

# LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

DANIEL MARTÍN MAYORGA  
Real Academia de Ciencias

## INTRODUCCIÓN

Al afrontar un tema tan amplio como el que aquí nos ocupa hemos tenido que tomar algunas decisiones para reducir la exposición a unos términos razonables. En primer lugar, vamos a centrarnos en los aspectos tecnológicos de la sociedad de la información, si bien es perfectamente sabido que este fenómeno se extiende también a otros ámbitos y, especialmente, a lo económico y social.

En segundo lugar, hemos elegido, y esto es otra simplificación, un esquema de los denominados de cadena de valor como guión que dé continuidad y coherencia a la multitud de temas por los que vamos a transitar, de puntillas en la mayoría de los casos. Esta cadena de valor de las telecomunicaciones tiene cinco eslabones: terminales, redes de cliente, redes de acceso, redes de transporte y provisión de servicios. Iremos uno a uno, describiendo su actual momento tecnológico y los desarrollos que el futuro va a traer, al menos hasta donde tales pronósticos mantengan un cierto equilibrio con las propias previsiones de desarrollo socioeconómico.

Sin duda, el momento que vivimos da pie a todo tipo de expectativas. No hace falta ser muy viejo para recordar que hasta hace poco tiempo:

- sólo había una compañía de teléfonos,
- con una red diseñada sólo para dar ese servicio,
- sólo existía un modelo de terminal telefónico en casa
- con el que sólo se podía hablar,
- previa solicitud de conexión por cada llamada,
- y que nos facturaba por tiempo de uso.

En la actualidad:

- hay una Babel de operadoras,
- con redes que soportan todo tipo de servicios de telecomunicaciones,
- una amplia variedad de terminales
- que son multiservicio,
- pueden estar siempre conectados (*always on*)
- y tarifar por volumen de información descargada.

La realidad actual era inimaginable hace tan sólo veinte años, y esto no es una frase hecha. Hemos pasado de recibir facturas elevadas por simples comunicaciones de voz a poder tener teléfono gratis o, incluso, cobrar por usarlo. De pagar caros terminales a recibirlos de regalo por abonarnos al servicio. De modelos cerrados, con estándares propietarios, a modelos abiertos, tal Internet, donde cualquiera puede poner sus productos sin pagar licencias; o Linux, sistema operativo desarrollado por programadores independientes que está a libre disposición de cuantos quieran utilizarlo. O de poder intercambiar un fax, máximo exponente de transmisión compleja en los años setenta del siglo XX, a descargar de Internet películas de cine, videojuegos o colecciones musicales completas en formatos comprimidos.

Se suele decir que la evolución mundial de este sector ha sido tal, que, si la industria del automóvil hubiera avanzado de manera similar, un coche completamente equipado valdría hoy 500 pesetas. Estas comparaciones, aunque siempre son algo tramposas, no dejan de establecer una referencia, y ciertamente están apoyadas por los hechos. Gordon Moore, cofundador y presidente de Intel, reflejó perfectamente la extraordinaria potencia de las nuevas tecnologías en la ley que desde entonces lleva su nombre y que ya es todo un clásico, el teorema por antonomasia de este fin de milenio: «el número de transistores que los fabricantes pueden alojar en un *chip* se duplica cada dieciocho meses». Se ha cumplido desde los años sesenta y se espera que siga cumpliéndose hasta el 2010.

Hay dos leyes más: la ley de Gilder («el ancho de banda disponible se triplicará cada año durante los próximos veinticinco años») y la Ley de Metcalf («la potencia de Internet es igual al cuadrado del número de nodos»; es lo que se conoce como *efecto red*: la incorporación de nuevos usuarios y servidores hace más interesante la red, lo cual provoca, a su vez, que se conecten otros, y así sucesivamente).

En resumen, estamos hablando de un sector, el de las tecnologías de la información, que en 1999 movió en España 8,7 billones de pesetas, de las que aproximadamente la mitad corresponde a servicios, con un crecimiento anual del 24%, y que da trabajo a más de 300 000 personas.



Pero retomemos el guión. Antes de introducirnos en los elementos de la cadena de valor, vamos a intentar dar una visión panorámica de la situación tecnológica en este cambio de siglo.

Bien se puede decir que, en lo que a tecnologías básicas de información se refiere, las dos estrellas más brillantes del firmamento son el transistor y la fibra óptica monomodo.

En la invención del transistor (1947) y su aplicación como sustituto de las válvulas de vacío está la base sobre la que se ha construido toda la evolución tecnológica y, por extensión, la sociedad de la información misma. Un transistor es una lámina de material semiconductor (ni conductor ni aislante, tal el silicio) con tres contactos que van a cada una de las tres partes en las que está dividida la pieza, las cuales se distinguen entre sí por la diferente concentración de impurezas que se han introducido en cada una de ellas, y que determinan sus propiedades. Ello permite que una corriente eléctrica muy pequeña controle otra corriente mucho mayor; es decir, produzca el denominado *efecto transistor*, que es un efecto amplificador. Y como el consumo de energía de este dispositivo era mínimo, su tamaño minúsculo, y podía ser envasado de forma compacta y resistente, su uso se universalizó disparando la carrera hacia lo pequeño y lo compacto, hacia los circuitos integrados (precisamente su inventor, Jack Kilby, ha recibido el premio Nobel de Física de 2000) y los microprocesadores, el primero de los cuales, el Intel 4004, apareció en 1971.

La fibra óptica, invento de los años cincuenta que empezó a comercializarse a partir de 1970, es, como es sabido, un hilo de plástico o vidrio—silicio—por el que circulan señales luminosas generadas por láseres o diodos LED. Al transportar luz y no electricidad, las señales son inmunes a las interferencias electromagnéticas, ventaja que habría que añadir a otras muchas entre las que, desgraciadamente, no está el precio. Ésta es la causa por la que su instalación masiva—por ejemplo, en el bucle de abonado—no se ha producido todavía.

Hay dos tipos de fibra, denominadas *multimodo* y *monomodo*. En la primera, un rayo puede viajar por distintos caminos dentro del cuerpo de la fibra, mientras que la monomodo sólo permite el uso del eje central, que es más estrecho, de unas 10 millonésimas de metro. La fibra monomodo utiliza láseres que permiten mayores velocidades, y es más cara y más avanzada tecnológicamente. Como portador, no parece que vaya a haber, ni siquiera a largo plazo, un sustituto de este tipo de fibra. Cambiará, como de hecho está pasando, la electrónica que se coloque en los extremos, pero no el concepto ni el producto. Es difícil que se pueda inventar algún medio de transmisión mejor.

