

CAPÍTULO 4 COMUNICACIONES

Por J. R. PIERCE ¹

La comunicación en masa inevitablemente será de ámbito mundial.

El futuro internacional de las comunicaciones estará conformado por nuevos recursos y nuevas necesidades. Los recursos serán potentes; las necesidades, grandes. El problema de resolver las necesidades es un desafío considerable.

Sería sin embargo un error mirar el futuro de las comunicaciones primariamente desde el punto de vista de las necesidades. Las necesidades de nuestra cultura tecnológica han crecido a raíz de la explotación de nuevos recursos tecnológicos. Muchos de nuestros problemas internacionales actuales no existirían en un mundo sin armas modernas, rápido transporte y comunicaciones veloces. Me propongo, pues, ocuparme primero de las posibilidades potenciales de las comunicaciones.

Su tecnología evoluciona continuamente, pero hoy hemos entrado en una era que cambia particularmente rápido. Esta era comienza con la invención del transistor por Brattain, Bardeen y Shockley, en 1948. Esta era transistorizada estuvo precedida por otras dos. La primera fue la electromecánica, o eléctrica, que siguió a la primera demostración pública de Morse y su telégrafo, en 1844, y la primera demostración pública del teléfono de Bell, en 1876.

En sus primeras formas, el telégrafo y el teléfono proveyeron una comunicación sorprendentemente sofisticada. El telégrafo fue puente para unir el continente americano, en 1861. El Atlántico fue atravesado en 1858, con fallas, y en 1866, exitosamente. El teléfono pronto resolvió los servicios locales en todo el mundo civilizado, pero la extensión de sus comunicaciones, para resolver las distancias mayores, debió esperar una segunda revolución.

Ésta llegó con la segunda era, la edad electrónica, que comenzó con el invento del tubo de vacío por Lee De Forest, en 1906. Éste produjo el primer amplificador versátil. Y fue a través de este amplificador de señales eléctricas que la telefonía se extendió a través del continente en 1914; experimentalmente a través del océano, en 1915; y comercialmente, en 1927. Fue el tubo de vacío el que nos permitió descubrir la radio y la televisión. Aunque Stibitz en los Laboratorios Bell y Aiken en Harvard, construyeron computadores electromecánicos, alrededor de 1940, fue el maravilloso tubo de vacío el que nos introdujo realmente en la edad de las computadoras.

LA ERA DE LOS TRANSISTORES — EDAD SIN LIMITACIÓN

La tercera era en comunicaciones es una extensión de la edad electrónica. Como hice notar, esta nueva era comenzó con el invento del transistor. Ahora tenemos gran variedad de dispositivos impresos transistorizados, incluso circuitos integrados o microelectrónicos. Estamos apenas comenzando a experimentar el profundo impacto de la electrónica, que está haciendo factibles inventos que eran imposibles, cuando el tubo de vacío era la única

¹ J. R. PIERCE es director ejecutivo de los Laboratorios de Teléfonos Bell en la División de Investigaciones en las Ciencias de la Comunicación. Como ingeniero eléctrico escribió *Electrons, Waves and Messages*, y *Theory and Design of Electron Beams*.

fuente a recurrir. Antes podíamos hacer radios portátiles, pero eran pesadas y sus baterías se agotaban rápidamente. Podríamos, en principio, poner circuitos complicados dentro de los aparatos telefónicos, pero hubieran sido imprácticos y costosos. Podríamos usar tubos de vacío experimentalmente para combinar con telefonía la televisión, pero el programa no sería comercialmente interesante. Podríamos hacer grandes computadoras usando tubos de vacío, pero serían tan torpes, lentas, ineficaces y caras, que nunca podrían haber alcanzado la difusión que han alcanzado en nuestra sociedad. Los repetidores a tubo fueron puestos en el piso oceánico para proveer de comunicaciones telefónicas, pero el uso de transistores incrementó la capacidad de comunicación inmensamente. Podríamos, en principio, fabricar satélites de comunicación con tubos al vacío, pero serían muy ineficientes.

