca de su país y familia, el tiempo, sus amistades, sus



compañeros de afición y temas por el estilo. El «director de tráfico» empleará gran parte de su tiempo en servir a otros, retransmitiendo gratuitamente mensajes para el público en general, simulando un sistema regular de comunicaciones con el de redes nacionales y otras líneas secundarias para poder prestar ayuda en casos de urgencia, si bien todos los aficionados saben ponerse a la altura de las circunstancias cuando ocurre una dificultad o sucede un desastre.

En el caso de una desgracia, natural o provocada por el hombre, en que es frecuente la interrupción de los sistemas telefónico y de radiodifusión comercial, los aficionados entran inmediatamente en acción para sustituir los servicios de comunicación en las zonas afectadas. Por ejemplo, un terremoto puede aislar a los equipos locales de salvamento del resto del mundo, con el que podrán comunicarse rápidamente mediante los radioaficionados; o en casos de incendio o explosión, los aficionados que se encuentren en las cercanías pueden transmitir sin demora llamadas de socorro a los centros convenientes cuando ya no funcionan los medios normales de comuni-

cación. Eso ocurrió de hecho en el desastre que sufrió la ciudad de Texas en 1947; sin los radioaficionados, no hubiera habido posibilidad alguna de comunicación, retrasando con ello gravemente la labor de socorro. En las inundaciones de que fué víctima la parte oriental de Inglaterra en enero y febrero de 1953, los aficionados organizaron una red de urgencia que estuvo operando continuamente junto con la policía y los servicios de ambulancia.

La ayuda que los radioaficionados prestan al prójimo no siempre es tan espectacular. Muchos aficionados han ayudado en Europa, Unión Sudafricana y América a expediciones y aventuras similares ofreciéndoles enlace constante por radio. La famosa expedición Kon-Tiki, de Thor Heyerdahl, mantuvo un contacto regular con aficionados de muchos países mientras navegaba a la deriva a través del Pacífico y, más recientemente, equipos que se encontraban en el Ártico y en el Antártico se han beneficiado no sólo de contactos efectuados mediante la radio por los aficionados, sino también de la constante retransmisión a sus lejanos paraderos de mensajes personales enviados por sus familiares. Muchos «hams» tienen interés especial en retransmitir ese género de noticias a horas fijas a los soldados de su país estacionados en lugares remotos, incluso en el Polo Norte. Julius Madey, de diez y ocho años de edad, residente en New Jersey (Estados Unidos de América), ganador en 1958 de la recompensa llamada General Electric Edison Radio Amateur Award, fué citado por haber retransmitido más de 12.000 mensajes a soldados norteamericanos que estaban en lugares aislados del Antártico, Ártico y Pacífico Meridional; en una ocasión, por medio de su emisora, una joven madre anunció directamente desde su cama de hospital a su esposo estacionado en la Antártica el nacimiento de su hijo. Otro aficionado norteamericano que fué especialmente mencionado hace poco por los servicios prestados al público es Kenneth M. Blaney, de 54 años de edad, residente en Sacramento, California, el cual pasa doce horas diariamente transmitiendo mensajes y registrando datos importantes acerca de los satélites Explorer.

### Existe en el mundo una red de cooperadores invisibles

Cuando se estrenó la admirable película francesa «Si todos los jóvenes del mundo...», que fué galardonada con el Premio de las Naciones Unidas y de la Academia Británica de Cine, muchos críticos presenciaron con cierto escepticismo la historia de un caso de enfermedad en el mar, en el que se envió una inyección de suero al Atlántico del Norte gracias a una cadena de aficionados que retransmitieron los mensajes vía Togo, París, Munich, Berlín oriental y Noruega. En realidad esa película presentaba un ejemplo típico de cómo los radioaficionados pueden prestar ayuda en casos de urgencia, y se basaba en hechos reales. Más aún, mientras se rodaba la película, el director Christian-Jaque se vió personalmente envuelto en un caso análogo, cuando un radioaficionado francés recogió una llamada urgente lanzada por dos aficionados del Brasil que transmitían un pedido de información procedente del Perú, sobre la dosis exacta de un nuevo antídoto cuyo uso todavía no se había generalizado. Antes de una hora se recibían en el Perú todos los detalles enviados desde París.

Muchos otros radioaficionados ayudan a los gobiernos de sus países en actividades relativas a las fuerzas militares y a la defensa civil, especialmente el Military Amateur Radio System (MARS) en los Estados Unidos de América, el cual cuenta con una red nacional de comunicaciones formada enteramente por aficionados en quienes las Fuerzas Armadas pueden confiar en casos de urgencia. Algunos ayudan a los guardacostas, a la policía y a los servicios meteorológicos, informan sobre problemas del tráfico, apresuran el salvamento de los naufragos de un barco sumergido y a las víctimas de un accidente de aviación, e incluso cooperan en la labor de capacitar a jóvenes y ciegos en ciencias electrónicas.

Además de esos servicios prácticos, los aficionados contribuyen constantemente con sus experimentos y observaciones a fomentar el arte y la ciencia de la radiodifusión. Como en general no tienen que molestarse en aprender detalles teóricos, a veces llegan con mayor rapidez que un profesional al fondo de un problema técnico, y en muchas esferas de la electrónica, el radar y la radiotelegrafía a larga distancia se cuentan progresos que se han originado entre los aficionados en diversos lugares del mundo.

# AQUÍ, RADIO DEL ESPACIO

## las estrellas nos hablan...

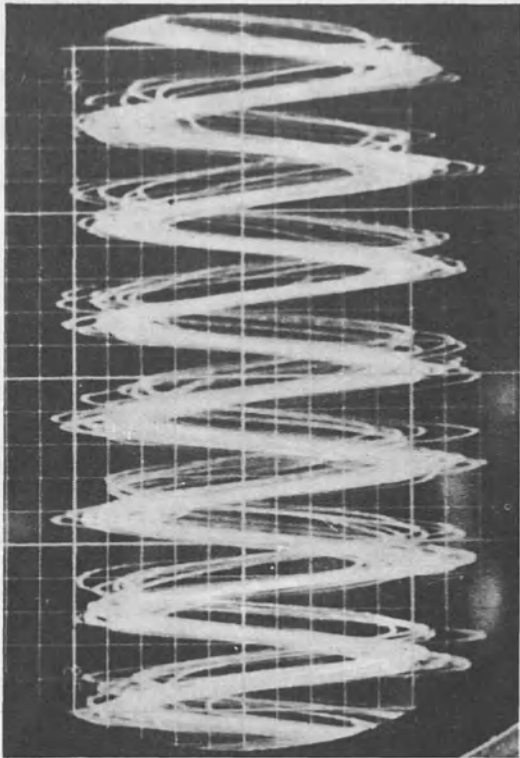
por *Werner Buedeler*

Miembro de la Real Sociedad Astronómica de Londres.

**H**an transcurrido únicamente treinta años desde que los astrónomos conocen que las ondas de radio —las más leales servidoras del hombre sobre la tierra— se originan también en las estrellas y en los espacios interestelares. No obstante, desde fines de la segunda guerra mundial, esos «mensajes» del espacio sideral han podido registrarse y evaluarse científicamente. De esta manera, ha nacido una nueva ciencia: la radioastronomía.

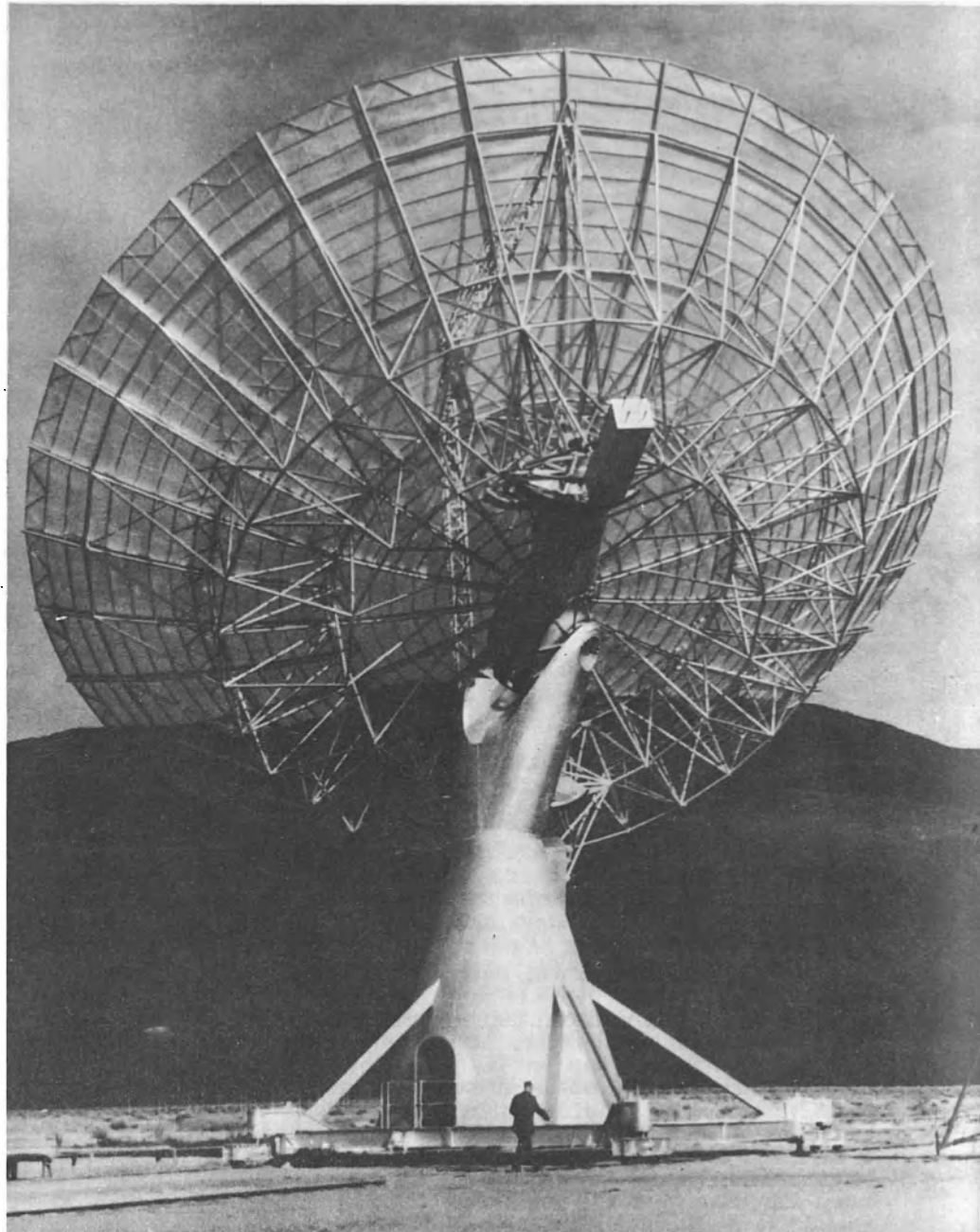
Así como el astrónomo observa las estrellas a través de su telescopio, el radioastrónomo escucha los extraños sonidos que le informan del proceso electrónico en la corona solar —es decir, en la región exterior del sol— fenómeno invisible en el centro de nuestra galaxia, así como de la expansión general del universo. Para captar el más imperceptible ruido del espacio cósmico se han construido antenas receptoras especiales, ocasionalmente de inmensas dimensiones.

Los radioastrónomos han obtenido tal riqueza de información novísima en los recientes años que los radiotelescopios constituyen ahora el equipo normal de muchos observatorios. La radioastronomía ha permitido a los hombres de ciencia descubrir en el espacio las galaxias que se entrecocan y los restos de las «supernovae» que estallaron hace miles de años. Mediante la grabación cuidadosa de los ruidos cósmicos —nombre que se da ahora a las señales de radio procedentes del espacio sideral— los radioastrónomos pueden seguir los rastros de las nubes interestelares de hidrógeno, o sea de las masas de este elemento menos pesado que los otros. El registro de las ondas electromagnéticas, o de la emisión de radio causada por el hidrógeno interestelar, en una longitud de onda de 21,1 centímetros, ha permitido a los astrónomos comprobar que nuestra Vía Láctea posee brazos espirales como los de otras galaxias. Hoy, la radioastronomía es una de las ciencias más florecientes y atractivas.



USIS

**OÍDO DEL COSMOS.** La antena gigante (a la derecha) es una de las dos que trabajan juntas en el Observatorio de California, como dos «oídos» que captan las ondas de las estrellas radiactivas hasta una distancia de 30.000 millones de años-luz. Un día, estos aparatos se utilizarán quizás para seguir el rastro y guiar las naves del espacio en su viaje por el cosmos. Arriba, señales de radio del satélite «Explorer» lanzado en enero del año pasado. Los primeros segundos de su vuelo fueron grabados de esta manera en un osciloscopio, en una de las 10 estaciones de radio «minitrak» que se instalaron en Australia, Cuba y los Estados Unidos de América para recibir los mensajes de radio del satélite durante sus giros alrededor del Globo.



En primer lugar, los astrónomos descubrieron las señales de radio en el espacio, que no consisten en «mensajes» enviados por seres vivientes de otros planetas, sino en sonidos y ruidos enlazados entre los átomos, en un movimiento de ida y vuelta. Entonces, los astrónomos intentaron enviar ondas de radio hacia el espacio. Muy poco después de la segunda guerra mundial, lograron establecer contacto con nuestra más cercana vecina cósmica, la luna. Con ayuda de un aparato transmisor poderoso, enviaron hacia la luna una señal de radar que regresó a la tierra tres segundos después habiendo rebotado sobre la superficie de la luna. Esto confirmó los primeros cálculos acerca de la distancia que existe entre la luna y la tierra, y que llega a 429.480 kilómetros. Como se sabe que la velocidad de todas las ondas electromagnéticas —ondas de luz, ondas de radio o rayos X— es siempre de 335.000 kilómetros por segundo, fué tarea fácil calcular esta distancia fundándose en el tiempo transcurrido entre la emisión de la señal de radio y su regreso a la tierra.

En la actualidad es una simple rutina el establecimiento de contactos de radar con la luna, lo que, a semejanza de la radioastronomía, nos da mayores noticias acerca de ese cuerpo celeste, a donde llegará el hombre probablemente en un futuro cercano. Sirviéndose del mismo método, los astrónomos han intentado asimismo «establecer contacto» con el Sol, Marte y Venus.

Las ondas de radio en el espacio sideral empiezan a tener su verdadera significación, sin embargo, con la exploración efectuada por los cohetes en la atmósfera superior y el lanzamiento de satélites artificiales. El hombre ha podido así situar en el espacio un aparato transmisor y recibir por primera vez sus mensajes. Los «sputniks» y los satélites «explorer», «vanguard», «discoverer» y otros muchos llevaron a las alturas sus propios aparatos transmisores, y enviaron información a la tierra sobre los fenómenos físicos del espacio, tales como temperatura, intensidad de los rayos cósmicos y radiación solar ultravioleta que no llega al suelo. De esta manera, la humanidad se ha enriquecido con un verdadero tesoro de nuevas informaciones.