Sobre estas tecnologías básicas, como fundamentos, se sustenta todo el edificio de la sociedad de la información. Y las columnas que lo soportan son, a su vez, tres: Internet, la movilidad y la banda ancha. Estos tres elementos han permitido establecer un hito en la historia de la civilización: la posibilidad de acceder a la información alma-

cenada en cualquier punto del planeta, desde cualquier lugar, en cualquier momento y de la forma que nos sea más útil.

Empecemos por la banda ancha. En el modelo de sociedad que estamos construyendo es esencial manejar con rapidez y seguridad el enorme caudal de información que se demanda. La explosión de Internet y las crecientes necesidades de proceso y almacenamiento de datos en las empresas han disparado el volumen de información que circula por las redes troncales o incluso locales. La banda ancha es la única que permite descargar estas ingentes cantidades de bits a una velocidad tolerable por el usuario. Estábamos acostumbrados a magros planteamientos para la voz e incluso los datos, pero transmitir un vídeo son palabras mayores. Y hoy la información tiene un habitual componente gráfico y de imágenes en movimiento. Este recurso, la banda ancha, va a ser decisivo a la hora de definir la calidad de un servicio y, a la postre, su utilidad y atractivo.

«Movilidad» es un término que se ha instalado en el entorno tecnológico con una fuerza sorprendente. Hasta hace bien pocos años eran escasos los servicios de telecomunicaciones que se podían utilizar en movimiento. La causa era el tamaño y peso de los terminales, debido a los condicionantes impuestos por la necesidad de baterías—algo siempre engorroso—y por la propia electrónica.

Pero la miniaturización de los dispositivos y el enorme avance en la reducción del peso y el aumento de la capacidad de las pilas han hecho posible la revolución de las comunicaciones personales. Ahora, los terminales se llevan encima sin más problemas que algunas pequeñas arrugas en el bolsillo de la chaqueta (en un bolso de señora hasta pueden ser difíciles de encontrar). Y esos terminales son avanzados teléfonos, potentes agendas o incluso ordenadores que permiten llevar Internet en la palma de la mano. Es decir, las telecomunicaciones móviles.

Internet, la tercera y más pregonada columna, es todo un icono del siglo XXI y la esencia misma de la sociedad de la información. Internet es un protocolo universal y abierto, no propietario. También, una red desplegada por todo el planeta y un servicio que permite el acceso a (casi) toda la información que el ser humano ha acumulado en millones de puntos dispersos por todo el mundo.

La estructura del edificio en el que reside la sociedad de la información ha quedado, pues, del siguiente modo: unos fundamentos tecnológicos, entre los que hemos destacado el transistor y la fibra monomodo; y tres grandes pilares, la banda ancha, la movilidad e Internet. Nos queda rellenarlo por dentro.

## TERMINALES

La clasificación convencional los dividía en tres grandes bloques: de consumo, de comunicaciones y, finalmente, informáticos. Pero en estos tiempos parece más adecuado





segmentarlos de la siguiente forma: terminales de hogar, de empresa y personales. Veamos el porqué.

Los terminales están sufriendo uno de los procesos de cambio más intensos entre los muchos que afectan a los equipos y dispositivos de la sociedad de la información. En primer lugar, hay que señalar que la tendencia es hacia la convergencia y la simplificación. Los terminales convergen, en el sentido de que se vuelven versátiles y aptos para más de un servicio, y se simplifican, pues aprovechan la potencia de los procesadores y programas para ofrecer menús de uso atractivos y prácticos.

Además, en la línea arriba comentada, se especializan según el entorno de utilización. El hogar, por ejemplo, requiere terminales multimedia sencillos de manejar, del tipo del televisor; mientras que en empresas se puede ir a formatos más complejos, pues debe primar la calidad y capacidad de procesamiento. En cuanto a los terminales personales, el éxito está asociado a la portabilidad y a la cantidad de servicios que puedan integrarse en un reducido formato.

Hay una verdadera carrera para poner en el mercado el terminal del hogar del futuro. Este electrodoméstico irá asociado al entretenimiento, será multimedia y dispondrá de capacidades de televisión y radio digital, de juegos electrónicos y de acceso a Internet, entre otras. En resumen, será una mezcla de televisor, equipo de música, ordenador y consola de videojuegos.

Precisamente son los fabricantes de consolas los que están encontrando mejores atajos en el camino a la con-

vergencia. Estos productos, que hasta hace bien poco pasaban inadvertidos excepto para sus partidarios incondicionales, son hoy potentes máquinas con más capacidad de proceso que la mayoría de los PCs. La última generación de consolas integra procesadores de 128 bits y 400 MHz que manejan complejos entornos gráficos, acceso a Internet, lectores de DVD y gran capacidad de almacenamiento de memoria. Se puede afirmar que los nuevos desarrollos de los cuatro grandes del sector, Nintendo (Game Cube), Sony (PlayStation 2), Sega (Dreamcast) y Microsoft (X Box), son verdaderos prodigios tecnológicos.

El ordenador personal todavía está entre los más importantes terminales; no en vano se siguen vendiendo en el mundo por encima de los 120 millones al año. Pero, por muchas razones, tenderá a desaparecer en el hogar, al menos en su versión actual. Un PC es caro, difícil de configurar para un usuario normal y muchas de sus funciones son inútiles en el entorno doméstico. Sin embargo, y aunque las previsiones habituales hablan de que el PC del futuro será un terminal «tonto», apenas distinguible de un televisor y diseñado para tareas concretas, lo cierto es que se sigue avanzando. Ya hay equipos con procesadores de 1 GHz, cuando hace tan sólo quince años no se superaban los 5 MHz, y los gigantes del sector siguen apostando: IBM invirtió en I+D la impresionante cifra de 5 000 millones de dólares en 1999.