Habrán muchos nuevos avances en dispositivos electrónicos como también progresos auxiliares en campos atípicos. Esto nos dará equipos electrónicos complejos que serán pequeños, baratos, de poder, poco costosos, y lo suficientemente resistentes como para durar varios años sin recarga. Esperamos que cuando tales mecanismos sean incorporados a una línea telefónica, serán tan baratos y fáciles de reemplazar, que se los tirará antes que repararlos cuando fallen.

Todos estos medios aumentan la sofisticación, flexibilidad, capacidad y economía en cuanto tipo de comunicación sea usado en el futuro. Así se afectará la mayoría de los aspectos de la comunicación y su proceso: los circuitos transmisores que transmiten mensajes a corta y larga distancia; los sistemas de señales por medio de los cuales estos sistemas son accesibles a los usuarios y los aparatos de las estaciones desde donde el usuario lanza o recibe el mensaje. Debido a que el último aspecto es el más próximo al usuario, primero aclararé algo de él.

NUEVOS DESARROLLOS — EL MUNDO EN NUESTRAS MANOS

La red de comunicaciones, nacional e internacional, es una poderosa fuente de recursos que puede ser utilizada en forma variada, con distintos propósitos humanos. Se asemeja en eso al sistema nervioso humano: los mismos tipos de impulsos nerviosos llevan mensajes de sonido, vista, tacto, gusto y acción muscular por todo el cuerpo. Los órganos sensitivos y el cerebro determinan el sentido y utilidad de dichas señales. La instalación de la estación actúa como una traductora entre los signos eléctricos y las necesidades humanas. La red transmisora y señaladora, como los nervios nuestros, puede servir a muchos propósitos humanos.

En el mundo actual estamos aún muy limitados al teléfono y la teletipo (y por supuesto, a la televisión como comunicación masiva o en circuitos cerrados especiales). Esta situación ya está cambiando y continuará haciéndolo profundamente en el futuro.

La vislumbre del cambio aparece cuando se inventa el Toque-Tono (un nombre registrado)² llaves de la red nacional telefónica norteamericana. Su importancia va más allá de la velocidad y la conveniencia. Aunque las señales del dial de un teléfono son trasladadas a una oficina central y no más allá, las de un Toque Tono pueden ir por cualquier circuito parlante a cualquier parte del mundo. Por tanto, las llaves pueden servir para controlar computadoras distantes y otras maquinarias, después que ha sido establecida la conexión

² Se tradujo *Touch-Tone* por *Toque-Tono*.

telefónica. Esto ya se está realizando en EE. UU. en algunas transacciones de banco y puede ser extendido a dimensiones internacionales.

Además del limitado repertorio provisto por las doce llaves del Toque-Tono, hay un tipo de teclado capaz de enviar letras, números y otros símbolos, en otras palabras, un texto completo. Hasta ahora esto se hacía con el pesado y bastante costoso teletipo. Los circuitos electrónicos proveerán nuevas terminales para transmitir textos. Incluirán teclados más pequeños y rápidos, más baratos, mejores y menores medios para recibir y registrar textos. Las nuevas terminales harán transmisión y recepción de textos tan conveniente y eficazmente como el teléfono. La transmisión y recepción se convertirán en parte importante de la actividad diaria del comercio y la diplomacia. La transmisión superará cada vez más las fronteras nacionales y las barreras internacionales, tales como océanos y desiertos.

En el manejo de textos, las computadoras jugarán un rol importante que incluirá la edición. Tras una operación inicial del teclado, la posterior corrección, adiciones, o enmiendas, se cumplirán sin necesidad de volver a componer. Esto se extenderá a la composición y compaginación en la preparación de documentos de una calidad comparable a la letra de imprenta actual. Por tanto, será más fácil y veloz producir documentos en su forma final y será posible transmitirlos rápidamente de lugar a lugar.

Aunque los nuevos recursos de comunicación eléctrica romperán muchas barreras, el impedimento del lenguaje no es fácil de resolver. Algunos profetas han predicho el advenimiento próximo de mecanismos operados con la voz, que reconocerán y actuarán ante la voz humana, ya sea para realizar funciones de computadoras o para traducir el texto instantáneamente a otro lenguaje.