Con el lanzamiento del satélite «Score» que se precipitó con un zumbido inmenso en el espacio desde un cohete «Atlas» de más de 23 metros de largo y 115 toneladas de peso, se pudo retransmitir a la tierra desde el mundo sideral, una voz humana grabada en una cinta magnetofónica: la voz del Presidente de los Estados Unidos. Aunque este experimento parezca muy simple a los ojos de los profanos, ha dado la respuesta a las preguntas de los científicos y ha estimulado el pensamiento de los hombres en lo que se refiere a una verdadera comunicación mediante los satélites. Hace algunos años, una compañía telefónica de los Estados Unidos calculó ya la posibilidad, aún desde el punto de vista comercial, de emplear satélites como estaciones intermediarias de comunicación para llamadas telefónicas transatlánticas así como centros de servicio mundial de televisión. Tres de esos satélites que dan la vuelta alrededor de la tierra en una órbita de 24 horas —lo que significa que necesitan ese tiempo para una vuelta completa, apareciendo de este modo estacionarios desde cualquier punto determinado de la tierra si giran en una dirección del oeste al este— pueden transmitir un programa de televisión a cualquier parte del globo. La radio de muy alta frecuencia, limitada ahora por el corto alcance de sus ondas que requieren estaciones intermediarias costosas cada 50 kilómetros, se beneficiarían indudablemente con la existencia de esos satélites.

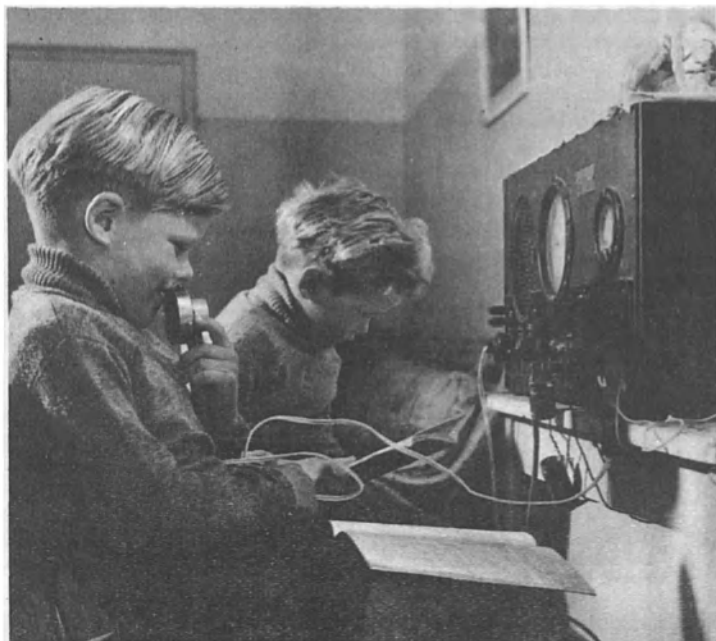
### EL SATÉLITE PARLANTE

La transmisora de radio del satélite conducido por el cohete «Vanguardia 1» está provista de baterías solares y sigue funcionando un año después de su lanzamiento, lo que ha creado un problema extraordinario para los científicos estadounidenses que no saben cómo hacerla callar. John Hagen, director del programa de cohetes «Vanguardia» ha declarado que no existe ningún sistema para detener el funcionamiento de la radio del «satélite parlante» que, en la actualidad, interfiere en la transmisión de los mensajes de radio de otros satélites. Los especialistas norteamericanos se hallan estudiando un método para desconectar la radio solar que acompaña a los satélites contenidos en los cohetes «Vanguardia». En el futuro, los satélites estarán equipados de conmutadores de control remoto.



**LLAMADA AL MÉDICO VOLANTE.** En los vastos espacios abiertos de Australia la radio es un lazo vital para la gente que vive fuera del alcance de los servicios médicos ordinarios. Gracias a los eslabones establecidos por la radio entre las viviendas aisladas y los centros del Servicio Real del Médico Volante, los habitantes de todas las regiones del Continente pueden solicitar consejo y obtener un tratamiento rápido. Arriba, la mujer del granjero recibe las instrucciones que le da el médico por radio. Australia posee también "escuelas del aire" para los niños que viven fuera de las poblaciones. El aula de los dos niños (abajo) es su aposento provisto de un aparato receptor y transmisor. Estos alumnos viven en un lejano y aislado puesto de pastoreo y pueden hablar con su maestro, que se encuentra a varios kilómetros de distancia.

Oficina Australiana de Información



# PIONEROS DE LA RADIO

La historia de la radio no es el resultado del genio de un solo hombre sino la acumulación de toda una serie de descubrimientos efectuados por científicos de varias naciones, quienes, explorando los secretos de la naturaleza, pusieron la electricidad y el electromagnetismo al alcance del género humano. He aquí algunos sabios:



**HEINRICH RUDOLF HERTZ.** (1857-1894). Ingeniero electricista alemán que descubrió las ondas electromagnéticas — llamadas por eso ondas hertzianas — sobre las que se basan la radio, la televisión y el radar. Hertz estudió igualmente los rayos catódicos en un tubo de descarga eléctrica.

**EDOUARD BRANLY** (1844-1940). Físico francés, inventor del radio-conductor que lleva su nombre y que constituye uno de los órganos principales de la telegrafía sin hilos. Sus trabajos y experiencias constituyen la base de la invención de la radio.



**NIKOLA TESLA** (1857-1943). Yugoslavo de origen, nacionalizado en los Estados Unidos. Entre 1890 y 1893 inventó un sistema de comunicación sin hilos empleando alternadores eléctricos de alta frecuencia para producir ondas largas, encender las bombillas y enviar señales a distancia. Se sirvió de placas metálicas como condensadores para la recepción, hoy esenciales para la radio. Inventó un sistema de transmisión de electricidad sin alambres y la bobina llamada de « Tesla ».

**LEE DE FOREST** (1873). Ingeniero estadounidense que inventó el tubo de vacío en 1906. Este invento, considerado tan importante como la misma radio, permitió agrandar las ondas de radio — mediante la amplificación de una corriente débil — hasta hacerlas perceptibles al oído y también recibir las imágenes de televisión y de radar. Asimismo abrió el camino al nuevo mundo de los aparatos electrónicos.

Foto RCA.



**W.-H. BRATTAIN** (1902) y **J. BARDEN** (1908)



Foto Teleph. Bell

Físicos estadounidenses que obtuvieron el Premio Nóbel de Física en 1956 por su invención del transistor (triódo de cristal de germanio) en 1948. Este pequeño amplificador, que reemplaza rápidamente al tubo de vacío o válvula electrónica, crea una corriente electrónica que consume un centésimo de milésimo de la energía necesitada por tubo de vacío.

Los sellos de esta página se han reproducido del libro *Radio Philatelia* por Herbert Rosen, historia de las telecomunicaciones narrada mediante los sellos de correo. (Editor: Audiomaster Corp. 17, East 45 Street, Nueva York, 1956, \$ 2,00).

## Alejandro Popov

La Unión Soviética celebra este año el centenario del nacimiento de Alejandro Popov (1859-1905) a quien considera como el inventor del primer receptor de radio. En mayo de 1895, Popov hizo funcionar ante la Sociedad de Física de San Petersburgo un aparato para recibir ondas eléctricas aéreas, conocidas entonces con el nombre de ondas hertzianas. En las postrimerías del mismo año inventó un «registrador de rayos» para captar y registrar las descargas eléctricas de las tempestades a alguna distancia. Sus experimentos se inspiraron en los trabajos de Faraday, Maxwell, Lodge, Hertz, Branly y Tesla. El sabio ruso predijo que si el hombre llegaba a reproducir una descarga eléctrica semejante a la del rayo podía comunicarse a través del espacio. Popov efectuó su primera transmisión de radio en 1896. En noviembre de 1899, el navío ruso «Almirante Apraxin» encalló cerca de la Isla Gogland. Para facilitar las operaciones de salvamento, fueron llamados Popov y su ayudante P. Rybkin para instalar una comunicación de radio entre el navío y la isla. Al comenzar el año siguiente, se inauguró un circuito de telégrafo sin hilos. Las fotos muestran la estación de radio de la Isla Gogland (izquierda), el buque de guerra «Almirante Apraxin» encallado (derecha) y, detrás, el rompe-hielos Yormak.

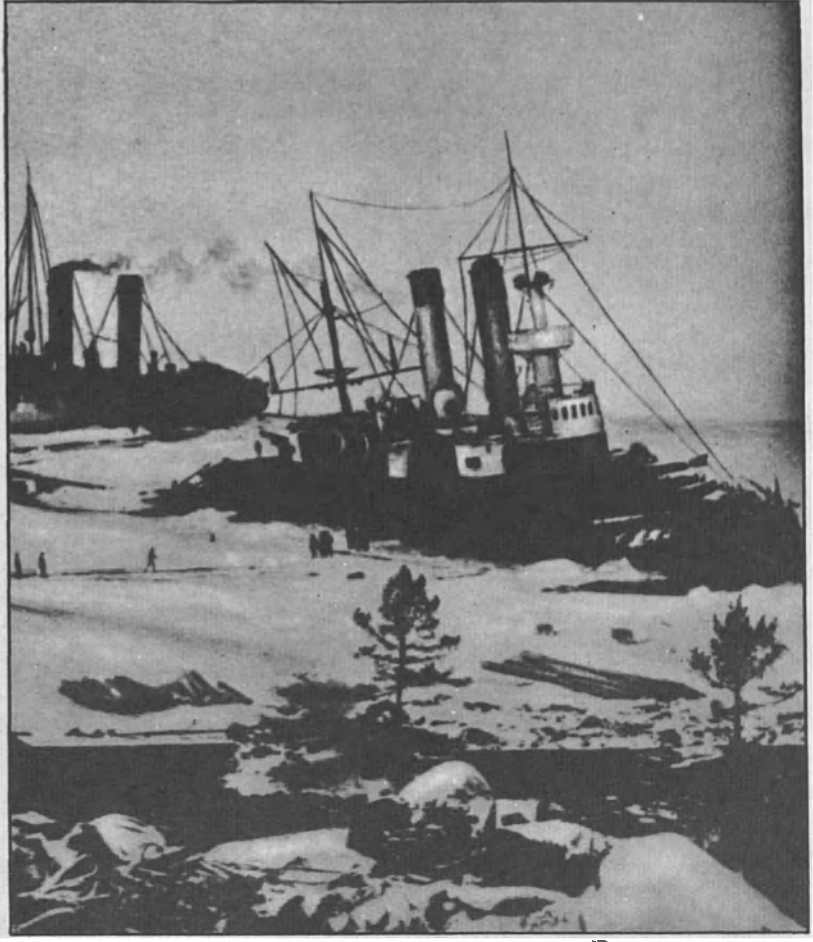
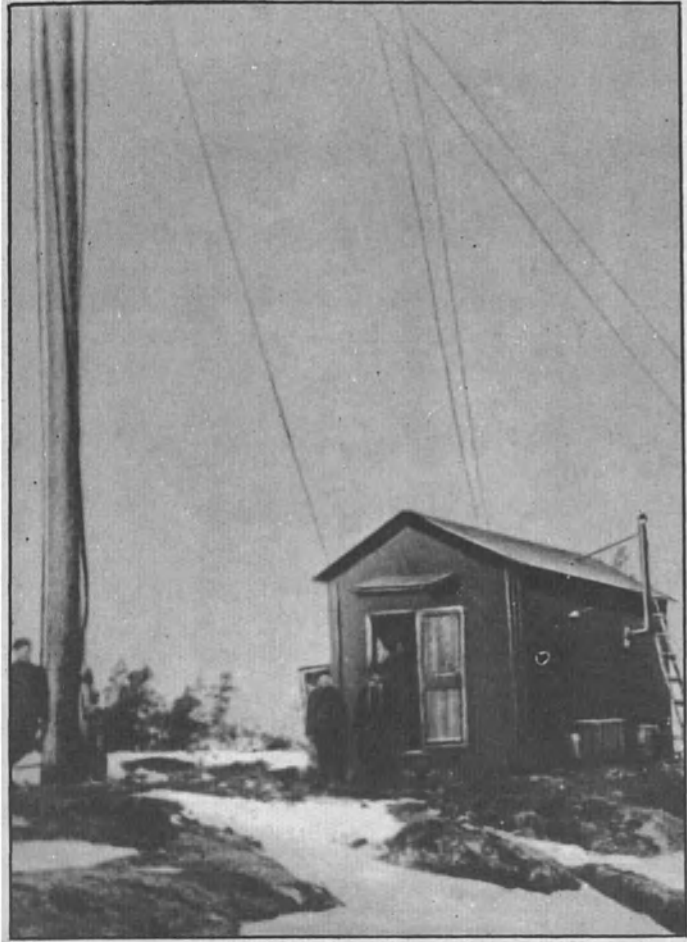


## Guglielmo Marconi

Fué Guglielmo Marconi (1874-1937) quien obtuvo la primera patente de un sistema de telegrafía sin hilos, en junio de 1896, y quien empleó por primera vez y desarrolló comercialmente la comunicación por radio. Marconi había comenzado sus experimentos muchos años antes en la huerta de la granja paterna, en Italia, en donde, a los 20 años de edad había contemplado los experimentos del profesor Righi con ondas electromagnéticas. Después de haber intentado sin éxito interesar al gobierno italiano en sus inventos, Marconi llegó a Inglaterra en 1896. El aparato que había inventado combinaba un oscilador de Righi, perfeccionado, y un circuito receptor de Sir Oliver Lodge con un instrumento de Morse y una antena de 30 metros. En julio de 1896 logró enviar y recibir una señal a una distancia de cerca de 100 metros, luego desde una nave a la costa y viceversa y, entre dos naves en alta mar. En 1898, Marconi conectó por radio Inglaterra y Francia y en 1901, triunfó sobre la inmensa extensión del Atlántico uniendo Inglaterra con Newfoundland. Las fotos muestran la antena que erigió Marconi en este último lugar (izquierda) y los operadores de radio sirviéndose de una primitiva instalación de Marconi a bordo de una nave británica en 1898 (derecha). Esa instalación les sirvió para pedir y obtener auxilio durante una tempestad en que la nave sufrió algunas averías y para atravesar la niebla, convenciendo así al mundo naval del valor inmenso de la radio.