Por concluir con las referencias a los terminales del entorno doméstico, déjenme poner un ejemplo de desarro-





llo de última generación. Se trata de un electrodoméstico presentado recientemente por Nokia, el mayor fabricante mundial de teléfonos móviles, como es bien conocido, y al que han bautizado como *Media Terminal*. El equipo es un completo centro de entretenimiento familiar con aspecto de caja negra, que se conecta, por un lado, a la red telefónica vía ADSL o RDSI, y por otro, a la pantalla de TV o al PC. Permite acceso a Internet, correo electrónico, TV digital, vídeo, juegos, música en formato MP3 y conexión a cámaras digitales, impresoras o cualquier otro periférico. Se ha diseñado contemplando desarrollos abiertos y los estándares habituales del mercado para facilitar su difusión, y se ha cuidado que el interfaz hombre-máquina asegure un manejo sencillo. En resumen, es un perfecto ejemplo de lo que se nos viene encima.

El otro gran campo de desarrollo de terminales es, sin duda, el de los teléfonos móviles. De lo floreciente de esta industria da una buena idea el número de unidades que se han vendido en España en los últimos años: nada menos que 4.6 millones en 1998 y casi el triple, 12.2 millones, en 1999; las previsiones para el año 2000 eran de 18 millones de unidades.

Estos terminales corresponden a lo que se conoce como primera y segunda generación móvil. La primera generación fue analógica; la segunda, que en Europa coincide con el estándar GSM y en América con el CDMA o el D-AMPS, digital. La tercera generación, el UMTS, ha salido mucho en los papeles por las impresionantes recaudaciones que se han producido en las subastas del Reino

Unido y Alemania, y la polémica que ello ha generado por la comparación con el caso español.

El UMTS sólo existe como realidad económica —lo cual, ciertamente, es mucho—, pero ni hay terminales, ni equipos, ni, por supuesto, servicio. Ahora está arrancando una generación intermedia, la dos y media, la del WAP —Internet móvil— y el GPRS —datos móviles—. Según las previsiones, habrá que esperar hasta el primer trimestre de 2001 para disponer de terminales GPRS y hasta 2002 para los UMTS.

Los teléfonos móviles que este inmediato futuro va a traer conocerán grandes cambios y presentarán muchas novedades tecnológicas. Además de convertirse en instrumentos universales para descargar información, son significativas sus posibilidades de uso como medio de pago, telecontrol, localizador, agenda, herramienta de entretenimiento, seguridad, teletrabajo...; y, naturalmente, también servirán para hablar.

Dos características destacan sobre las demás por novedosas. En primer lugar, la localización, ya apuntada. Que el terminal que uno porta le sitúe perfectamente en el entorno geográfico abre la posibilidad de servicios muy útiles. Ya no interesará el listado completo de farmacias o restaurantes italianos, sino sólo aquellos que estén en las tres o cuatro manzanas más próximas. Y se podrá tener en pantalla el plano del barrio por donde paseamos, reactualizándose continuamente con nuestro movimiento.

En cuanto a la personalización, ésta se llevará al último extremo. Un terminal portátil no es útil para navegar, así



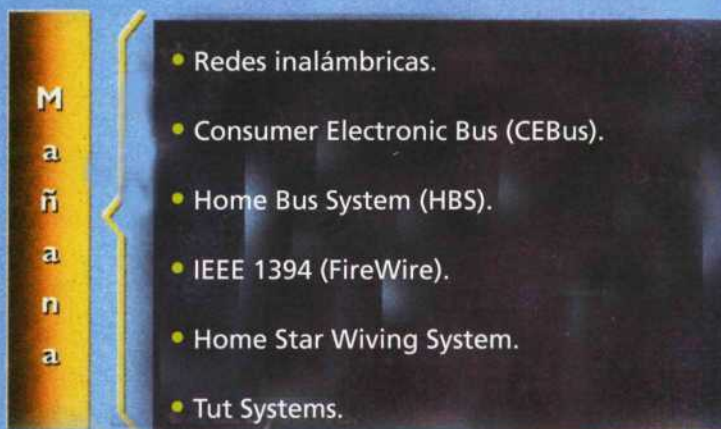
## Redes de Cliente

¿Cuántas redes tiene Vd. en su casa?

¿Teléfono (RDSI?), Cable de TV, Portero automático, Timbre, Alarmas?

¿Es posible tener una única Red?

Hoy, no



que, cuando la capacidad de manejo de información sea verdaderamente grande –lo que ocurrirá con la llegada del formato GPRS–, el propio dispositivo nos demandará un menú personalizado, o lo hará por defecto él mismo de acuerdo a nuestras demandas previas. No aparecerán en pantalla todos los bancos –que sí estarán disponibles–, sino sólo aquellos en los que tengamos cuenta; ni todos los canales de información general, sino los que alguna vez hayamos descargado. El terminal estará perfectamente adaptado a nosotros, incluso nos reconocerá por la voz, el iris o la huella dactilar antes de activarse.

El terminal móvil del futuro se parecerá mucho a los actuales ordenadores de bolsillo. Hoy día, estos equipos no están todavía desarrollados al nivel que se precisa para ser un objeto de gran consumo. El más popular, el Palm, ha vendido en todo el mundo menos de 10 millones de unidades de sus distintas versiones en los últimos cuatro años. Otros modelos más evolucionados, como el Pocket PC de Microsoft, también tienen un porvenir incierto, aunque hay consenso en que, en líneas generales, ése es el camino del futuro.

Con el paso del tiempo, tendremos un terminal personal con la apariencia de una agenda electrónica, todo pila por detrás y todo pantalla táctil por delante. Y multitud de terminales no visibles incorporados a una amplia variedad de objetos; por ejemplo, a los muebles, o incluso a la camisa o chaqueta que uno se ponga por la mañana. Y esto no es especulación: ya se ha creado una empresa conjunta para este tipo de desarrollos entre Levi's, la conocida

compañía fabricante de ropa, y Philips. Todos estos dispositivos crearán, en resumen, lo que ya se empieza a conocer como PAL (*Personal Area Network*).

Sería muy interesante, si hubiera tiempo y ésta fuera la ocasión, dedicar unos minutos al gran tema de la inteligencia incorporada a los objetos, más conocida por su denominación inglesa, *pervasive computing*, lo que se podría traducir como «procesamiento extendido» o «saturado». Si las cosas ocurren como algunos expertos prevén –por ejemplo, el *Media Lab* del Massachusetts Institute of Technology, el célebre MIT de Negroponte–, estos desarrollos marcarán el futuro de una manera difícil de imaginar.