Los esfuerzos para hacer que las computadoras pongan por escrito en inglés lo que les decimos en inglés, ya son muy serios. También hay tentativas para que las computadoras traduzcan de un idioma escrito a otro. En el proceso del lenguaje humano, el entendimiento tiene un rol fundamental. Cuando escuchamos un discurso distorsionado o con un acento pronunciado, lo entendemos mejor si sabemos de qué está hablando el interlocutor. Nos preguntamos qué es lo que posiblemente haya tratado de decir.

El significado es de igual importancia en la traducción. He escuchado a un intérprete hacer papilla una conversación técnica o científica. Y esto porque no entendía lo que estaba tratando de interpretar. En interpretación o traducción, una comprensión de la materia es de una importancia comparable al dominio del lenguaje que se quiere traducir.

Actualmente algunos expertos están tratando arduamente de programar a las computadoras una "comprensión" de un área particular del pensamiento humano o de su actividad. Hasta que se lo logre, parece difícil alcanzar un "teletipo parlante" o una máquina traductora de utilidad general. Será posible dar a una computadora una comprensión de un campo limitado del conocimiento, pero parece difícil darle una comprensión de *todo* el entendimiento humano. Podremos tener computadoras que, como algunos guías suizos, puedan hablar de cómo escalar una montaña, en inglés, pero permaneciendo silenciosas cuando se cambia el tópico. Podrán ayudar a la gente en problemas lingüísticos, proveyendo definiciones e importantes glosarios sobre determinado tema. Pero no parecen capaces de sustituir las habilidades lingüísticas humanas, sobre todo en un campo tan especializado como la ciencia.

Los discursos de las computadoras son más promisoros. Hasta hoy las computadoras pueden responder a un teclado de interrogaciones sólo torpemente por medio de una voz en cinta grabada. En un futuro no muy distante, podrá ser posible interrogar las

computadoras apretando botones y obtener respuestas orales de textos guardados en su memoria, como en un banco.

Ver tentó como hablar a distancia es una vieja idea, pero sólo ha sido posible en la era de la electrónica. El Sistema Bell está dedicado a la provisión de un servicio de Teléfonovisual³ comercialmente asequible en la próxima década. Creo que se difundirá rápidamente y se convertirá en una parte rutinaria de una red internacional de comunicaciones.

La comunicación visual puede resolver muchos problemas concernientes a la trasmisión de textos y diagramas como también del rostro humano y de su figura. Puede aumentar nuestra habilidad para controlar computadoras y otras máquinas a la distancia y ayudar a un médico a hacer un diagnóstico, aunque esté a medio mundo de distancia. Puede tener muchos otros usos que al presente no se pueden calcular. Sí sé, que la comunicación visual será agregada a los medios orales de comunicación del futuro.

De modo que las terminales de comunicación que usarán los comerciantes, diplomáticos y amas de casa en el futuro, corporizarán muchas potencialidades de enorme significado para las relaciones internacionales. Será posible no sólo comunicarse, sino conectarse en una forma *total* con gente de otros países. Y mientras esa conversación se produce, será posible para cada persona o grupo disponer rápidamente de una amplia gama de recursos humanos. ... o recursos computados.

Lo que esto producirá en el mundo, no se puede prever, pero nos afectará a todos. Si la computadora no resuelve inmediatamente problemas lingüísticos, la comunicación intensificará la relación entre los pueblos. Más gente poseerá un conocimiento útil de otros lenguajes o, por lo menos, de una parte del otro idioma que particularmente le concierne.

COMUNICACIÓN MASIVA — AUMENTO DE SU INFLUENCIA

El tipo de comunicación que hemos considerado hasta aquí es la directa de individuo a individuo, de grupo a grupo, de persona a máquina o de máquina a máquina. Consideraremos ahora la comunicación masiva, que es la directa de los pocos a los muchos.