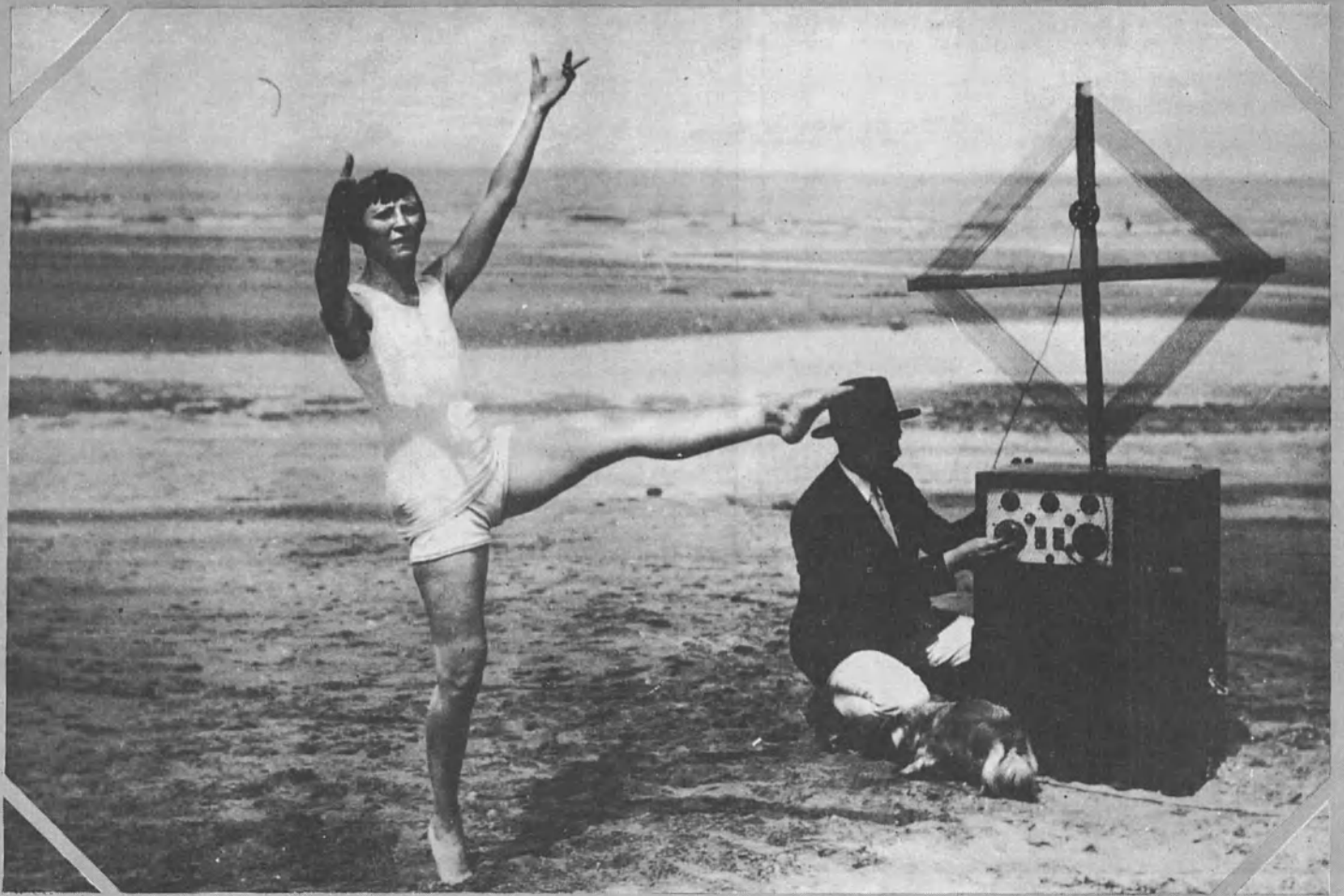
Fotos Soviéticas Oficiales



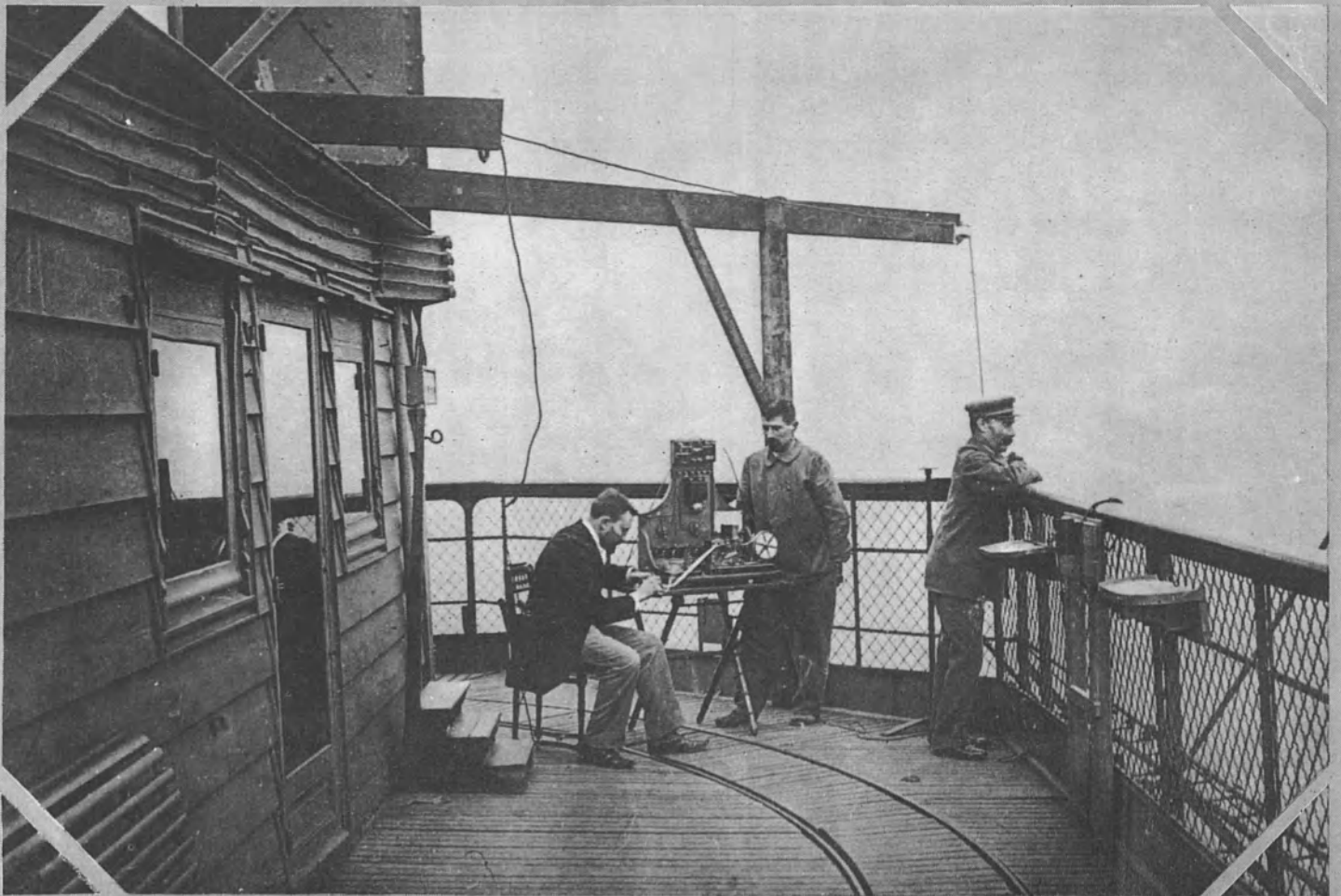
Marconi Wireless Telegraphy Co. Ltd.



COI Londres



1



2

# EN EL ÁLBUM DE FAMILIA



1. En la década que se inició en 1920, época de los primeros balbuceos de la radio, esta foto traducía la más palpitante actualidad : Rosine -una de las «Dolly Sisters»- danzando al son de una música captada por las ondas hertzianas.

Foto © Viollet, París

2. La telegrafía sin hilos se instaló en el último piso de la Torre Eiffel el 29 de julio de 1898 para efectuar experiencias de retransmisión a distancia. En el mismo año Ducretet y Roger lograron comunicarse por radio, el uno desde la Torre Eiffel y el otro desde el Panteón.

Foto © Viollet, París

3. « Dame Melba » (Dame es título honorífico otorgado en Inglaterra) canta en Londres el 25 de junio de 1920 en el curso del primer programa público de variedades organizado en el Reino Unido.

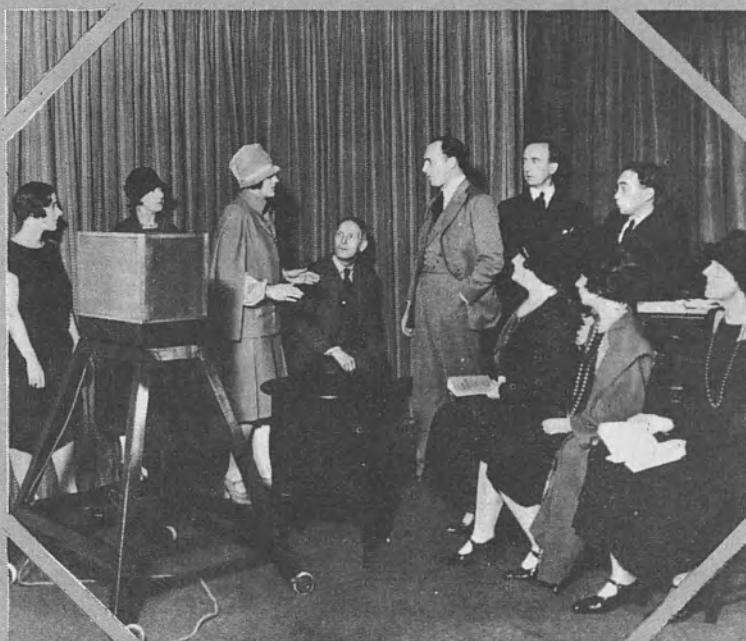
Foto © Marconi

4-5. En octubre de 1928, el micrófono de la B.B.C. (Corporación Radio-difusora Británica) era una caja sujeta sólidamente sobre un trípode rodante. En esa época estaba de moda entre los actores y los cantantes una especie de toca que se calaba hasta las orejas.