Otro invento novedoso acaba de anunciarse en Estados Unidos: teléfonos móviles desechables, de usar y tirar, contruidos con plástico y cartón.

Y se puede terminar este apartado con un más difícil todavía. El mayor operador celular japonés, DoCoMo, acaba de presentar en una feria de productos electrónicos su visión sobre los terminales móviles del futuro. La forma de este prototipo es la de un reloj; el micrófono está en la muñeca, pero, y he aquí lo sorprendente, el auricular es el propio dedo del usuario, que ha de colocarse directamente sobre la oreja. La onda sonora se propaga desde la muñeca hasta la punta del dedo por los huesos y cartílagos, y produce la vibración en el oído. Según el responsable, el modelo funciona, si bien –añade en un verdadero alarde de modestia– el sonido llega distante y con un volumen bajo. Lo que no han resuelto todavía es cómo marcar para hacer llamadas..., ¿quizá metiendo un dedo en la nariz?



## RED DE CLIENTE

Actualmente, las redes internas de los edificios están, comparativamente al resto de la cadena, muy retrasadas desde el punto de vista tecnológico. Hay muchas —teléfono, cable, eléctrica...—, son técnicamente distintas y no se aplican estándares comunes, que ahora empiezan a aparecer.

Es éste un tema a resolver, pues van aumentando en las viviendas y oficinas los terminales de comunicación y los equipos con capacidad de ser telegestionados. Como crece el número de hogares que disponen de más de un PC, las necesidades domésticas de redes locales (LANs) empiezan a parecerse a las existentes en los centros de trabajo.

En Estados Unidos ya se ha dado el caso de que, en determinadas zonas y para un cierto nivel económico, el valor de una casa varía si tiene acceso o no a infraestructuras avanzadas de comunicación. Estos elementos son un bien indispensable en la sociedad de la información, así que no es extraño que la demanda actúe sobre los precios. Dentro de poco, controlar la calidad de las redes de telecomunicaciones antes de adquirir un piso será tan común como revisar las cañerías. Y asistiremos al nacimiento de un nuevo oficio, el de gestor de red local de edificio, una especie de portero ilustrado que se responsabilizará de que estén siempre a punto las infraestructuras de comunicación, telegestión, seguridad, etc; en una palabra, de información del inmueble. Y su chiscón será un cuarto de control, casi un centro de proceso de datos.

Las posibilidades de organizar redes locales en viviendas se pueden resumir como sigue:

- a) Basadas en la red telefónica. Inconvenientes: suele haber pocos puntos de terminación de red (PTRs).
- b) Inalámbricas. Hay grupos trabajando en la estandarización de este tipo de soluciones; en concreto, el 802.11 del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) y el Home RF Working Group. Inconvenientes: alto coste (de emisores y receptores), menor velocidad (al menos, al día de hoy), cobertura problemática a veces.
- c) Basadas en redes coaxiales. No merece la pena plantearlo, pues la presencia del cable en los hogares españoles es anecdótica; apenas suman hoy 200 000 abonados entre todas las empresas que prestan el servicio.
- d) Basadas en el tendido eléctrico. Existen algunos estándares, como el X-10 y el CEBus. Inconvenientes: interferencias, baja velocidad.

El futuro, en este caso, parece claro y no da pie a controversias: la infraestructura interior de viviendas y oficinas será un *bus* de fibra óptica con múltiples salidas. Que esto se vaya generalizando dependerá de la evolución de los precios de la fibra, todavía altos. Se han anunciado repetidamente desarrollos con fibra de plástico barata, so-

bre todo en Japón, pero todavía no hay conclusiones contundentes.

En cualquier caso, este capítulo es el más adecuado para exponer una tecnología que se está poniendo de moda con rapidez, el Bluetooth. No es un desarrollo que vaya a ser utilizado solamente en hogares y oficinas, porque es de propósito general, pero sus características, que ahora detallaremos, la hacen apta para interconectar muchos de los equipos y electrodomésticos de este tipo de recintos.

Bluetooth es un invento de la compañía sueca Ericsson, y recibe su nombre de un rey nórdico que, según parece, puso mucho empeño en unificar los territorios escandinavos. Del mismo modo, Bluetooth está pensada para facilitar la relación y el intercambio de información entre una gran diversidad de equipos.

Bluetooth es una tecnología inalámbrica de baja potencia (aproximadamente, hasta 10 m) que trabaja en la banda de 2.4 GHz a velocidades de hasta 721 Kbits por segundo. Está en pleno proceso de desarrollo, y en muy breve tiempo será incorporada de serie a todo tipo de terminales y equipos, pues ya hay más de 1.500 compañías de todo el mundo que se han unido al grupo de trabajo iniciado en 1998 por la propia Ericsson, IBM, Intel, Nokia y Toshiba. Su especificación en versión 1.0 está disponible en Internet desde el pasado agosto.

La intención de Bluetooth, como hemos comentado, es eliminar la conectividad física entre aparatos sustituyéndola por conexión radio. Con ello se evitará el engorroso procedimiento de enchufar y desenchufar conectores, que en muchos casos son difíciles o imposibles de compatibilizar.

Aplicaciones típicas de Bluetooth serán, por ejemplo, trasvasar datos entre ordenadores, o entre una agenda electrónica y un ordenador; conectar el televisor o el aire acondicionado de casa desde el terminal móvil, o que una llamada celular se active automáticamente en el equipo de sonido del auto que se está conduciendo. En un futuro próximo, una presentación como ésta podrá ser enviada directamente desde el PC del conferenciante al proyector de la sala, y también a los PCs de cada uno de los asistentes. Del mismo modo, se podrá transferir electrónicamente el billete de avión desde la página de Internet de la compañía aérea al teléfono móvil, para después descargarlo en la puerta de entrada de la terminal. Las previsiones hablan de que más de 1.000 millones de dispositivos contarán con esta facilidad en el año 2005.

## RED DE ACCESO

La red de acceso es el tramo situado entre las redes de edificio y la red troncal de transporte. En el caso de la red telefónica básica, comprende todos los circuitos y equipos entre los puntos de terminación de red (PTRs) de las viviendas y las centrales de tránsito; en el caso de la red móvil, todas las torres, celdas y estaciones base, además de las centrales de conmutación.