La radiofonía sigue siendo una fuerza poderosa; la televisión es aun más potente. El centro de nuestras vidas no necesita ser una ciudad distante, puede ser una caja en el living-room. La televisión promueve una imagen nacional, un propósito nacional y una manera de vivir nacional. Junto con la radio, la TV puede superar eventualmente muchas particularidades regionales, muchas preferencias regionales y maneras de hablar, al final, hará un idioma nacional uniformado e inteligible.

Ya influyente, la TV es probable que lo sea mucho más en el futuro. Logrará un mejor color y una imagen perfecta. Podremos grabar programas y repetirlos luego. Pero por más que progrese, sus dos resultados seguirán siendo de doble impacto. Primero, la ampliación de la visión y una actitud menos provinciana hacia la vida. Así actuará como un instrumento para crear una nacionalidad efectiva en los países en desarrollo. Segundo, crecerá el entusiasmo por un intercambio internacional de programas ya sea por satélite o videotapes. Esto puede traer la unificación de puntos de vista y propósitos para el mundo entero. Las series de la TV americana han demostrado ya, que la diseminación internacional de programas es muy práctica. Lo que eso producirá en el mundo, todavía no se ha evaluado correctamente.

³ *Picturephone, en el original inglés.*

La lección sobrecogedora de la comunicación masiva es que la gente la aceptará sólo en sus propios términos. No se puede mejorar a la gente aburriéndola. La oportunidad de la comunicación de masas es tecnológica. El desafío de la TV es su adaptación efectiva a los seres humanos, haciéndola aceptable con cualquier propósito con que se la use. Aquí la TV difiere del tipo de comunicación de persona a persona o de grupo a grupo, que hemos ya analizado. La comunicación personal está controlada por la gente que interviene. Hacen lo que quieren. El alimento de la comunicación masiva es mucho más indirecto. Las masas eligen y eventualmente se escucha su voz, pero aquellos que generan sus programas pueden ser lerdos en responder. Esto parece ser particularmente cierto en las naciones donde los programas son controlados por el gobierno.

DE ESTACIÓN A ESTACIÓN — MILAGROS EN LA TRASMISIÓN

Empezamos a analizar las comunicaciones desde la terminal. Hemos considerado los tipos generales de servicios que se brindan a los seres humanos en esas terminales. Estos servicios están siendo comercial y tecnológicamente prácticos, a través del avance de los circuitos electrónicos. Pero las terminales son sólo parte de un sistema de comunicación, sólo útiles porque tenemos circuitos transmisores y equipos conmutadores para conectar una terminal con otra. Los nuevos usos de la comunicación serán sólo posibles en tanto el costo real de la transmisión disminuya y el costo real de los conmutadores sea mantenido en límites razonables.

No diré mucho del conmutador, salvo para decir que se le aplican las mismas técnicas que para las computadoras electrónicas. Ya tenemos conmutadores electrónicos en operaciones comerciales. La próxima forma que tomarán no es muy clara, pero estoy seguro que resolverán nuestras necesidades económica y flexiblemente.

En el campo de la transmisión la revolución ha comenzado con el transistor, que ya está logrando milagros. En la transmisión local, los repetidores transistorizados pueden ser colocados cada kilómetro a lo largo de un par de alambres, en un cable. Originalmente pensado para un circuito de voces, los dos alambres pueden ahora transmitir pulsos de una razón de 1,5 millones por segundo. Se espera superar esa velocidad varias veces y pronto, lo que hará posible la transmisión económica de datos, muchas con versaciones telefónicas o señales del Teléfonovisual, en los dobles alambres existentes. Una considerable porción de las transmisiones a larga distancia se hace ahora por cables coaxiales. Podemos enviar ya 3.600 llamadas telefónicas a través de un coaxil o más de 30.000 conversaciones en ambas direcciones por un cable con 20 coaxiales.