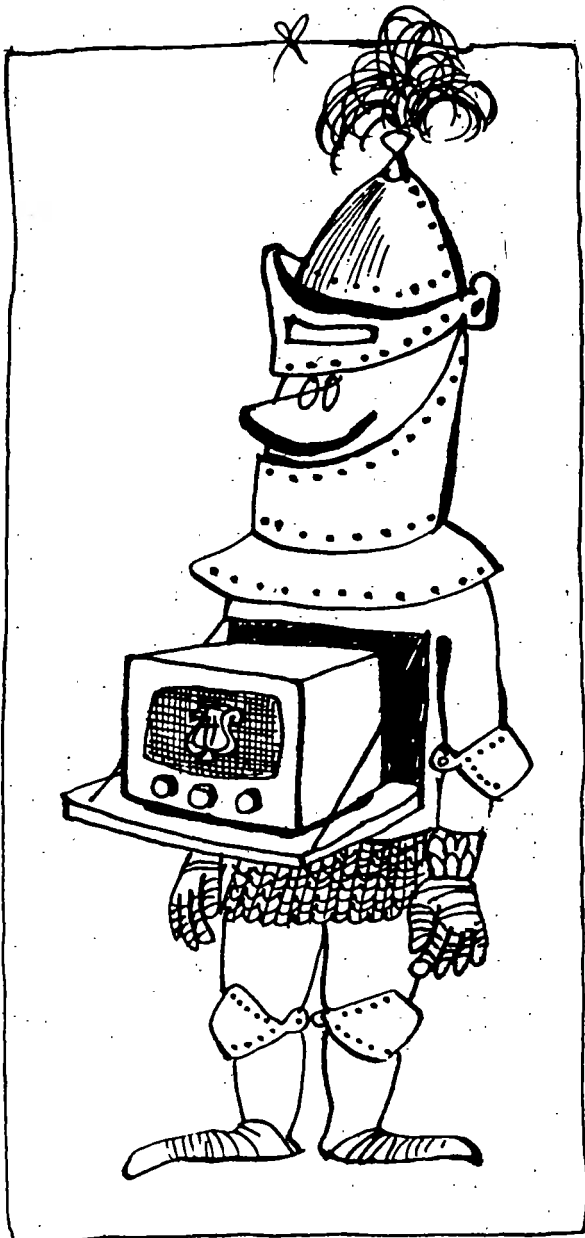
Fotos B.B.C., Londres



4



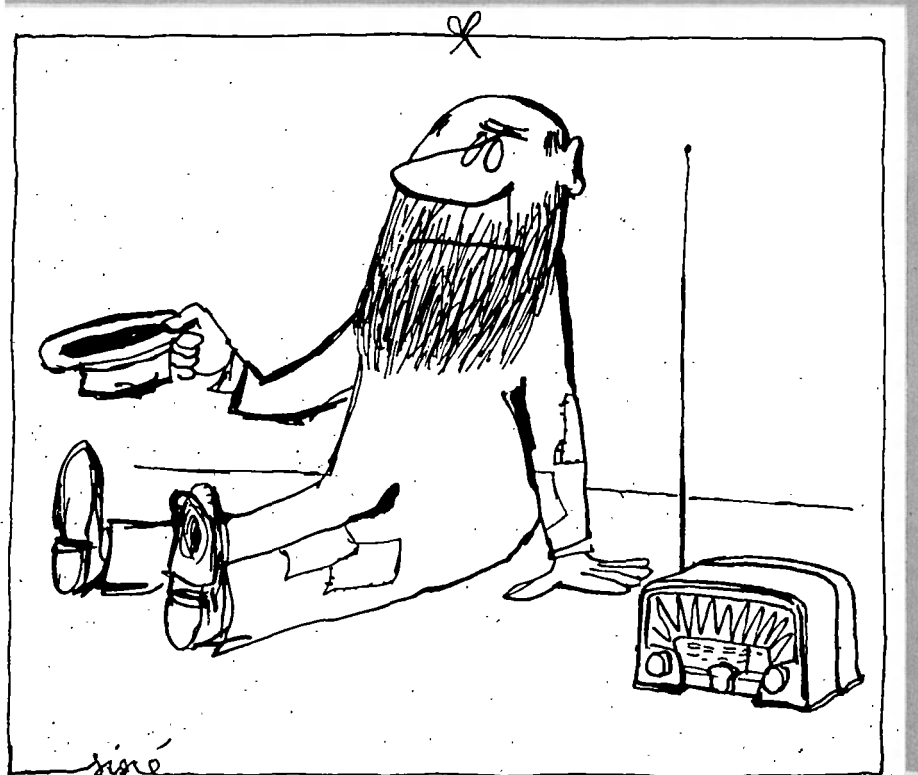
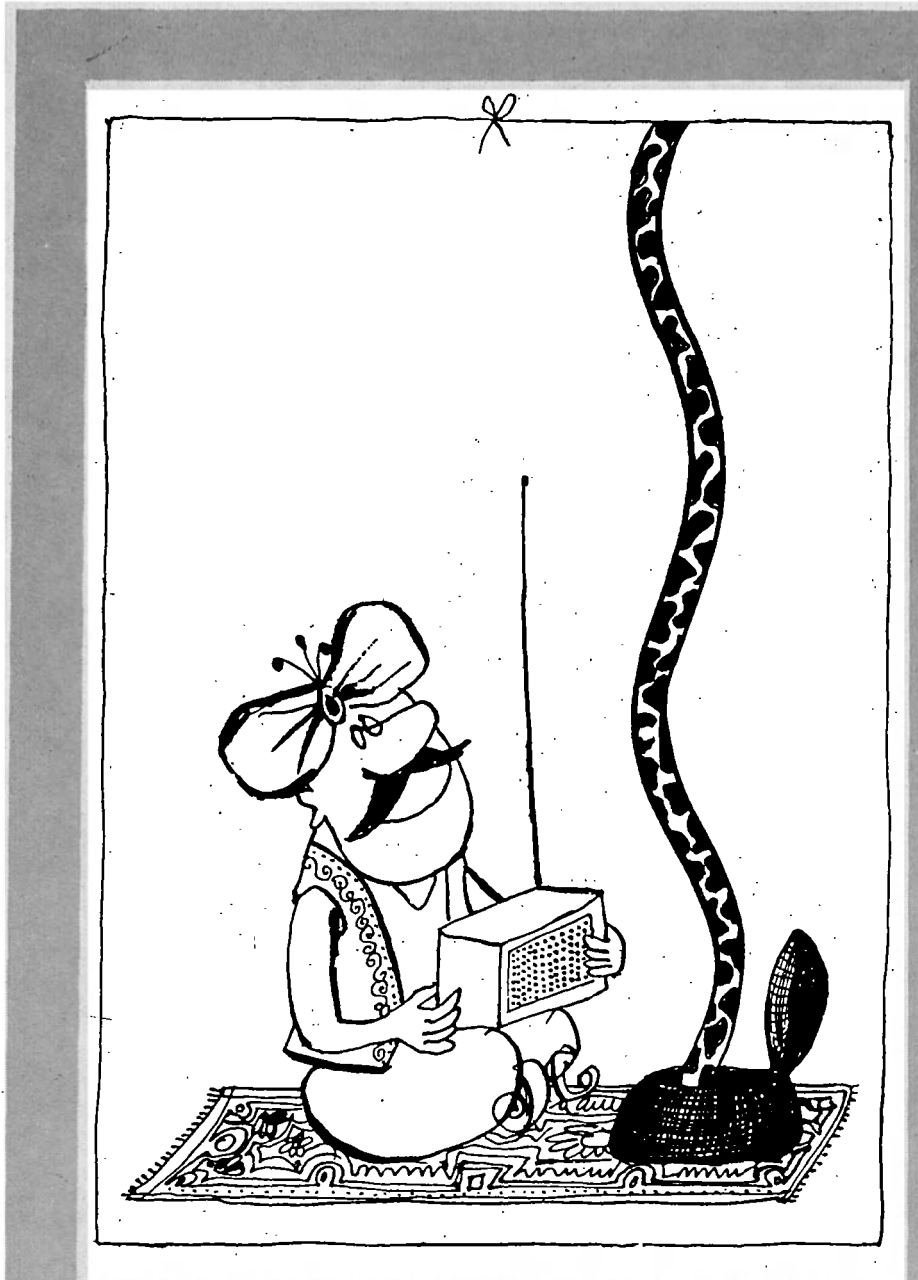
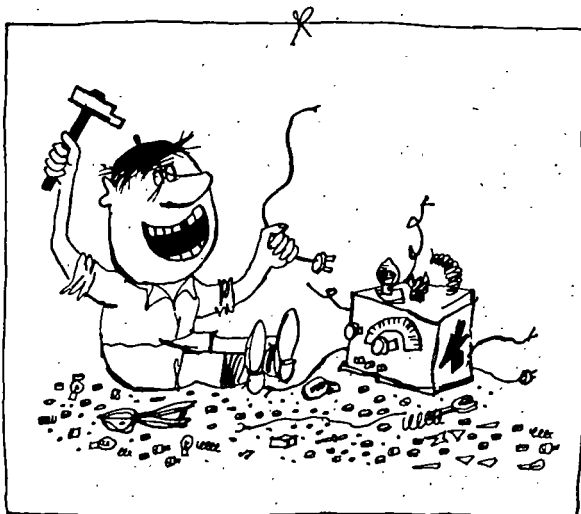
5



© Siné, reproduction interdite

# SINÉ RADIO

(Viene de la pág. 2)





## LA COBRA Y EL ENCANTADOR ELECTRÓNICO

Una de las más terribles entre las serpientes venenosas es la cobra, "terror encapuchado" de la India, cuya mordedura causa una muerte fatal. Cada año, esos ofidios son la causa de más de 20.000 defunciones en el subcontinente de la India. Se sabe que la mordedura de la cobra llamada Rey puede matar a un elefante en tres horas. Pero a despecho de todos estos peligros, la cobra es la favorita de los encantadores de serpientes. Unas pocas notas sopladas en la flauta del encantador bastan para que la cobra se yerga, extienda su curiosa caperuza y comience a ondular al ritmo de la música. Algunas personas creen que los encantadores de serpientes poseen secretos poderes, y que no es la música la que cautiva a la cobra sino los movimientos del encantador con su flauta. No obstante, un experimento reciente en la India ha demostrado que cuando la cobra se acostumbra a bailar al son de la música de la flauta, hará los mismos movimientos cuando el flautista sea reemplazado por un instrumento electrónico. Un reporter fotógrafo suizo, Pierre Pittet, grabó la música de la flauta de un encantador de serpientes y luego tocó el disco ante la cobra, la cual —como lo muestran estas fotos— se irguió inmediatamente y comenzó a danzar, al oír « la voz de su amo ».

Fotos © Pierre André Pittet, Ginebra



# EL OJO MÁGICO DEL PUERTO DE LONDRES



por *Martin Chisholm*

© Camera Press, Londres

**E**n el esfuerzo general que se realiza en el mundo entero para disminuir la estadía de las naves en los puertos, merece señalarse la inauguración, hace unas cuantas semanas, de un servicio de información por radio en Gravesend, a orillas del Támesis, a la entrada del puerto de Londres. El servicio informa a los prácticos y capitanes de barco sobre la situación del puerto a cualquier hora del día y de la noche, y particularmente cuando hay niebla. Tal servicio ha podido organizarse por haberse firmado en La Haya, en 1957, el Acuerdo Marítimo Internacional sobre la repartición de bandas de ondas de muy alta frecuencia modulada.

El Támesis, que cuenta con uno de los más vastos sistemas de diques y muelles del mundo, describe una curva de 80 kilómetros desde el Puente de Londres que es prácticamente el límite superior de la navegación para todos los barcos de altura hasta su desembocadura en el mar. Gravesend, a 38 kilómetros de esa desembocadura, es un punto céntrico

para todos los barcos procedentes de los muelles o que se dirigen a ellos, ya que allí es donde los barcos reciben la visita de las autoridades aduaneras y sanitarias del puerto y donde recogen o desembarcan a los prácticos marítimos o fluviales. El canal tiene en Gravesend menos de 800 metros de ancho y por él circula un considerable número de buques. En una sola marea suelen cruzarlo unos 80 barcos o incluso más.

Desde hace más de 10 años, la Comandancia del Puerto de Londres que regula el tráfico en la parte del río sujeta a las mareas, venía utilizando un equipo de radio de frecuencia modulada para suministrar informaciones a los barcos, pero la conclusión del Acuerdo de La Haya sobre las bandas de frecuencia muy altas, ha permitido organizar un servicio mucho más eficaz, con una audición mucho más clara, sin ruido ni interferencias y así se ha creado el nuevo Servicio de Navegación del Támesis, que puede servir de prototipo a los servicios de radio de todos los puertos del mundo. Esos servicios

puede utilizarlos gratuitamente todo barco que posea un sencillo equipo de radio de ondas ultra cortas. No sólo sirve ese equipo para el servicio del Támesis, sino también para los servicios de radio que ya existan o se establezcan en puertos de otros países y, por supuesto, para la comunicación directa entre barcos en el mar, y para la correspondencia telefónica pública en tierra.

El progreso más importante que representa la organización y equipo de la estación de Gravesend estriba en la acertada disposición que ha reunido en una sola sala los servicios de recepción de informaciones, su retransmisión a los barcos y la instalación de radar que explora algunos sectores más activos e importantes del río.

Los prácticos de la Trinity House que suben a los barcos para conducirlos río arriba hasta los muelles, o río abajo en dirección al mar, se interesan tanto como los capitanes por el estado del canal y del tráfico que por él circula, razón por la cual el edificio del Servicio de Navegación está en el

muelle de los prácticos, quienes desde sus locales tienen acceso directo a una galería de la sala del Servicio, en donde pueden examinar un plano panorámico del conjunto del río desde Londres hasta el mar. Este plano panorámico ocupa toda una pared de la sala y debajo está la instalación de radar que explora la región de Gravesend por la noche y en tiempo de niebla. Más adelante se montarán nuevas instalaciones de radar, que explorarán en forma permanente 50 kilómetros del curso del río.

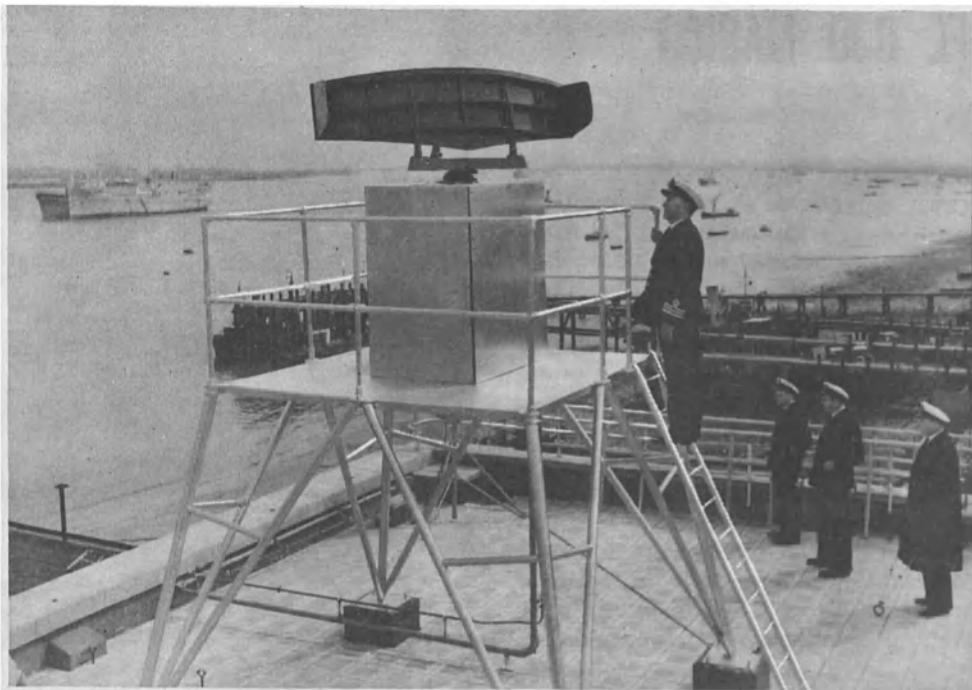
El Servicio tiene un enlace telefónico con los diversos muelles, para ir siguiendo los movimientos de entrada y salida de barcos, movimientos que se van indicando en el plano del río. También se mantiene el Servicio constantemente en contacto por radio con las lanchas de la Comandancia del Puerto de Londres que informan sobre el tráfico río arriba y río abajo y dan otras informaciones importantes sobre barcos anclados en el río, puntos en que trabajan dragas, posición de los pecios, puntos en que se están reforzando los muelles.

### Un breve boletín de noticias del río

Toda esta información se señala en el plano luminoso del río. También se marca el estado de la marea así como el grado de visibilidad en diversos puntos. En su día, los datos sobre mareas y visibilidad que en la actualidad se reciben por teléfono, los transmitirán automáticamente por instrumentos de grabación distantes que suministrarán en cada momento las informaciones necesarias.

Cada media hora, ya sea de día o de noche, el oficial de servicio prepara y difunde por radio un breve boletín sobre la situación en el río. Por lo demás, el Servicio contesta en cualquier momento las preguntas formuladas por cualquier barco que entra en contacto en la banda internacional reservada a «llamadas y seguridad marítima» y de allí pasa a uno de los cuatro circuitos de radio que se utilizan en la actualidad, dos para la parte occidental y dos para la parte oriental del río. En su día, el número de circuitos se ampliará hasta tres para cada parte del río.

Por ejemplo, un buque petrolero muy cargado puede desear información sobre el calado exacto en uno de los muelles petroleros de la parte baja del río. El Servicio de radio de Gravesend se lo comunicará en unos minutos. Un barco de pasajeros que se desplaza con poca visibilidad o de



A' © Court Photographs, Londres

El puerto de Londres puede estar orgulloso de su extraordinario servicio informativo de radio para las naves, que podría servir de prototipo para los servicios portuarios de radio en todo el mundo. En una sala especial de operaciones se captan todos los movimientos del tráfico marítimo mediante un aparato de radar (arriba) sobre un gran plano mural panorámico (izquierda) que representa todo el río Támesis desde Londres hasta el mar. Un grupo de oficiales (abajo) transmite informaciones, mediante un equipo de radio de muy alta frecuencia, a las naves que surcan el Támesis (pág. opuesta).

© Fotos Fox, Londres



# EL OJO MÁGICO

(continuación)

noche, puede captar en su radar otro vapor delante de él. Naturalmente, el capitán querrá saber con la mayor rapidez posible si el vapor que ha captado en su radar está o no en movimiento. En cuanto llame al Servicio, la instalación de radar de Gravesend, que recoge en la pantalla los dos barcos, permitirá hacer la comprobación. En muy breve espacio de tiempo, el oficial de servicio podrá decir al barco que le ha consultado si la nave próxima está en movimiento o anclada. La instalación de radar puede indicar también en qué dirección se mueve un barco y si encontrará o no algún obstáculo en su navegación.