## Redes de acceso



Como se puede ver, en la red de acceso es donde está la inversión. Por eso se ha usado durante muchos años como fundamento del concepto de monopolio natural. Así, se afirmaba que las telecomunicaciones —o, al menos, la telefonía convencional— siempre serían monopolísticas, porque no se iba a cablear dos o más veces una ciudad, o porque es antieconómico llegar al domicilio del abonado con varios pares de cobre, uno por operadora.

Pero para la economía moderna no hay obstáculo insalvable, y los organismos reguladores de las telecomunicaciones han dado rápidamente con la solución: como la red ya existe, se trata de obligar al dueño a alquirla a todo proveedor de servicio que lo solicite. Se puede argüir que ese dueño —en el caso español, Telefónica y sus accionistas, ahora privados— podría oponerse a esta suerte de confiscación, pero el contraargumento es que esa red es una especie de bien mostrenco que se desarrolló con tarifas protegidas y en la época en que Telefónica era un monopolio y estaba participada por el Estado.

Y esto es lo que viene: la liberalización del bucle local, también llamado «última milla», que en España se produjo el 1 de enero de 2001. Y lo mismo va a suceder en breve con la red móvil, de manera que en uno y otro caso aparecerán lo que se conoce como proveedores virtuales; es decir, empresas que dan servicio sobre redes ajenas, que alquilan. Como se puede comprender fácilmente, en este modelo de liberalización total los entes reguladores adquieren una importancia decisiva, al imponer criterios que son de obligado cumplimiento por los operadores

«incumbentes» (de *incumbent*, ocupante), como se dice en la jerga de las telecomunicaciones. Y entre estos criterios siempre se incluye el precio del alquiler, que, ¡ay!, no tiene necesariamente por qué ser superior al coste verdadero que ello representa para la compañía alquiladora, pues el regulador se guiará por los mejores precios teóricos que puedan conseguirse siguiendo las buenas prácticas empresariales, y no por los reales según la estructura de costes existente.

Esto puede resultar más bien abstruso y poco tecnológico, pero he creído útil dar unas pinceladas —o brochazos— al respecto, con la intención de resaltar la extraordinaria importancia de los entes reguladores en la sociedad de la información. En el modelo imperante, el fomento de la competencia es el único norte, pues el manual dice que es la mejor manera de bajar las tarifas. Mientras tanto, la inversión en nuevas infraestructuras queda en un peligroso segundo plano, totalmente desincentivada tanto para los nuevos operadores —que no las precisan si pueden alquilarlas— como para el tradicional, al que no le apetece soportar tal carga si en ello no obtiene ventaja alguna. Resumiendo y cerrando este paréntesis, puedo asegurar que, por lo que he llegado a conocer en los últimos diez años de experiencia profesional, nada ha influido tanto en las cuentas de resultados de las operadoras de telecomunicaciones como las decisiones reguladoras. Frente a ellas, los esfuerzos comerciales o tecnológicos de las empresas son un brindis al sol, apenas llegan a suponer nada.



De entre las múltiples tecnologías de acceso, vamos a comentar las dos que consideramos más importantes en el momento presente, la XDSL y el UMTS. Dejamos otras muchas en el tintero, y hacerlo con el cable es, quizá, un pecado, pero esta modalidad de acceso, tan extendida en todo el mundo y especialmente en Estados Unidos, no ha cuajado en España.

La XDSL, donde las tres últimas siglas corresponden a *Digital Subscriber Line* y la *X* expresa las posibles variantes, es una tecnología de acceso pensada para superar la tradicional limitación en ancho de banda que ofrece el cable de cobre del que está hecha la línea telefónica de abonado.

Con XDSL se pueden alcanzar velocidades hasta mil veces mayores que las de los módems analógicos convencionales. Este aumento de la velocidad (o ancho de banda, pues en tecnología digital son conceptos intercambiables) estaba originalmente pensado para poder hacer llegar la señal de vídeo a los hogares por el cable telefónico convencional, pero ha demostrado ser más útil su aplicación para Internet e incluso para servicios de transmisión de datos.

De entre las distintas posibilidades de digitalización de la línea, como son la simétrica (SDSL, 2 Mbit/s) o la de muy alta velocidad (VDSL, 52 Mbit/s), la más común es la asimétrica (ADSL, 8 Mbit/s), que permite que el flujo de información en el sentido red-usuario sea mucho mayor —y de ahí la asimetría— que en el sentido opuesto. Es decir, favorece el movimiento habitual de un internauta, que es descargar información desde la red a su PC, y no lo contrario. Actualmente, varias empresas comercializan el servicio ADSL utilizando la infraestructura de Telefónica, a unas velocidades en el rango de 256 Kb/s y 2 Mb/s (recepción), y 128 Kb/s y 300 Kb/s (envío).

La tecnología UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) constituye la base de la llamada tercera generación de redes móviles, y tiene como atractivo la extensión de la movilidad a los servicios típicos de banda ancha; es decir, multimedia, Internet, datos a alta velocidad, etc.

Como ya se ha dicho, no existen todavía redes UMTS, ni nadie, por el momento, ha visto salir de fábrica un conmutador o un terminal. Pero es inevitable incluirlo en este apartado, pues va a convertirse, en pocos años, en la tecnología de acceso más utilizada por los usuarios para la mayoría de los servicios.

Hasta el momento, la *U* de universal no se ha podido conseguir, y el mundo se mantiene dividido en dos bloques: el CDMA 2000 para Estados Unidos y el Wideband CDMA para el resto, incluyendo Europa y Japón, que en el campo de la movilidad han ganado la partida a los norteamericanos. El desbarajuste en los estándares de móviles viene de lejos, de la primera generación, y cada uno de estos dos desarrollos es producto de las situaciones anteriores.

La base, no obstante, empieza a ser común: la tecnología CDMA (*Code Division Multiple Access*). De procedencia estadounidense y, cómo no, de origen militar, no utiliza la separación temporal para diferenciar llamadas, sino que asigna a cada una un código que, combinado con la

señal, permite transmitir ésta mezclada con las demás por todo el ancho de banda disponible.

En el caso que nos interesa, el Wideband CDMA o UMTS europeo, su desarrollo, desde el punto de vista de la red, va a aprovechar la infraestructura GSM actual, que en el caso de Telefónica consta de más de 20 000 celdas. En primer lugar, entrará la tecnología GPRS o de datos móviles. A continuación, la primera fase del UMTS, denominada *Release 99*, que incorpora un nuevo acceso radio y evolución de los nodos GPRS y MSC (conmutación) a nodos de tercera generación. Finalmente, entrará la *Release 2000*, «todo IP», y el tráfico será soportado por redes y «routers» Internet. Pero para eso todavía falta y durante un largo periodo se convivirá con tecnologías bien conocidas, como ATM.