Sistemas de microondas, con señales de torre a torre, amplificados y luego retrasmítidos, proveen comunicación barata y excelente a través de distancias trascontinentales. La tecnología de los circuitos impresos permite sistemas de microondas más baratos y más efectivos. Más aun, los repetidores de microondas son simples, pequeños, prácticos y baratos. Por tanto, será posible a la tecnología colocar repetidores de microondas separados por pocos kilómetros, haciendo posible el uso de frecuencias más altas de microondas. La atenuación o pérdida causada por la lluvia, hace poco práctico el uso de esas frecuencias ahora.

unto a cables y microondas, poseemos la posibilidad eñe usar ondas de radio de frecuencia extremadamente alta para enviar cientos de miles de conversaciones telefónicas

o miles de señales de telefonovisual a través de canales enterrados o guías de ondas, de aproximadamente dos pulgadas de diámetro. Esto se podrá hacer utilizando diseños de circuitos impresos en los repetidores o amplificadores, sin tubos de vacío. Hasta ahora el tráfico total entre ciudades no ha sido lo suficientemente grande para hacer económico el uso de estos sistemas.

Más adelante, en el futuro, hay una posibilidad de comunicaciones con ondas electromagnéticas de alta frecuencia extrema: las ondas de luz coherente producidas por los rayos láser. Debido al humo y las irregularidades atmosféricas, parece que estas comunicaciones tendrán que usar canales o tubos enterrados. Por el momento, un tubo capaz de transmitir una señal luminosa sería por lo menos tan caro como una guía-onda, de modo que este tipo de comunicación sería económico sólo para un tráfico entre dos puntos, mucho mayor que el que existe ahora. Además, aunque el ancho de la banda, o la capacidad de comunicación, del rayo de luz es en principio muy grande, no estamos actualmente en condiciones de aprovecharlo más allá de lo que nos permiten las ondas milimétricas. La comunicación por láser es, por lo tanto, una posibilidad futura antes que actual.

Por último, llegamos a una forma muy importante de comunicación por microondas: la radio de microondas usando satélites para la retrasmisión en lugar de torres elevadas. La técnica de circuitos impresos, incluyendo la célula solar como una fuente energética, es ideal para la comunicación por satélite. Esta técnica ha sido efectivamente utilizada en el Telstar y ya está en uso comercial en los varios satélites Intelsat.

La técnica del espacio ha avanzado en capacidad y posibilidades mucho más rápido de lo esperado por muchos (yo entre ellos). Ya es posible diseñar, construir y lanzar satélites que proveerán mejor comunicación que todos los ya puestos en órbita. Esto tendrá un profundo efecto en toda clase de comunicaciones, domésticas o internacionales. Hasta ahora, el principal obstáculo del mayor desarrollo de la comunicación por satélites, parece ser más bien político que tecnológico.

Se ha propuesto el uso de satélites para satisfacer comunicaciones en masa, tanto como personales. Será posible, para un satélite, enviar señales lo suficientemente poderosas para ser recibidas con una instalación relativamente barata en una ciudad o pueblo. Esto podrá usarse para llevar la televisión a todas partes de una nación que carezca de una buena red de comunicaciones instalada: India y China, por ejemplo, o Nigeria misma.

El uso de satélites para la distribución de TV, a una ciudad o una casa debe ser juzgado desde el punto de vista de la economía y de la eficiencia. Es difícil decir si la TV por satélites dará una mejor TV que la que actualmente se tiene en EE. UU. No parece muy adecuada para programas de origen local o regional, pero sí lo es para una red más amplia de limitada variedad. Esto podrá ser hecho a poco costo. EE. UU. ya tiene televisión con red de emisoras. En los países que no la tienen, la emisión de satélites tendrá un poderoso efecto, y hasta podrá producir una modificación cualitativa de la vida nacional.

Al considerar la comunicación por satélites, debemos siempre recordar la escasez de frecuencias radiales. Esta puede ser mitigada utilizando frecuencias más altas, especialmente las superiores a 10 gigahertz. No obstante, las frecuencias están limitadas por la naturaleza, mientras que las necesidades nacionales e internacionales no aceptan ningún límite. Debemos mirar hacia adelante y al día en que todas las frecuencias utilizables estén repletas. Cuando esto suceda, será mejor reservar la transmisión por radio para usos que le

están particular y exclusivamente reservados, como comunicación con barcos, aeroplanos, automóviles y, en general, gente en movimiento.