## La aceleración del tráfico de las naves

**E**l Servicio de Información está en relación directa, por teletipo, con la Comandancia del Puerto de Londres. Todos los movimientos de los barcos se transmiten inmediatamente, lo cual hace más sencilla y rápida su publicación. Otra función del Servicio es informar rápidamente a las autoridades aduaneras y sanitarias del puerto, así como a los prácticos que esperan para subir a los barcos. En lo que se refiere a la aceleración del tráfico, este aspecto del servicio es tan importante como el de suministrar información a los barcos. En un sector fluvial de gran actividad, puede haber varios barcos que necesiten ser atendidos al mismo tiempo y otros más que esperen detrás. Todo cuanto permita a los funcionarios de aduanas, a los médicos del puerto, y a los prácticos que esperan en sus remolcadores, realizar su trabajo rápidamente y sin trópiezos contribuirá a facilitar el tráfico.

El Servicio de Navegación del Támesis comienza su vida activa. Se lo ha proyectado de modo que pueda desarrollarse paulatinamente y se están reuniendo datos lo más completos posibles que servirán de base para futuras modificaciones y ampliaciones. Al crear ese Servicio, la Comandancia del Puerto de Londres abre interesantes perspectivas para el futuro. En la actualidad, entre los barcos que pasan por el Támesis, son relativamente pocos los equipados con aparatos de radio de muy alta frecuencia pero se espera que cuando se vaya conociendo la existencia del servicio inglés se haran instalaciones convenientes en un número cada vez mayor de naves de muchos países.



Museo Municipal, La Haya.



Openbaar Kunstbezit.





Openbaar Kunstbezit

# EL MUSEO A DOMICILIO GRACIAS A LA RADIO



Museo Teyler, Harlem.

Cada lunes, después de la cena, millares de personas en los Países Bajos hacen girar el botón de la radio y emprenden una visita imaginaria de las obras maestras que se encuentran en los grandes museos de su patria. Los guías de esas visitas radiodifundidas son eminentes críticos de arte, directores de museo o especialistas de la historia de las artes plásticas, que explican a sus oyentes el origen de alguna obra en particular, la significación de su técnica, el grado de su belleza, la biografía de su autor, el período a que pertenece y otros datos de gran interés.

Las familias, reunidas en torno del receptor de radio (izquierda) escuchan la explicación del guía mientras contemplan una reproducción de la obra comentada. Durante el año pasado, más de 90.000 personas ingresaron en el Club «Arte por Radio». A cambio de una pequeña contribución monetaria, los miembros reciben con anticipación cuatro copias de las obras que se comentan cada mes: reproducciones en color de pinturas, copias en blanco y negro de dibujos, esculturas, obras de artes gráficas y, ocasionalmente, muestras de artes aplicadas.

Las obras se escogen de acuerdo con el propósito determinado de ofrecer alternativamente ejemplos característicos de artistas antiguos y contemporáneos; como «El Regreso del Hijo Pródigo» de Rembrandt (abajo izquierda) o «Retrato de la mujer del Pintor» por el holandés Paul Citroen (página opuesta). Los «suscriptores del Club» reciben asimismo la copia de los textos radiodifundidos como igualmente tapas especiales para encuadernar cada año una colección personal de unas 40 reproducciones artísticas y sus comentarios correspondientes.

Este programa favorito actualmente de la Cadena de Radio Neerlandesa fué iniciado por un grupo de artistas e historiadores del arte que fundaron una organización llamada *Nuestro Patrimonio Artístico* (Openbaar Kunstbezit) a cuyo cargo corren las radiodifusiones de esa índole. Esta forma de «visitas de museo a domicilio» resultó de atracción incomparable para las personas que no podían viajar por su edad avanzada, para los enfermos y para todos aquellos que viven en lugares aislados. Entre los suscriptores a este programa de radiodifusión se encuentran las escuelas, sanatorios, hospitales (pág. opuesta abajo) centros de bienestar juvenil y aún las prisiones.

Los miembros del Club reciben también un billete de entrada gratuita a los 50 museos con que cuentan los Países Bajos. Desde que comenzó esta radiodifusión artística, el número de visitantes ha subido de 50.000 a 60.000, y, después de ciertas emisiones se ha podido ver a muchas personas estudiando el original de la obra de arte que fué presentada por radio.

En las cartas que reciben los animadores de este programa se confirma el hecho de que su trabajo abre la puerta del arte y de la cultura a millares de gentes del pueblo. Así, un oyente octogenario escribió que ese programa era «mejor que la televisión porque, además de la voz, daba los colores y porque la imagen no se extinguía al final del programa».

# LA "RADIO CACEROLA"

por Peter Fraenkel



Se nos planteaba, en la Central African Broadcasting Station, un problema inmenso e interesantísimo: instruir por medio de la radio a siete millones de africanos. Nadie había intentado hasta entonces esa acción de cultura popular en África y no había precedentes en que pudiéramos basarnos.

En realidad, los problemas eran muchos: uno de ellos era que teníamos que utilizar nueve de las lenguas habladas en Rhodesia y Nyasalandia y aun así quedaban desatendidas importantes minorías.

Pero mucho más grave era todavía un problema en que las emisoras de radio de muchos otros países no tienen ni que pensar: el de los aparatos receptores.

Al terminar la pasada guerra, había doscientos o trescientos aparatos de escucha colectiva en centros administrativos y de previsión social, y en locales de las misiones, pero eran poquísimos los africanos que tenían un receptor. Aquellos aparatos de escucha colectiva no habían constituido un éxito. Era muy difícil que sirviera de algo oír aquellas emisiones en una sala llena de gente de gustos e intereses diferentes. Por ello pensó el personal del servicio que lo esencial era encontrar la manera de que los africanos pudieran poseer un receptor en sus propios hogares. Las condiciones que debía reunir el receptor eran poco corrientes: tenía que tratarse de un aparato de ondas cortas, ya que sólo las ondas cortas podían cubrir de una manera económica el inmenso territorio de las dos Rhodesias y Nyasalandia, una extensión de 1.250.000 km<sup>2</sup> o sea más que España, Francia y la República del Ecuador reunidas. Tenía que ser de baterías, porque pocos hogares africanos cuentan con la electricidad. Y sobre todo tenía que ser barato.

Un aparato de ese tipo no existía y Harry Franklin, primer director de la emisora, tardó tres años en encontrar una compañía que aceptara fabricarlo. Finalmente, una sociedad

especializada en la fabricación de baterías aceptó la idea. El resultado fué un pequeño aparato resistente, de forma redondeada, visto de lado parecía una cacerola, y así se llamó, «Radio Cacerola» (el aparato original de ese tipo ha sido sustituido actualmente por otro modelo de forma diferente).

En 1948, veinte aparatos de muestra se enviaron por avión a Rhodesia del Norte y unos cuantos días después habían sido comprados por africanos que pagaron cinco libras por el aparato y 25 chelines por la batería. Los fabricantes enviaron a su director técnico a ver cómo marchaba el asunto; cuando llegó sin anunciar su visita a los nuevos propietarios, fué acogido con tal entusiasmo que la compañía decidió pasar a la producción en serie.

## El mundo entero en una choza

Pronto se pedían más aparatos de los que podían fabricarse y tanto sobre los techos de paja de las aldeas más lejanas como sobre las casas cuadradas de cemento de las aglomeraciones urbanas, comenzaron a florecer las antenas por docenas, centenares, millares y en pocos años por decenas de millares.

Y empezaron a llegar cartas a nuestra emisora de Lusaka, cada vez más cartas, unas escritas limpiamente a máquina, otras penosamente garabateadas en uno de los idiomas vernáculos de la región.

«Me complace en comunicarle que en toda mi vida no ha habido nada que la haya hecho tan agradable como el aparato de radio que he adquirido.»

«La radio es para los africanos lo que la gran invención de la imprenta fué para los países europeos en la época del Renacimiento... Ya no estamos aislados.»

«De ahora en adelante voy a disfrutar mucho, si no me muero

pronto. Voy a disfrutar mucho escuchando con mi aparato, aunque no me quede tan saciado como cuando como *nsima* (papilla de harina de maíz).»

«Me siento orgulloso cuando conecto mi Radio Cacerola y tengo a todo el mundo en mi choza.»

Poco tiempo después, los idiomas de África Central inglesa se habían enriquecido con una nueva palabra, «wayaleshi», deformación local de «wireless», de radio en inglés.

Hicimos experiencias con varios tipos de programas. Hubo programas de debates grabados en aldeas remotas y en cervicerías urbanas, en explotaciones agrícolas y en minas, en los que participan una o dos docenas de «hombres de la calle», instruidos y casi «culteranos» los unos, mientras otros eran analfabetos y tradicionalistas. Hubo una serie de emisiones en que se trataba de una familia de la región de las minas de cobre; nuestro público se identificaba con el protagonista en todas las peripecias y dificultades por que pasaba al emigrar a la ciudad hasta resolver sus problemas de una manera inteligente y práctica. Había cursos de perfeccionamiento por radio para los maestros rurales, que por lo general viven privados de todo estímulo intelectual. Los ciegos narradores de relatos extendieron considerablemente, por medio de la radio, su auditorio de las tradiciones orales de sus tribus. Logramos que tímidas mujeres africanas vinieran a hablar del matrimonio y de las dificultades con que tropezaban o podían tropezar. Pronto nos sorprendió recibir comentarios de mujeres, algunas de ellas analfabetas, que habían dictado las cartas a sus maridos más instruidos. Aquellas mujeres de África Central, que nunca habían hecho oír su voz, escribían sus opiniones al personal de la radio, a verdaderos extranjeros que no eran miembros de su familia ni de su clan.

Logramos algunos éxitos espectaculares. Pero con lo que más aprendimos fué con los fracasos. Uno de ellos lo tuvimos con las consignas.

En un principio, habíamos imaginado que a medida que la radiodifusión fuese perdiendo su carácter de novedad, nuestros oyentes irían exigiendo programas de un nivel más elevado. Habíamos olvidado la proporción en que aumentaba el número de oyentes. A medida que los poseedores de aparatos de radio eran más numerosos, y que su posición correspondía más, por decirlo así, a la base de la pirámide social, fue bajando el nivel de instrucción. Todo ello coincidió además con la industrialización de ambas Rhodesias y con un rápido aumento de los ingresos de los africanos. La radio se convirtió en algo que se debía tener, en el anhelado símbolo de una buena situación. Y hubo que simplificar cada vez más.

Entonces decidimos escoger algunas frases de propaganda, repitiendo sencillas lecciones con pequeños estribillos, algo así como la publicidad comercial por la radio. Éramos un servicio público de radiodifusión que no difundía publicidad, y nuestros oyentes no tenían experiencia de ese método, como tampoco la teníamos nosotros.

Para nuestra primera campaña, escogimos como tema las ventajas de la educación para las muchachas y los peligros que representa la mosca.

Reuní un equipo de colaboradores, entre ellos un autor africano que preparaba por entonces una colección de proverbios en lenguaje bamba. Pensé que aquellos proverbios podían sernos de utilidad y que había que

establecer una relación entre la tradición y las nuevas nociones que queríamos enseñar.

Mis colaboradores sugirieron que también debíamos emplear la forma tradicional. El jefe o el anciano que utiliza un proverbio nunca lo dice por completo. Dice la mitad, y el resto lo añade la persona a quien se dirige. Por ejemplo, cuando el uno dice «Las plantas no crecen solas en una huerta...» el otro completa: «como los dientes en la boca.» (Es decir, que hay que cuidarlas.)

### Interpretaciones de los proverbios

Decidimos adoptar esa forma; la segunda mitad del refrán la recitaría un pequeño coro. Cinco minutos después ya estábamos unos cuantos emborronando papel, entusiasmados con toda clase de combinaciones de proverbios y propaganda. Acabamos por grabar unos cuantos, entre ellos los siguientes: (un coro de tres voces recitaba las palabras subrayadas):

«Árboles jóvenes: *dentro de unos años serán el bosque.*

Eduquemos a las jóvenes: *mañana serán madres.*»

Otro:

«Es pequeña: *pero es una pesada carga.*

La mosca: *aunque pequeña es peligrosa.*

Nos trae las enfermedades: *¡Mata esa mosca!*

Durante varias semanas, radíamos esas frases y otras similares, y a continuación procedimos a evaluar su efecto celebrando entrevistas con oyentes. Nuestros enviados recitaban la primera parte del proverbio y siempre había quien dijera correctamente las palabras restantes. Pero eran muy escasos los oyentes que comprendían lo que tratábamos de lograr.

Todos los vecinos de las ciudades saben que es necesario educar a las mujeres y conocer los peligros que supone la mosca.

«Están ustedes en lo justo» decía uno, «por mil razones, las mujeres deben recibir una educación. Son como la rueda delantera de una bicicleta y la otra rueda es el hombre. Igual que una bicicleta no puede rodar con una sola rueda, tampoco los hombres podrán levantar por sí solos el país.»

Sin embargo, la forma de proverbios, en que se expresaban aquellas ideas desconcertaba a aquellos hombres procedentes del campo e instalados en la ciudad desde hacía diez o veinte años. Empezaban por decir que no conocían los proverbios y cuando se insistía trataban de interpretarlos literalmente, «¿Qué aunque es pequeña, es una pesada carga? Querrá decir que la mosca lleva gran cantidad de gérmenes sobre el cuerpo...»

En las aldeas remotas, la reacción fué muy distinta. Conocían los proverbios y los comentaban extensamente, pero aquellos campesinos no veían ninguna relación entre el proverbio y lo que nosotros tratábamos de enseñar.

Todas las personas con quienes nos entrevistamos habían oído regularmente las emisiones. Como los proverbios se destinaban en gran parte a los analfabetos vecinos de las ciudades que llegarían a ser oyentes si continuaban aumentando los ingresos, decidimos ampliar la encuesta.

Convocamos en nuestros estudios a esos posibles oyentes, en grupos, les hicimos escuchar grabaciones de las frases de propaganda y les preguntamos su opinión. Tardamos mucho tiempo en disipar su recelo, pero cuando al fin dijeron lo que pensaban, quedamos francamente sorprendidos. Las reacciones eran diversas, pero todas ellas tenían una nota común: su sentido totalmente alegórico. No interpretaban nada al pie de la letra: «Tienen ustedes razón», decía uno «si bien es pequeña, la mosca es una pesada carga. Es pequeña pero trae las enfermedades. Lo mismo que un hombre que puede echar a perder la felicidad de toda una aldea. Puede ser un hechicero, que despierta el miedo, el odio y la sospecha entre la gente. Incluso puede provocar con su hechicería la enfermedad en un jefe. «Mata esa mosca» significa que debemos expulsar a ese hombre de la aldea. Los europeos ya no nos dejan matarlos, pero un hombre así puede ser la perdición de toda una aldea. Aunque es pequeño, es una pesada carga.»

¡Mucho nos quedaba por aprender en la dura senda de los ensayos y de los errores!