Según las primeras previsiones, que con seguridad no se van a cumplir, deberían existir redes UMTS funcionando en la mayoría de los países europeos este próximo año 2001. España, que fue el primer país importante en cerrar el concurso, puede ser también el primero en salir.

Así pues, lo que el futuro traerá en sistemas de acceso es, también, banda ancha, ya sea a través de soporte físico o de soporte radio. Sobre cómo llegar a ese punto hay dos teorías: la que sugiere aprovechar al máximo las infraestructuras existentes mediante tecnologías híbridas (tal el ADSL); y la que propone acelerar y adelantar al máximo la introducción de la fibra y los modernos desarrollos asociados. Como es fácil de comprender, en el primer caso priman las consideraciones económicas... y en el segundo, también: mientras a aquéllos les preocupa la amortización de las redes existentes, éstos sostienen que invertir en nuevas tecnologías y capacidad es la única manera de estar preparados para un futuro donde la competitividad económica estará directamente relacionada con la posibilidad de disponer del ancho de banda que demandarán los nuevos servicios.

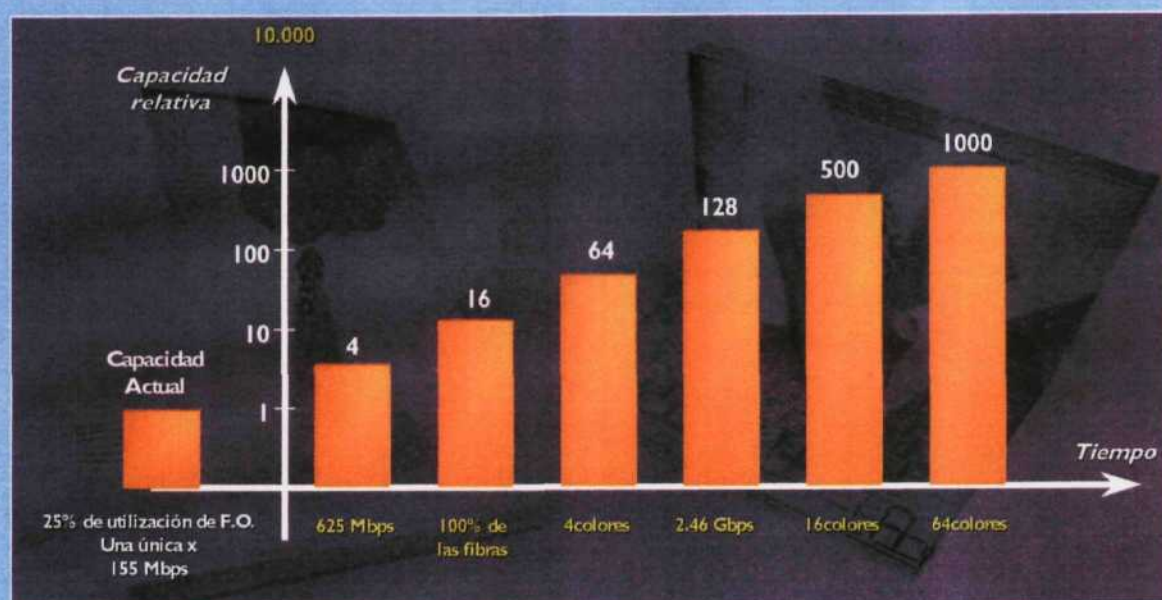
## RED DE TRANSPORTE

Las redes de transporte o transmisión, o de larga distancia, constituyen la médula espinal de las comunicaciones; las grandes autopistas de la información que conectan las redes locales. Naturalmente, una de las medidas de su bondad, la más evidente, es su capacidad, el ancho de banda que pueden transportar.

El recurso clave en este tipo de redes es la fibra óptica. Ya hemos hablado algo de ella, pero en este apartado conviene insistir en su importancia. Según analistas y consultores, el negocio relacionado con su fabricación podría multiplicarse por 30 de aquí a 2003; nada extraño si los mismos analistas predicen incrementos del 500% en las necesidades de banda ancha en Estados Unidos en los próximos cinco años. De hecho, este segmento es uno de los que más fusiones y adquisiciones está protagonizando entre las industrias de alta tecnología, y de los que registran mayores capitalizaciones en sus empresas.



## Capacidad de la Red de transporte



La fibra está ahí, como base de todo el entramado mundial que constituyen las redes de telecomunicaciones interconectadas. Pero es importante precisar que, aunque por la fibra circulen fotones, en el resto de la cadena los electrones siguen siendo protagonistas. Redes totalmente ópticas no existen, ni se sabe cuándo estarán disponibles. La razón es que las funciones más complejas siguen siendo electrónicas, no ópticas. Por ejemplo, no hay transistores ópticos, por lo que el procesamiento óptico apenas existe, ni hay verdaderas memorias ópticas (se hacen con líneas de retardo).

Pasando a las tecnologías propias de red, es imprescindible referirse al ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) por su importancia actual, y al DWDM (*Dense Wave Division Multiplexing*), que es una de las piezas clave de la estructura tecnológica de la sociedad de la información.

El ATM es una tecnología de conmutación de paquetes desarrollada en Europa a mediados de la década de los ochenta pensando en una futura red digital de servicios integrados de banda ancha. La tecnología ATM almacena y procesa la información en pequeñas celdas (paquetes de datos de tamaño fijo de 53 octetos) que son conmutadas a muy alta velocidad, permitiendo la integración, ordenación y transporte de todos los tipos posibles de tráfico (voz, datos y vídeo). Hoy día, las redes troncales de los principales operadores mundiales son ATM.

En cuanto al DWDM, su principal virtud es aprovechar al máximo la capacidad de transferencia de información que tiene la fibra óptica. Se basa en un principio

sustancialmente similar a la multiplexación de frecuencias: a través de una única fibra óptica se transmiten muchos flujos de información digital en paralelo (hasta 128 en este momento), cada uno de los cuales viaja como un «color» distinto en la fibra óptica. El manejo (extracción, inserción, reasignación) de estos colores o portadoras, así como la posibilidad de aumentar su número, son determinantes en la evolución de esta tecnología.