La comunicación entre puntos fijos será cada vez menos costosa, por cable tanto como por radio. Aun cuando hayamos alcanzado el punto máximo de especialización de las formas de transmisión distintas a la radio, la extensión y expansión de los sistemas tradicionales continuará adelante. Los avances tecnológicos y económicos en gran escala están ligados a los bajos costos, a tal punto, que, establecido el costo adecuado, no habrá más impedimentos para la comunicación de la voz humana, textos, imágenes o datos de computadora.

UN SISTEMA INTERNACIONAL. LA INTERFERENCIA DE INTERESES AMENAZA LA UNIDAD

En vez de un área de cooperación internacional, las comunicaciones se han convertido en un semillero de discordias.

Por varios años la cooperación predominó. Esto se debió en parte a la naturaleza de la tecnología y la ciencia. La cooperación se obtuvo particularmente por la Unión de Telecomunicaciones Internacionales, que proveyó standards técnicos que, a su vez, permitieron a sistemas de distintos países trabajar mancomunadamente en las comunicaciones internacionales. Hasta cierto punto el UTI trabaja en la locación internacional de frecuencias radiales entre varios gobiernos; también alienta las investigaciones tecnológicas y científicas necesarias para el progreso de las comunicaciones o la adaptación de la tecnología a nuevos países y nuevas circunstancias. Debido a su carácter cooperativo e internacional, el UTI funcionó admirablemente por muchos años.

Con el advenimiento de la comunicación por satélites, un nuevo concepto de cooperación internacional ha sido introducido. Apoyado por el Acta de Comunicación por Satélites y por el establecimiento de la Corporación de Comunicación por Satélites, este concepto floreció en las negociaciones que llevaron a la creación de un consorcio internacional, el Intelsat. Lo nuevo no era el concepto de salvar las fronteras nacionales, que era antiguo y establecido, sino desarrollar las comunicaciones por medio de un sistema internacional de comunicaciones. El propósito era digno; las dificultades, grandes; el concepto, revolucionario. Significaba que de alguna manera las necesidades y aspiraciones de *todas* las naciones debían ser tomadas en cuenta antes que cualquier par de naciones o grupo de naciones, pudiesen aplicar la tecnología a la satisfacción de sus propias necesidades de comunicaciones.

Este nuevo punto de vista internacional ha conducido a la desaparición de los viejos cánones de acción, a la introducción de la política en el campo de las comunicaciones, y a agonizantes dilataciones en la adaptación de la nueva tecnología a las necesidades nacionales e internacionales. La URSS entró en Intelsat, eligiendo resolver sus propios problemas por medio de satélites, antes que entrar en el terreno internacional. Entre las mayores potencias tecnológicas, sólo la URSS ha rehusado enfrentar el problema con criterio de colaboración internacional.

La dificultad básica de las comunicaciones internacionales es que las necesidades de distintos países difieren profundamente. Algunas naciones no tienen un sistema nacional efectivo que pueda interactuar con uno internacional. Sus primeras necesidades son de orden interno, las comunicaciones externas vendrán después. Otras naciones, en cambio, poseen un gran tráfico externo, especialmente con determinados puntos de importancia

política o comercial. Para ellos, la utilización de los últimos descubrimientos en la tecnología son de imperativa aplicación.

Todas las naciones deberían estar en condiciones de elegir libremente entre diferentes tecnologías de comunicación. En el futuro, eso significará la elección entre cables submarinos y satélites. Esta elección deberá ser realizada sobre algunas bases. En la comunicación por satélites, hay un momento de aproximadamente un tercio de segundo entre la emisión y la recepción. Esto puede ser serio en determinadas circunstancias. Actualmente el retraso deforma apreciablemente la transmisión de la voz (aunque no al punto de hacer imposible su audición). El factor económico también es importante. Para cortas distancias, los cables son todavía más baratos, pero para grandes distancias, los satélites son los más baratos. La seguridad es otro factor. Los cables presentan una alternativa a los circuitos de satélites. La reserva es otra cualidad considerable. Por otra parte, dos naciones pueden intercomunicarse con un cable, sin interferir la organización internacional de espectros de frecuencia o las relaciones con el resto de las naciones. Por todas estas razones, la extensión y difusión de los cables submarinos van a la cabeza, a pesar del rápido progreso hecho por la tecnología de los satélites.