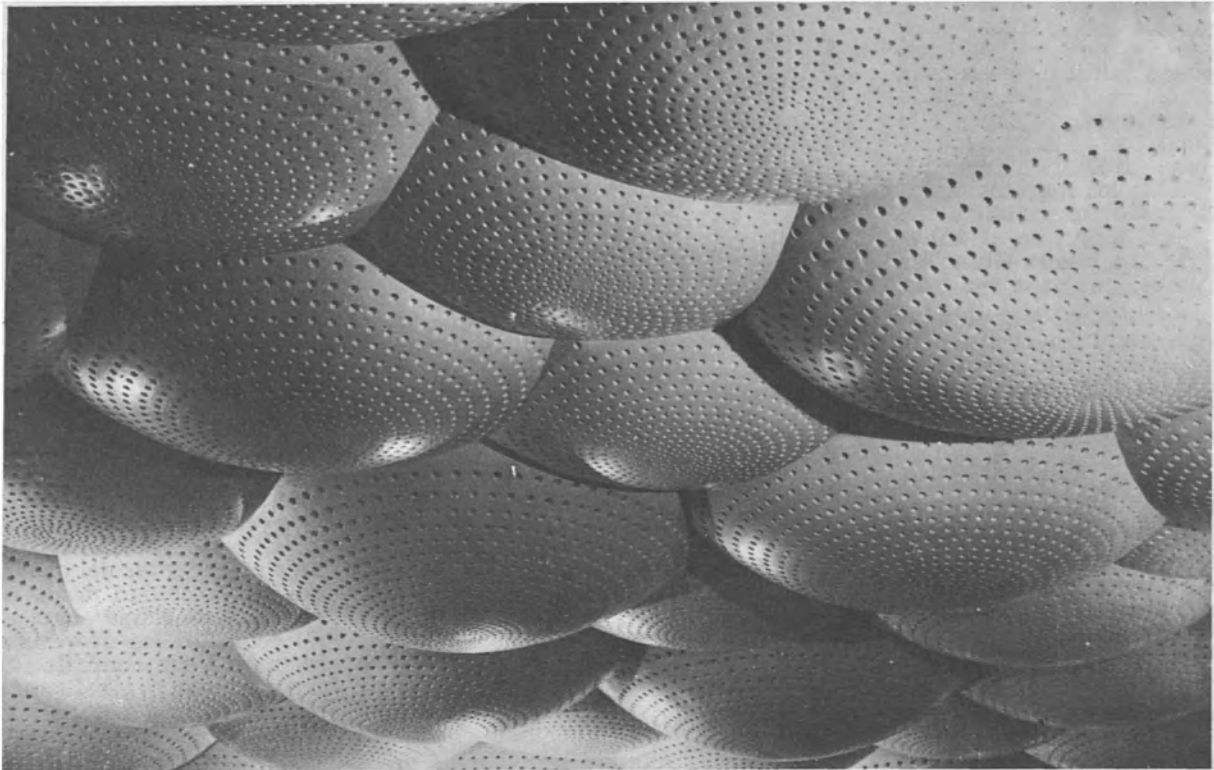


Servicio de Información de Rhodesia Septentrional

**UN PEQUEÑO APARATO** de gran solidez, llamado "Cacerola especial", contribuye a llevar la educación por radio a siete millones de personas en Rhodesia y Nyasaland. Desde el día en que se pusieron en venta, en 1948, los primeros aparatos de batería, muy económicos, millares de antenas se han levantado sobre los techos de paja de las cabañas rurales y de las casas de cemento de las ciudades. "Para los africanos, la radiodifusión es una invención tan grande como la de la imprenta para los países europeos...", ha escrito uno de los oyentes de la Estación Radiodifusora del África Central, de Lusaka. Y ha añadido: "Ya no nos sentimos aislados". La radiodifusión se efectúa en nueve lenguas y los oyentes toman parte en los programas de discusión libre. El modelo original de "cacerola" que se presenta en esta fotografía ha sido perfeccionado en los últimos tiempos.

# NUESTRO ENEMIGO EL RUIDO

por M. H. Thompson



Louis Joyex-RTF

**LAS PELotas DE GOLF GIGANTES** que adornan el cielo raso de un estudio francés de radiodifusión se cuentan entre las diversas clases de materiales aisladores de sonidos que se emplean hoy para mejorar la acústica. Muy económicos y fáciles de aplicar esos materiales incluyen desde las planchas con apariencia de mármol o piedra hasta las placas de fibra de madera perforadas por millares de orificios o las capas de lana absorbente mineral enrolladas en largas fajas. Todos esos materiales poseen la calidad de absorber el sonido a cada una de las seis octavas del teclado del piano, resistir al fuego y pesar muy poco por pie cuadrado. En la página opuesta, una vista general del mismo cielo raso del estudio de radiodifusión.

A veces la gente se queja de no oír porque la acústica es mala; otras de no poder dormir a causa de algún ruido. La música agrada pero no los ruidos de la circulación de vehículos.

Un ruido intenso y prolongado fatiga; pero existen otros sonidos agradables. ¿Por qué esas diferencias? Fisiológicamente, el oído no puede soportar los sonidos demasiado violentos. Por lo general, los ruidos naturales —como el murmullo de un arroyo, el canto de un pájaro, el mugido de un buey— son suaves y asordados. Pero la civilización nos ha traído el aullido de una sirena, el estrépito del tráfico, el estruendo de los aviones... Existe otra razón para eliminar ciertos sonidos: necesitamos oír mejor nuestra radio. Por ejemplo, no vale la pena escuchar una grabación de alta fidelidad si hay que hacerlo en una pieza ruidosa. Por lo tanto, «oír o no oír es el problema» parodiando el famoso «ser o no ser» de Shakespeare. Para resolver ese problema hay que conocer las leyes del sonido o la ciencia de la acústica.

Los antiguos griegos sabían que el sonido, emitido por un cuerpo en vibración, se propaga merced a un movimiento del aire y viene a golpear en el tímpano, produciendo así la sensación auditiva. Aristóteles insistía en que la audición supone un movimiento del aire. En el siglo VI antes de nuestra era, Pitágoras, estudiando el origen de los sonidos musicales, descubrió que si se hacía vibrar dos cuerdas tensas, la más corta emite la nota más alta y que una cuerda cuya longitud es el doble de otra, emite la misma nota que ésta en una octava inferior.

Joseph Sauveur, que creó la ciencia del sonido a principios del siglo XVIII, dió a esta ciencia el nombre de *acústica*. En la actualidad, se habla de la acústica de una sala, y también de absorción acústica, reacción acústica,

espectro acústico (gama de frecuencias o longitudes de ondas perceptibles). Existen ladrillos, tratamientos, instrumentos acústicos e ingenieros acústicos.

## Un caballo de vapor iguala a quince millones de voces

En el siglo XIX, la acústica hizo algunos progresos. Lord Rayleigh estudió la rapidez de la propagación del sonido en diversos medios: gaseosos, fluidos y sólidos, así como la manera de determinar el tono con relación, a la frecuencia de las vibraciones. Pero, las leyes de la acústica eran todavía muy poco conocidas en 1895. En esa época, para obtener buena acústica había que confiar más o menos en el azar. Los arquitectos copiaban el plan de salas famosas por su acústica, pero los resultados no siempre eran satisfactorios. Y fué alrededor de esa fecha, cuando W.C. Sabine, profesor de Física de la Universidad Harvard, se interesó seriamente por la absorción del sonido.

El nuevo salón de actos de la Universidad —la sala Fogg— era una copia del Teatro Sanders de Boston, que tenía muy buena acústica. Sin embargo, la sala Fogg fué un fracaso desde el punto de vista acústico. Sabine estudió el asunto y comprobó que bastaba tapizar los asientos para obtener una acústica casi perfecta. Pero sus estudios e investigaciones no terminaron ahí.

A medida que fué conociendo mejor las leyes del sonido, pudo medir más fácilmente la energía acústica. Creó así la unidad que se llama en su honor *sabin* y que representa la cantidad de energía acústica que se pierde por una abertura de un pie cuadrado (por ejemplo una ventana no

cerrada). La energía acústica es insignificante. Se requieren unos 15 millones de voces para obtener el equivalente de un caballo de vapor (energía necesaria para elevar en un segundo un peso de 75 Kgs. a 1 metro de altura). Con el tiempo, Sabine comprobó que la manera más fácil de medir la energía acústica era convertirla en energía eléctrica, para la cual se disponía ya de unidades y de métodos de medición bien establecidos. Así, la acústica pasó del dominio de la arquitectura al de la electrotécnica. Pero hasta la invención del tubo de vacío, poco antes de la primera guerra mundial, era sumamente difícil utilizar y medir pequeñas cantidades de electricidad, y sólo ampliando esas cantidades hasta valores mensurables se pudo estudiar la potencia del sonido.

Si se toma por unidad el vatio (las bombillas corrientes tienen una energía de 10 vatios de energía por término medio) la voz humana al nivel de la conversación equivale a 0,002 vatios, el clarinete a 0,05, la trompeta 0,3 y el bombo 25 vatios de energía sonora. Si bien la potencia del sonido es relativamente insignificante, el registro del oído humano es tan amplio que entre el sonido más débil que podemos oír (por ejemplo, la respiración de un niño de pecho) y el ruido más intenso que se pueda soportar sin dolor o peligro, la relación es uno a mil (en la banda de sonidos de frecuencia 1.000).

Para calcular diferencias de ese orden se necesitarían interminables series de ceros. Por eso, los físicos y los ingenieros recurren a una especie de taquigrafía matemática, empleando una unidad logarítmica: el decibel\*.

La acústica es una ciencia difícilmente accesible al profano. Las revistas técnicas en la materia son leídas por un pequeño número de especialistas: los ingenieros acústicos o físicos.

Sin embargo, todo el mundo puede comprender ciertos hechos. Casi todos sabemos que se oye mejor en un lugar tranquilo al aire libre. La voz o la música se percibe entonces en toda su fuerza. Ello se debe a que en pleno aire el sonido se propaga libremente en todas las direcciones, sin ser perturbado por los ecos de otros sonidos.

A medida que nos alejamos de la fuente sonora percibimos menos el sonido puro que es reflejado en la superficie de la sala. Del fondo de algunas salas, el sonido reflejado representa nueve décimas partes de lo que oye el auditorio. Lo que es más, al reflejarse el sonido cambia de calidad por el hecho de que las superficies eliminan o absorben algunos tonos en mayor cantidad que otros. Así, el sonido es en nuestra vida diaria un elemento casi tan importante como el movimiento o la luz, y las habitaciones plantean problemas acústicos.

El problema de suprimir algunos sonidos molestos sin alterar la calidad de otros es de carácter científico. Para cada local que se destina a un uso determinado existe un grado óptimo de absorción acústica, que permite eliminar los ecos desagradables preservando al máximo, sin deformarlos, los sonidos que se desea oír. Si existe una diferencia entre ese grado óptimo de absorción correspondiente a cada frecuencia y el que ya existe —dadas las

dimensiones, el mobiliario y la densidad de ocupación de la sala— esa diferencia puede reducirse mediante la insonorización.

Para cada sala ocupada existe una distribución ideal de las superficies de absorción y de reflexión del sonido en el sentido vertical, transversal y longitudinal pues es esencial que el sonido sea propagado pero también en parte absorbido. Para calcular esa distribución, se consultan gráficos y cuadros ya establecidos, pero también hay que conocer las matemáticas y saber construir una maqueta y utilizar instrumentos de precisión y técnicas especiales. Una sala tiene buena acústica cuando la voz o la música se propagan uniformemente con el máximo de fuerza y el mínimo de eco discordante. Sería más exacto decir que es una sala tranquila, en que los ruidos indeseables han sido eliminados.

## Una gama de materiales absorbentes del sonido

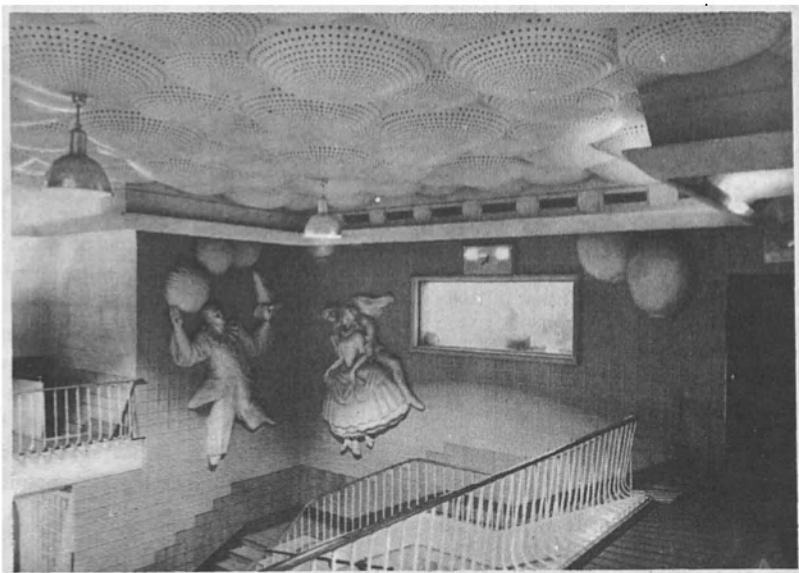
Ahora se pueden construir nuevos locales o transformar los antiguos, conforme a las leyes de la acústica.

En muchas salas de concierto o de conferencias, construidas hace 25 años o más, los ecos son tan intensos que a partir del medio de la sala no se oye claramente la voz de un orador en la tribuna y que en ciertos lugares la voz es imperceptible y los sonidos musicales son completamente desnaturalizados. Es posible mejorar la acústica de esas salas mediante la insonorización y el acondicionamiento acústico. La insonorización impide la entrada de ruidos del exterior; el acondicionamiento acústico permite la absorción del sonido en el interior. Aquella requiere materiales macizos, espesos y pesados; éste necesita de material poroso y ligero, planchas y cartones antisonoros.

En realidad, la eliminación de los ruidos es posible debido a la producción de numerosas variedades de materiales absorbentes, económicos y de fácil aplicación: baldosas que imitan la piedra de talla o el tvestino, placas de fibra de madera perforadas, capas de lana mineral absorbente, enrolladas en grandes bandas. Estos materiales se clasifican según la absorción del sonido en cada una de las seis octavas del teclado del piano, la resistencia al fuego, la capacidad de reflexión de la luz y el peso. Existe una gran selección pero por ello es mucho más necesario elegir inteligentemente. Además, su costo varía en la proporción de uno a seis, lo que hace que una selección errónea podría resultar costosa. El ingeniero acústico debe aconsejar en cada caso el material que más convenga.