El DWDM, que soporta hasta 10 000 Mbit/s de información por color es, en este momento, junto con el protocolo Internet, el factor más relevante para el progreso de las comunicaciones, y está suponiendo un abaratamiento drástico de los costes de transporte a larga distancia de la información digital. Actualmente, las aplicaciones de DWDM se están extendiendo también a la red de acceso.

Cerramos este apartado insistiendo en que la capacidad de transporte medida en ancho de banda aumenta su eficiencia todavía más deprisa que la potencia de procesamiento, que se dobla cada 18 meses de acuerdo con la tantas veces nombrada ley de Moore. Y esto está marcando, sin ninguna duda, tendencias significativas en los modelos de evolución de la sociedad de la información.

### SERVICIOS

No parece necesario aclarar a un usuario qué es un servicio de telecomunicaciones. Al menos intuitivamente, el



servicio se confunde con la utilización que de él se hace. Así, el servicio telefónico se entiende que es hacer o recibir llamadas; y el de televisión, disponer de imagen y sonido cada vez que enchufamos el aparato. Si miramos desde la óptica de su provisión, es decir, con el criterio de la compañía que los suministra, los servicios son una compleja trama de plataformas, sistemas y subsistemas imbricados en unas infraestructuras de soporte. Pues bien, tanto desde un punto de vista (usuario) como desde el otro (proveedor), la llegada de Internet ha supuesto un profundísimo cambio, que sólo está empezando. Y su gran contribución son los estándares abiertos, que permiten poner en la red cualquier desarrollo o servicio con la seguridad de que será compatible para todo un universo de internautas.

Con estas premisas, y siguiendo la obligación que nos hemos impuesto, mirar hacia el porvenir, vamos a intentar dibujar un panorama del modelo de servicios que nos traerá la sociedad de la información en su evolución hacia la madurez. Las principales características que, en nuestra opinión, van a definir los servicios del futuro son:

1. *La utilidad.* Los servicios exitosos serán los que complementen y enriquezcan la vida de las personas, tanto en el trabajo como en el tiempo de ocio. No van a permanecer ni los artificiosos ni los que se separan de la cotidianeidad.
2. *El componente local.* Las personas aprecian lo que tienen más cerca, y los servicios tendrán que estar muy relacionados con el ambiente social (municipio, barrio), laboral (gremios, colectivos profesionales) o de afinidad (clubes, asociaciones).
3. *La personalización.* Cada vez será más importante para el éxito de un servicio que sea capaz de adaptarse como un guante a las características de cada uno de sus usuarios. Los servicios generalistas desaparecerán o, lo que es peor, habrán de darse gratis porque sólo estaremos dispuestos a pagar lo que parezca que ha sido hecho a nuestra medida. Internet mismo es ya un buen ejemplo: está perfectamente instalado en la opinión colectiva que el acceso a la red debe tener tarifa plana y que, además, ésta sea mínima o gratuita.

En esta línea hay que situar los nuevos negocios que están apareciendo alrededor de Internet. En primer lugar, los llamados *data centers*, lugares donde se concentra la información que finalmente se pone en la red. Estas compañías facilitan a los generadores de información (por ejemplo, una tienda o una institución pública) que sus datos sean adecuadamente tratados, mantenidos y colocados en Internet por especialistas, y no por ellos mismos, con el consiguiente ahorro vía economías de escala.

Y, en segundo lugar, lo que ya se conoce como *infomediarios*, o empresas que unen a todo lo anterior la aportación de valor añadido en la presentación al usuario final. Para aclarar este punto es imprescindible recordar que Internet

nació como una herramienta para científicos, personas curiosas que no tienen inconveniente en «navegar»; es decir, buscar por toda la red la información que precisan. Pero ésa no es la actitud normal del resto de usuarios, por lo que la popularización de la sociedad de la información ha de traer inevitablemente asociada una simplificación del uso de Internet.

Y esto, ¿cómo se hace? Pues no hay otra forma que potenciar la inteligencia de los sistemas asociados a la red, y ahí estará el éxito de los infomediarios. A todos nos gustaría tener una tecla para cada funcionalidad, pero los teclados de los ordenadores, y no digamos los de los teléfonos móviles, no son infinitos. Entonces, la clave está en la capacidad de anticipar los deseos del usuario y así reconfigurar continuamente dicho teclado. Esto se logrará mediante el registro previo de la mayor cantidad posible de datos personalizados —el perfil de cliente—, confeccionado con la información obtenida de anteriores usos del servicio.

**Tabla 1. El Proveedor de Servicios de Información**

- Juega el papel fundamental en la creación de la Sociedad de la Información.
- Crea servicios, empaqueta contenidos, crea espacios para la publicidad, lleva a cabo el comercio electrónico.
- Mantiene la relación con los clientes finales, en ciertos casos cobra de los mismos.
- Paga a los proveedores de contenidos, cobra de las empresas de publicidad.
- Son muy bajas las barreras tecnológicas para ser proveedor.
- Son el paradigma de Internet, acercan el valor de la información a los usuarios.

Esto es, naturalmente, más fácil de decir que de hacer. Un sinfín de complicaciones dificultan su realización práctica. No es tanto la capacidad de almacenamiento y, sobre todo, de procesamiento y la flexibilidad de manejo de información que estos modelos demandan. El problema está en acertar con la definición del perfil de cliente y en mantenerlo a lo largo del tiempo, además de en la inteligencia artificial que se necesita para predecir en lo posible la evolución de los gustos. Este esquema, no hace falta decirlo, se aplica a la información antes de su presentación final. Si luego ésta ha de enviarse a un móvil, a un PC, a una televisión o a cualquier otro terminal, habrá un subsistema que la organice de la manera más adecuada en cada caso. Pero la información será la misma.

Antes de dar por cerrado este capítulo, vamos a referirnos a Internet, generador, alimento y motor de la sociedad de la información. El IP (*Internet Protocol*), conjunto de protocolos de conmutación de paquetes que constituye la base de Internet, comenzó a desarrollarse en los años sesenta en Estados Unidos financiado por el Ministerio de Defensa. La intención era diseñar un protocolo capaz de interconectar redes de datos muy diversas y que mejorara la calidad de los poco fiables enlaces entonces existentes. Situémonos en el ambiente de la guerra fría e imaginemos la preocupación de los funcionarios norteamericanos por la posibilidad de que un ataque localizado



en unos pocos nodos inutilizara totalmente su infraestructura de comunicaciones. Un sistema que permitiera que redes independientes pudieran conectarse y funcionar unidas nunca podría ser destruido totalmente.