Mientras la comunicación con satélites se desarrolla, varias naciones y regiones han quedado apartadas. Los canadienses están planeando su propio sistema con sus extensiones por el Norte. Alemania y Francia están planeando un sistema europeo adaptado a sus problemas. La URSS sigue un camino propio.

El original concepto norteamericano de un sistema internacional de satélites de comunicación enfrenta muchas dificultades, pero sólo algunas son de carácter técnico. La experiencia general en comunicaciones es que, garantida una medida razonable de estandarización técnica, es más fácil, rápido y mejor, resolver los problemas localmente y enfrentar los globales más tarde. Hasta hoy parece que EE. UU. se esfuerza en principio, por resolver el problema integral a nivel mundial, cuando en realidad es necesario solucionar antes los aspectos parciales.

La soberanía nacional y las necesidades regionales son todavía una importante parte de la vida internacional. Quizás en comunicaciones como en otras materias, podríamos hacer progresos más veloces si tratásemos de resolver los problemas apremiantes antes, difiriendo la solución internacional, hasta un día en que una tecnología mejor y una diplomacia perfeccionada así lo permitan.

COMUNICACIONES EN EL AÑO 2018

La tecnología, para entonces, nos proveerá comunicaciones cada vez más baratas que no reconozcan limitación de distancia y que servirán al hombre con creciente eficiencia y flexibilidad. La transmisión de imágenes y textos y la manipulación a distancia de computadoras y otras máquinas se sumará a la transmisión de la voz humana en una escala que eventualmente se aproximará a la universalidad de la telefonía. Esto hará que la comunicación eléctrica consiga un encuentro de tipo personal, es decir, frente a frente, eliminando las distancias y el tiempo. La ligazón con computadoras pondrá grandes medios de comunicación a la disposición inmediata de aquellos «que operen estos sistemas. Pero parece poco probable que la barrera del lenguaje sea superada pronto.

Tendrá que esperar el día en que las computadoras puedan ser construidas para comprender un área determinada del conocimiento humano y de su actividad. Aunque esto es ciertamente posible, habrá una pequeña demora en la solución de estos problemas.

Hay grandes esperanzas en que la TV, nacional e internacional, hará algo para resolver ese problema. Puede ser útil en lograr una cierta universalidad del lenguaje o, al menos, en grandes naciones uniformidad pluriidiomáticas como India, por ejemplo, o África. También será útil para evitar la degeneración del inglés en dialectos incomprensibles, como parece estar sucediendo. Es posible que la comunicación masiva extienda la fracción del mundo donde los hombres poseen en común un lenguaje (que puede no ser el propio), en algún campo de sus intereses, científico, tecnológico o comercial.

Las comunicaciones, junto con el transporte, pueden eventualmente homogeneizar el mundo. Afortunadamente hay fuerzas luchando contra esta posibilidad. Esta circunstancia será la que permitirá que subsistan intereses y aspiraciones diversas, así como también la inventiva y el genio, como expresiones de individualidad. Es a través de esas diferencias que podremos juzgar, por un lado, las potencialidades de los hombres y los resultados de varias filosofías y modos de acción, por el otro.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

A. D. HALL: "Experiments con Picturephone Service" *, *Registro del Laboratorio Bell*, abril, 1964.

"Microelectronics", de W. C. HITTINGER y MORGAN SPARKS, en *Scientific American*, noviembre de 1965.

From Semaphore to Satellite, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1965.
Waves and Messages, Anchor Books, Doubleday and Company, Inc., Garden City, N. Y., 1967.

1 A la palabra *Picturephone* la hemos traducido *Teléfono-visual*, no sabiendo aún con qué marca registrada se utilizará en Latinoamérica,