El principio científico de la insonorización consiste en transformar la energía de una onda sonora en una cierta cantidad de *trabajo*, de manera que la energía deja de captarse como sonido. Por ejemplo, los filamentos de los materiales fibrosos que forman la placa o el cartón se ponen en movimiento por medio de las ondas sonoras y la energía requerida para efectuar ese *trabajo* la pierde la onda sonora. Por tanto, esta energía se pierde para la onda sonora. El movimiento de fibras produce una fricción que desprende calor. Así, la energía sonora se convierte en energía térmica.

Hay una gran diversidad de materiales absorbentes del sonido, todos ellos buenos, así como diversas maneras de



*Para quienes conocen los logaritmos puede ser interesante precisar que la intensidad del sonido en decibels, medido con instrumentos especiales, es de 20 veces el logaritmo de la proporción entre la presión acústica de sonido y la presión tomada como base, que es de 0,0002 dinas por centímetro cuadrado.*

# El bombo hace 500 veces más ruido que el clarinete

utilizarlos. El poder de absorción de las diferentes frecuencias varía según el tipo de materiales. Así es necesario escoger con mucho cuidado el material conveniente teniendo en cuenta las dimensiones de la pieza, la densidad de ocupación así como la frecuencia y la intensidad del sonido que se desea absorber.

Por ejemplo, supongamos que se intenta construir una sala para conciertos sinfónicos. El director de orquesta debe poder escuchar claramente cada instrumento, a fin de corregir los errores de cada ejecutante. Expresando la potencia acústica en vatios, se comprobará que el tambor libera 12.600 veces más potencia que la voz humana, 80 veces más que la trompeta y 500 veces más que el clarinete. Por lo general, las notas del clarinete son varias octavas superiores a las del tambor. El material utilizado debe absorber al máximo las bajas frecuencias del tambor para que éste no ahogue por completo los tonos más elevados. Como la capacidad de absorción del sonido de la mayoría de las planchas de insonorización utilizadas generalmente en tiendas y oficinas absorben de 6 a 10 veces más las altas frecuencias que las bajas, no deben utilizarse esos materiales en ese caso particular.

## La acústica se impone en fábricas y oficinas

No menos importante que la selección del tipo de material es la colocación del mismo. También interesa no utilizar más que la cantidad necesaria de material. Si la insonorización es excesiva, el eco desaparece, pero a menudo disminuye la altura del sonido, pues absorbe mucho más los tonos agudos que los tonos bajos, aunque la sala adquiere una resonancia profunda, cavernosa.

El ingeniero acústico debe pues resolver los problemas especiales que plantea cada aspecto de su trabajo. Quizá sea interesante examinar como ejemplo, la manera en que un ingeniero acústico resolvió el problema del ruido en una sala de espectáculos construida hace algunos años. Se trataba de una sala de 35 m x 22, y 7 de altura; la escena ocupaba la parte más ancha. El eco era tan intenso que un orador no lograba ser oído por la mitad del auditorio; en tres filas del medio el eco de la pared del fondo anulaba la voz de la escena. La única solución consistía en usar un altavoz muy poderoso, cuyas vociferaciones —en extremo desagradables— eran en todo caso inteligibles, por lo menos en parte, para todo el público. Pero uno orquesta de baile producía tal eco que en los rincones de la sala se escuchaban compases dobles y triples. Algunas orquestas se negaron a tocar en esas condiciones, por lo que se llamó a un ingeniero acústico para resolver el problema.

El ingeniero tomó medidas precisas del sonido y del eco, con ayuda de instrumentos eléctricos, y estudió la estructura de los muros y del techo. Contrariamente al procedimiento seguido en el 99 % de los casos, recomendó que se construyera un techo suspendido, a 44 cms por debajo del antiguo. Sobre el mero techo, que era de tubos de aluminio, se colocaron, en placas simétricas que ocupaban en total menos de un tercio de la superficie, hojas de fibras de vidrio de 60 x 120 cms. El resto de la superficie se cubrió con hojas de esquito de las mismas dimensiones, y seguidamente se pintó la totalidad del techo. En las paredes se colocaron, en diversos lugares donde se reflejaban los ecos, grandes placas de fibras de vidrio de 2 cms de espesor. Ahora un orador puede, sin levantar la voz, hacerse comprender en toda la sala por un público de 200

a 1.000 personas. Y las orquestas de baile que han tocado en esa sala antes y después de su transformación encuentran que el resultado obtenido es «maravilloso».

A medida que el mundo va siendo más ruidoso, la corrección acústica se impone también en las fábricas, en las oficinas y en lugares públicos, especialmente para eliminar el ruido de las máquinas, de las máquinas de escribir y de las máquinas de imprimir direcciones. La voz humana contribuye también a hacer más ruidosos los lugares

## TRUCOS EN EL MICRÓFONO

Pocos ruidos de fondo son auténticos en la radio. Un fuego chisporroteante puede ser sólo una hoja de papel «cellophane» que se estruja hábilmente; la impresión de que alguien se oculta en la maleza se logra con quebrar un tallo de paja, y el ruido de un golpe sobre el cuerpo humano se obtiene dando un puñetazo sobre una esponja de caucho. Casi todos los ruidos pueden imitarse con excepción del agua, cuyo rumor no puede darlo sino el agua misma. Las fotos muestran (1) los efectos sonoros de un cuerpo que se sumerge esparciendo el agua; (2) escalera, mitad piedra y mitad madera, empleada para los efectos. (Se indica al personal la manera de no rodar por ella); (3) el comandante del submarino (atrás) vocea sus instrucciones mientras los actores se tienden en el suelo para obtener la acústica adecuada en una escena de naufragio en el mar; (4) los hombres imitan el crujido de los aparejos de la nave durante una tempestad en el mar y el rompimiento del palo mayor, mientras una mujer en el fondo toca discos en que están grabados los ruidos de los vientos aullantes y los mares furiosos; (5) un duelo... con armas electrónicas: los actores disparan los «revólveres» pero los ruidos de los disparos provienen de las dos pequeñas cajas grises instalada por la mujer que se encarga de los efectos; (6) Manos y pies ágiles se necesitan para poner en marcha prontamente y con toda oportunidad los discos señalados con las indicaciones de «tren», «aplausos», «tambores» y otros de igual índole.

Fotos © BBC, Londres

públicos; se ha comprobado que el ruido que producen 250 mujeres que comen en un restaurante equivale a 75 decibeles. Incluso en una casa ordinaria de habitación, los aparatos de radio, de televisión, así como las refrigeradoras, las aspiradoras mecánicas, etc., producen una gran cantidad de ruidos indeseables.

## Aparatos no costosos de medición del sonido

Es probable que en el porvenir habrá una mayor preocupación por la insonorización, incluso de las casas para habitación y especialmente de las más lujosas, por razones obvias. Y quizá algún ingeniero acústico inventará instrumentos poco costosos de medición del





El conjunto de las ondas conocidas como espectro electromagnético se asemeja al teclado de un piano. Cada cuerda golpeada vibra con la intensidad de la cuerda normal ocho veces más alta, de modo que la frecuencia se duplica en cada octava y la longitud de la onda es la mitad. Alrededor de 50 octavas representan el espectro electromagnético.

COI. Londres

guas en vez de opuestas. En realidad, la mala acústica de una sala se debe por lo general a la existencia de superficies paralelas de estuco o de contrachapado. Ahora bien, a falta de materiales acústicos, se podrán colocar cortinas pesadas en las ventanas, a un lado de la habitación, y cubrir la pared adyacente con una espesa manta de lana, disimulada, en caso necesario, bajo un tapete. Sin embargo, la experiencia muestra que un techo insonorizado lejos de mejorar la calidad del sonido, perjudica la buena audición de un fonógrafo o de la radio.

sonido que podrán enviarse, junto con las instrucciones sobre su uso, a los particulares que desean insonorizar su departamento. Los interesados comunicarán en seguida a un servicio consultivo, junto con un plan somero de los locales, datos sobre el mobiliario y el número de personas que los ocupan habitualmente. Sobre estas bases, se podrá recomendar, a un precio módico, un tratamiento adecuado a un costo probablemente muy inferior al de un revestimiento completo del techo (solución generalmente adoptada en la actualidad). Hasta entonces, aquellos que no poseen los medios para acondicionar sus habitaciones conforme a las leyes de la acústica, disponen de diferentes procedimientos empíricos para combatir el ruido.

### ¡ Silencio ! significa algo más que "no haga ruido"

El primer principio consiste en atacar al ruido en su origen. Si la cocina es el lugar más ruidoso, un techo completamente revestido de planchas antisonoras absorberá hasta 40 % de los ruidos, con lo que disminuirá considerablemente la cantidad del ruido difundido en las otras piezas. El segundo principio consiste en disponer de un espacio insonorizado entre las piezas ruidosas (cocina o sala de juego y las que deben ser tranquilas, dormitorios o estudio). A este efecto, se podrá revestir con material acústico el techo y la parte superior (unos 60 cms.) de las paredes del corredor que comunica las dos partes del departamento.

En el salón, un techo completamente insonorizado será perjudicial para la buena audición de la música de la radio y de la televisión. En ese caso, para preservar la calidad del sonido, habrá que tratar dos paredes conti-

### Las radios deben ponerse en un rincón de la pieza

Existen algunas otras maneras de combatir el ruido. Si el timbre del teléfono molesta, no hay sino que colocar un cuadrado de caucho esponjoso bajo el aparato. Se puede hacer lo mismo para los aparatos de radio o de televisión y las máquinas de escribir. El caucho esponjoso impide que el sonido se propague por las patas de la mesa hasta el piso. Sin embargo, no afecta la calidad del sonido. Para lograr una sonoridad óptima, las radios y fonógrafos deben colocarse en un rincón de la pieza. Una almohadilla de caucho esponjoso debajo de un tapete amortigua el ruido de los pies.

Los antiguos se servían de tapetes, colgaduras y almohadas para reducir el ruido. Sin conocer las leyes de la acústica, sabían que hay evitar que el sonido repercuta sobre una superficie dura. Cualquier recubrimiento que amortigüe el sonido e impida su repercusión contribuirá a su bienestar. Para reducir los ruidos de la circulación, colóquense cortinas o colgaduras y burletes en puertas y ventanas; plántense arbustos o una hilera de árboles delante de la casa: cúbranse las ventanas que dan a la calle con cristales dobles o con cristales laminados. Un doble espesor de yeso en el techo amortiguará el ruido de los aviones tres veces más que un aislante térmico de lana mineral.

El ruido es el sonido considerado en lo que tiene de desagradable; el silencio es la ausencia de ruidos. En nuestros días «Silencio» significa algo más que «No haga ruido». Tal expresión debe interpretarse teniendo en cuenta todos los conocimientos científicos de la acústica.





## COLABORADOR P O R T A T I L

Al mismo tiempo que los aparatos son cada vez más fáciles, cómodos y poderosos, las vastas posibilidades de la radio se explotan de diferentes formas. Las fotografías muestran agricultores, productores cinematográficos, exploradores y empleados de ferrocarril sirviéndose de la radio para facilitar su trabajo y hacerlo más seguro y eficaz. (1) Un productor francés de películas emplea un transmisor-receptor portátil en el curso de rodaje de una película documental sobre algunos de los más abruptos y peligrosos picos de los Alpes. (2) Exploradores franceses en Borneo comunican a sus colegas, ocultos en otros puestos de observación, las características del lagarto gigante de Komodo, el mayor de esta especie, ya que mide 4 metros de largo. (3) Un agricultor soviético informa de los progresos de la cosecha. (4) Un empleado de ferrocarril de los Estados Unidos se sirve de un aparato portátil de radio para dar sus instrucciones al personal de un tren de mercancías.

- (1) Production Filmartic-Marcel Ichac.
- (2) Thomson-Houston.
- (3) Oficina Soviética de Información.
- (4) Usis.



# Latitudes y Longitudes

## EDUCACIÓN PARA LA EDAD ATÓMICA

En dos conferencias internacionales convocadas recientemente por la Unesco en colaboración con otras organizaciones se examinaron y discutieron los problemas urgentes de la formación de personal técnico y científico para las instalaciones industriales del mundo, particularmente en relación con el desarrollo de la utilización pacífica de la energía atómica.

En la Conferencia Mixta de la Unesco y de la Oficina Internacional de Educación, celebrada este año en Ginebra, se analizaron todos los aspectos de la formación educativa de ese personal, sobre todo desde el punto de vista financiero, administrativo y social. Entre otros temas se discutieron la utilización de fondos para esa formación educativa, la elaboración de planes a largo plazo para acabar con la escasez de personal calificado, la aumentación del número de instituciones de formación técnica y el estudio de medidas sociales como las becas, alojamiento, agencias de colocación que faciliten y estimulen la contratación de los futuros miembros del personal. Los delegados a la Conferencia Mixta examinaron una encuesta sobre esos problemas en 50 países y aprobaron una recomendación a los Ministros de Educación Nacional, con el fin de promover mayores y más activos programas de formación.

En el Centro Francés de Investigaciones Nucleares de Saclay, cerca de París, científicos de 30 países discutieron los problemas educativos que se relacionan concretamente con el desarrollo de la física nuclear para la paz. Los delegados discutieron la función de las Universidades, de los Institutos de Ingeniería y de los centros de investigaciones nucleares, así como de las organizaciones internacionales en la educación del personal. Prestaron atención particular al problema de la necesidad de formar un mayor número de médicos de sanidad y al de introducir la ciencia nuclear en los programas de enseñanza secundaria.

**TODOS LOS HIMNOS DEL MUNDO.** — En Stuttgart se ha publicado una colección de partituras para piano de los himnos de todas las naciones del mundo, cada uno con su letra en lengua original, acompañada de una versión alemana. La obra ha sido preparada por el Instituto de Relaciones Exteriores de Stuttgart y editada en las prensas de la Editorial Max Weber, Munich, Alemania.

**ARTE ORIENTAL EN DIAPOSITIVAS DE COLOR.** — La Comisión Nacional Francesa de Cooperación con la Unesco ha puesto en circulación dos colecciones de diapositivas en color que reproducen las obras presentadas en la Exposición de Arte Oriental que se abrieron al público durante la última Conferencia General de la Unesco en París.

La primera colección contiene 41 diapositivas, ordenadas en dos pequeñas cajas, y que reproducen obras de arte de la Exposición intitulada "Oriente-Occidente: Encuentros e influencias durante cincuenta siglos de arte", que tuvo lugar en el Museo Cernuschi de París. Entre las obras mostradas en esas diapositivas se encuentran: el uso del arco en las civilizaciones antiguas, el teorema pitagórico, el arte de los griegos y los etruscos, las formas del arte religioso, la época de los grandes descubrimientos, afinidades entre la pintura oriental y la occidental, las obras de arte de la India en Europa, el Cercano Oriente

en la pintura occidental, la impresión causada por el arte japonés en Francia a fines del siglo XIX, y la influencia del arte de Africa en las artes plásticas.

La segunda colección de diapositivas presenta las obras artísticas que formaron parte de la Exposición "El arte de Gandhara y del Asia Central", que tuvo lugar en el Museo Guimet de París, y que ilustra la historia de las relaciones entre Oriente y Occidente desde el siglo V antes de nuestra Era hasta el siglo X de la Era Cristiana. Ambas colecciones de diapositivas pueden adquirirse solicitándolas a la siguiente dirección: Comisión Nacional Francesa para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 23, rue La Pérouse, Paris 16, Francia. (La primera colección cuesta 3 400 francos, más los gastos de expedición, y la segunda, 1 700 francos, con igual aditamento de los gastos de envío).

**"MARÍA" DE JORGE ISAACS EN FRANCÉS.** — La Unesco acaba de publicar en su "Colección de Obras Representativas" la célebre novela colombiana traducida en lengua francesa por Mathilde Pomès y prologada por Edmond Vanderammen. De este modo, un vasto público va a poder conocer la obra hispanoamericana que representa con mayor pureza el romanticismo del siglo XIX. Novela de costumbres, animada por los principios tradicionalistas pero al mismo tiempo vibrante de color autóctono como lo atestiguan sus

pinturas de una naturaleza virgen, "María" es seguramente la obra hispanoamericana que ha tenido más lectores hasta la aparición de la nueva generación de novelistas.

**ARTE BÚDICO DEL JAPÓN.** — En su "Colección de Arte Mundial" la Unesco acaba de incluir un nuevo álbum intitolado Japón: Antiguas pinturas budistas. Como en las publicaciones anteriores en que se ofrecen reproducciones de obras no conocidas previamente fuera del recinto de los diferentes países, este álbum contiene un tesoro de arte ignorado ya que presenta un panorama impresionante del arte búdico japonés, desde las imágenes místicas hasta los retratos realistas, pintados entre los siglos VIII y XII de nuestra Era. El precio de cada ejemplar del álbum —publicado por la New York Graphic Society— es de \$ 18.00 - 8.850 francos.

**SE CULTIVAN LEGUMBRES EN EL SAHARA.** — El Centro Nacional Francés de Investigaciones Científicas ha comunicado que, según lo revelan sus experimentos de « agricultura sin suelo » en Colomb-Bechar, al extremo del Sahara, pueden cultivarse en las arenas del desierto los tomates, el maíz, la col, la lechuga, los rábanos y otros vegetales, sin ningún abrigo especial y con muy poca agua de riego. Es decir que esto es cultivar sin humos. El proceso consiste en colocar una capa de guijarros y arena, juntamente con sustancias nutritivas de las plantas en una gran cubeta de cemento. La arena recibe regularmente su "nutrición" a través de tubos de plástico. En este método, las plantas requieren sólo tres litros de agua por día y por metro cuadrado.

**PAPEL DE MAÍZ.** — Los habitantes de Israel probablemente escribirán dentro de poco tiempo en papel fabricado con la espata de la mazorca de maíz, que antes no se aprovechaba. Una fábrica de papel, cerca de Tel Aviv, se encuentra actualmente dando el último toque a sus planes de emplear la espata de maíz para la producción de papel "doméstico". Se cree que esta es la primera vez que se utiliza comercialmente los desperdicios del maíz para la manufactura de papel. Según la calidad del producto, la pulpa extraída de la espata y de la paja de los cereales constituirá entre 20% y 100% del material elaborado.

## EL DESPERTAR DE ROTTERDAM

En nuestro número anterior se deslizó un error, por el cual pedimos disculpas a nuestros lectores. En la leyenda de las páginas 18-19 se dice que la escultura de los dos oseznos es obra de la escultora neerlandesa Anne Grimalden. En realidad, esta escultora, Anne Grimalden, es de nacionalidad noruega y su obra fue una donación de su país a la Ciudad de Rotterdam.

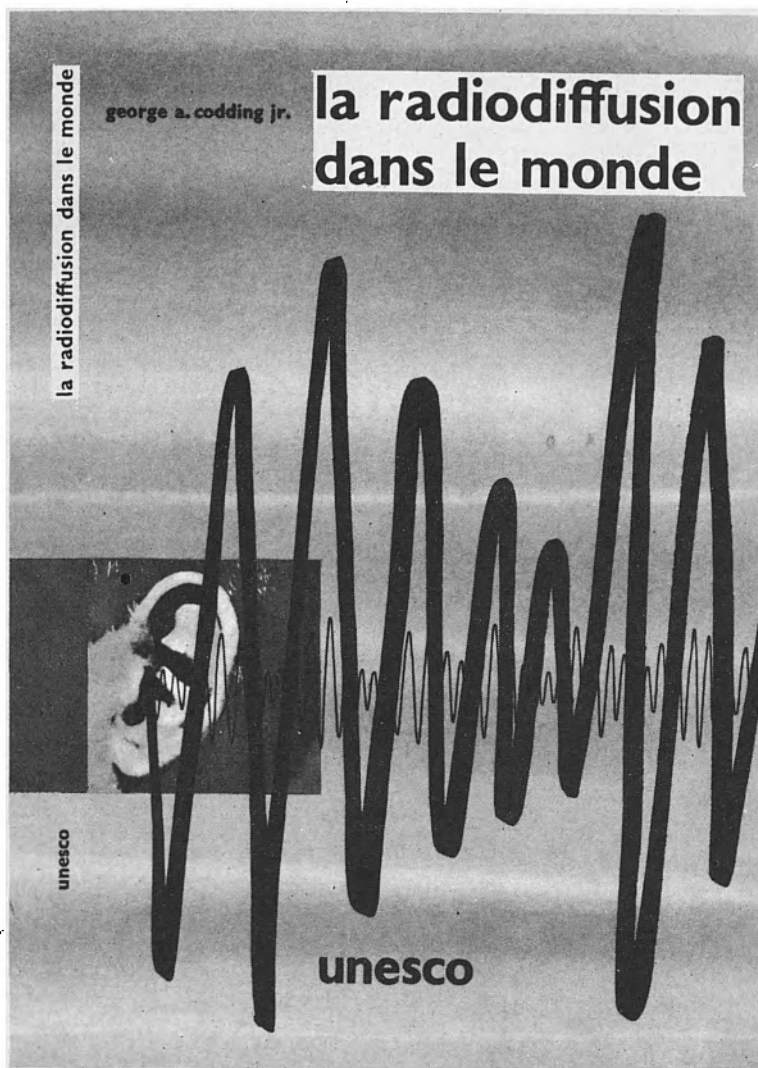
## LA RADIODIFUSIÓN EN EL MUNDO

La radiodifusión constituye un medio ideal, más rápido, poderoso y económico que cualquier otro, para favorecer la circulación internacional de las ideas; pero muchos obstáculos de orden técnico, económico y político impiden utilizarlo plenamente.

El desarrollo de la radiodifusión no se ha efectuado con la misma rapidez en todas partes y, hoy mismo, 60% de habitantes del mundo no disponen de servicios suficientes de emisión y recepción de ondas. Además, las organizaciones de radiodifusión y las industrias conexas no han tenido en cuenta, con la necesaria prontitud, el hecho del progreso técnico, de la evolución de los gustos del público y del reto que constituía la aparición de la televisión. Por otra parte, no se han preocupado de fomentar suficientemente los intercambios internacionales de programas, y, finalmente, los interesados no han llegado a ponerse de acuerdo para una utilización racional de las frecuencias disponibles, lo que ha sido desfavorable para la recepción de las emisiones y ha obstaculizado el desarrollo de la radio, tanto en los países evolucionados como en los que lo son en menor escala.

De estos problemas y de las soluciones que podrían contemplarse trata el estudio de George A. Coddling que, después de haber trabajado para la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en Ginebra, presta actualmente sus servicios como profesor auxiliar de Ciencias Políticas en la Universidad de Pennsylvania (Estados Unidos de América). Esta obra, ilustrada con fotografías y gráficos, contiene además una rica bibliografía. En francés y en inglés.

Publicada por la Unesco, Plaza de Fontenoy, París.  
Precio : \$ 3.00 - 1.050 francos.



## AGENTES DE LAS PUBLICACIONES DE LA UNESCO

Pueden solicitarse las publicaciones de la Unesco en todas las librerías o directamente a su agente general incluido en la lista siguiente. Los nombres de los agentes generales no incluidos en esta lista pueden conseguirse por simple petición. Es factible efectuar el pago en la moneda de cada país. El precio de suscripción anual a "El Correo de la Unesco" se menciona entre paréntesis a continuación de las direcciones de los agentes.

**ARGENTINA.** — Editorial Sudamericana S.A., Alsina 500, Buenos Aires. (60 pesos).

**BÉLGICA.** — (Para El Correo). Louis de Lannoy, 22, place de Brouckère, Bruselas (100 fr. b.) (Otras publicaciones) Office de Publicité S.A., 16, rue Marcq, Bruselas. N. Y. Standard Boekhandel, Belgielei 151, Amberes.

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

**COLOMBIA.** — Librería Central, Carrera 6-A No 14-32, Bogotá. (12 pesos).

**COSTA RICA.** — Imprenta y Librería Trejos, Apartado 1313, San José. (15 colones).

**CUBA.** — Librería Económica, Pte. Zayas 505-7, Apartado 113, La Habana.

**CHILE.** — Editorial Universitaria, S.A., Avenida B. O'Higgins 1058, Casilla 10.220, Santiago. (1.100 pesos).

**DINAMARCA.** — Ejnar Munksgaard Ltd., 6, Nørregade, Copenhague (K. 12 coronas).

**ECUADOR.** — Casa de la Cultura Ecuatoriana, Nucleo del Guayas, Calles: Pedro Moncayo y 9 de Octubre, Guayaquil.

**EL SALVADOR.** — Manuel Navas & Cia, 1A Avenida Sur No 37, San Salvador.

**ESPAÑA.** — Librería Científica Medinaceli, Duque de Medinaceli 4, Madrid. "El Correo" únicamente: Ediciones Iberoamericanas S.A., Pizarro, 19, Madrid. (70 pesetas).

**ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.** — Unesco Publications Center, 801, Third Avenue, Nueva York, 22, N.Y. (\$ 3.00) y, con excepción de las publicaciones periódicas: Columbia University Press, 2960 Broadway, Nueva York 27, N.Y.

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

**FRANCIA.** — Al por menor: Librería de la Unesco, Place de Fontenoy, París, 7°. C.C.P. Paris 12.598-48. (600 fr.) Al por mayor: Unesco, División de ventas, Place de Fontenoy, París 7°.

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

**ITALIA.** — Librería Commissionaria Sansoni, Via Gino Capponi 26, Casella Postale 552, Florencia. (lire 950).

**JAMAICA.** — Sangster's Book Room, 91, Harbour Str., Kingston. Knox Educational Services Spaldings, (10/-).

**MARRUECOS.** — Bureau d'Études et de Participations Industrielles, 8, rue Michaux-Bellaire. Boite postale 211, Rabat. (600 fr. f.).

**MÉXICO.** — E.D.I.A.P.S.A., Librería de Cristal. Pérgola del Palacio de Bellas Artes. — Apartado Postal 8092. — México 1, D. F. (17.60 pesos).

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

**PAÍSES BAJOS.** — N.Y. Martinus Nijhoff, Lange Voorhout 9, La Haya. (6 florines).

**PANAMÁ.** — Cultural Panameña, Avenida 7a. n° T1-49. Apartado de Correos 2018, Panama.

**PARAGUAY.** — Agencia de Librerías de Salvador Nizza, Calle Pte Franco No 39/43, Asunción. (Gs. 200.)

**PERÚ.** — Librería Mejía Baca, Jirón Azángaro 722 Lima. (25 soles).

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

**REINO UNIDO.** — H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, Londres, S.E.1. (10/-).

**REPÚBLICA DOMINICANA.** — Librería Dominicana, Mercedes' 49, Apartado de Correos 656, Ciudad Trujillo.

**SUECIA.** — A/B. C.E. Fritzes, Kungl. Hovbokhandel, Fredsgatan 2, Estocolmo. (Kr. 7.50). (El Correo únicamente, Svenska Unescoradet, Vasagatan 15-17, Estocolmo, C.).

**SUIZA.** — Europa Verlag 5, Rämistrasse, Zurich. Payot, 40, rue du Marché, Ginebra. Para "Le Courrier" únicamente: Georges Losmaz, 1, Rue des Vieux-Grenadiers, Ginebra, C.C.P. 1-4811. (Fr. s. 6.50).

**TÚNEZ.** — Victor Boukhors, 4, rue No-card, Túnez. (600 fr.).

**URUGUAY.** — Unesco Centro de Cooperación Científica para América Latina, Bulevar Artigas 1320-24, Casilla de Correos 859, Montevideo. Oficina de Representación de Editoriales, Plaza Cagancha 1342, 1° piso, Montevideo. (Pesos 10).

**VENEZUELA.** — Librería Villegas Venezolana, Av. Urdaneta - Esq. Calle Norte 17. - Plaza San Bernardino. Edificio 26-08 Caracas.

# LA RADIO DE BOLSILLO

Los últimos desastres causados en el tránsito aéreo han mostrado la dificultad que experimentan los servicios de salvamento para localizar a los sobrevivientes, en especial cuando el avión ha caído en el mar. Se ha destacado justamente el trabajo de esos equipos de salvamento en muchas partes del mundo, ya sea en el océano o en las montañas, y sus esfuerzos por mejorar los métodos y los aparatos para localizar y ayudar a los pasajeros que han logrado escapar al naufragio de la nave o al accidente de aviación. Un ejemplo de esos esfuerzos es la "Operación Marsopa" llevada a cabo en el Mediterráneo por el Servicio Francés de Búsqueda y Salvamento con el fin de ensayar el equipo utilizado por los sobrevivientes de un avión de transporte imaginario que efectúa un aterrizaje forzado en el mar, entre Marsella y la costa de África del Norte.

Treinta "sobrevivientes" voluntarios fueron embarcados en dos aviones escogidos para el caso y se dirigieron a un punto entre la costa francesa y la isla de Córcega. Tan pronto como se dió la señal de alarma, se elevaron tres aviones en su busca. Los "sobrevivientes" emplearon aparatos normales de transmisión y recepción de radio y un nuevo aparato de onda corta de frecuencia ultraalta que se muestra en las fotografías de esta página, tomadas durante la "Operación Marsopa". Cinco horas después del forzado aterrizaje los dos aviones escogidos fueron localizados por radio fija desde el avión de socorro. El pequeño aparato emisor-receptor de frecuencia ultraalta que dió pruebas de su eficacia, pesa sólo una libra y puede caber en una mano.

Fotos Thomson-Houston