Los protocolos IP permiten un fácil desarrollo de toda clase de nuevas aplicaciones mediante el procedimiento, conceptualmente muy importante, de situar la inteligencia en los extremos de la red (servidores) y no en la red de conmutación de paquetes en sí. Además, tienen la ventaja fundamental de ser simples.

La arquitectura de Internet es la de cualquier red de datos, pero de alcance planetario. Su columna vertebral son las redes de los grandes operadores mundiales, interconectadas entre sí y con puntos de acceso jerarquizados: primarios o NAPs (*Network Access Points*), y secundarios y locales o PoPs (*Points of Presence*). Los usuarios se conectan a Internet a través de los proveedores de servicio o ISPs (*Internet Service Providers*), que pueden ser los mismos operadores, o bien compañías independientes. Las velocidades de acceso dependen del tipo de conexión; esto es, del módem, y varían entre algunos megabits por segundo en las líneas dedicadas de empresas, y los pocos y desesperantes kilobits por segundo habituales de los hogares.

Los lenguajes asociados con Internet son el HTML (*Hyper Text Mark-up Language*), que es el lenguaje de programación que se utiliza para «escribir» páginas web, y permite visualizarlas en cualquier ordenador con cualquier sistema operativo, y el XML (*Extensible Mark-up Language*), heredero del anterior con funciones ampliadas que facilitan, entre otras cosas, la eficacia de los buscadores de Internet. También es reseñable el WAP (*Wireless Application Protocol*), versión limitada y simplificada del HTML especialmente creada para acceder a Internet desde un terminal móvil.

Los servicios basados en Internet son múltiples, pero hay dos especialmente conocidos: el *World Wide Web* (WWW) o acceso a páginas de información, y el correo electrónico o *e-mail*.

El WWW, servicio que todos identificamos con Internet mismo, fue inventado apenas hace diez años en los laboratorios europeos del CERN. Todos los servidores que hay en el mundo colgando de la red están identificados mediante su dirección o dominio. Cuando tecleamos una dirección WWW, el protocolo HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) solicita acceso y entra en escena el denominado *Universal Resource Locator* (URL), que es quien gobierna el proceso de localización a través de la red. Una vez emplazado el servidor de destino, y con la conexión HTTP establecida, se produce la transferencia de la información en el formato HTML antes descrito.

El otro célebre servicio de Internet es el correo electrónico. Aunque existe antes que la propia red, gracias al desarrollo de ésta ha podido alcanzar su actual importancia, contándose por centenares de millones los mensajes que se intercambian cada día desde el trabajo o el hogar. Su arquitectura se basa en un servidor donde residen las distintas

funcionalidades, como el almacén de mensajes, que permite recibir, leer, guardar y copiar los textos; el transportador de mensajes, cuya misión es darles la dirección adecuada en la red, mediante un protocolo SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*); el directorio de servicios, que permite a los usuarios disponer de información sobre direcciones y rutas, y, finalmente, los denominados *gateways*, que hacen posible la compatibilidad entre diferentes sistemas de correo electrónico mediante un proceso de traducción de formatos, tanto en las direcciones como en el propio texto.

Internet es, hoy día, una malla global que integra múltiples redes públicas, privadas, universitarias, militares y de empresas, a la que están conectados ordenadores independientes entre sí y de la propia red. Sus centenares de millones de usuarios la han convertido en un fenómeno económico, social y tecnológico y nadie duda que ha llegado para quedarse como protagonista casi único de la sociedad de la información.

Su actual debilidad es que no soporta bien los servicios que requieren un nivel de calidad alto; es decir, que no pueden absorber periodos breves de fuerte congestión y pérdida de paquetes. Pero ya hay una Internet 2 en marcha, que este año se está experimentando en 150 universidades norteamericanas bajo la atenta mirada de las empresas privadas que la patrocinan. Promete velocidades muchos miles de veces mayores que las actuales y una nueva versión del protocolo IP, con lo que se espera que el citado talón de Aquiles, la calidad, mejore tanto que supere con creces las prestaciones de las actuales redes especializadas.

## LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y LA SOCIEDAD

Hasta aquí, el repaso de la cadena de valor con sus principales elementos y tecnologías. Faltan muchas referencias que, sin duda, se echan de menos, pero ¿cómo evitar que esta conferencia se desparrame sin remedio si, además, nos detenemos en tecnologías como el LMDS o en servicios como el móvil, por más que ambos sean cruciales?

Es preciso, además, complementar la visión tecnológica y extenderla hacia otras facetas de la sociedad de la información. No podemos pretender ser exhaustivos en los análisis, por lo que reduciremos a tres —apenas una gota en el océano global— los aspectos a considerar: la economía digital, la desigualdad que introduce el modelo y el papel de la lengua española.

Comencemos por la economía digital. Ésta es, desde luego, una realidad, más allá de los vaivenes bursátiles de algunas compañías. Con Internet se ha llegado, en teoría, al mercado perfecto: millones de compradores están en continuo contacto con millones de vendedores. Y si se trata de productos convencionales, como coches o libros, la venta *on line* suprime intermediación y gastos comerciales; lo que, consecuentemente, mejora la productividad, tira de las tarifas a la baja y favorece el consumo, y



con él la actividad económica. En resumen, Internet se nos está vendiendo como la piedra filosofal de una nueva era dorada de crecimiento sin inflación y con pleno empleo.

El récord de crecimiento de la economía norteamericana, de más de cien meses de duración, con incrementos del PIB superiores al 4% en los últimos años, no tiene otra explicación que la productividad generada por la aplicación de las nuevas tecnologías. En eso, los datos son convincentes: la utilización masiva de Internet entre los empleados produce ahorros demostrables en personal, procesos administrativos, costes de adquisición de bienes, etc. Según John Chambers, presidente de Cisco y uno de los más dedicados misioneros de esta nueva religión, gracias al uso general de Internet su empresa cuenta con sólo dos personas en el departamento de administración para atender a 26.000 empleados. Y las transacciones internas entre el personal superan la cifra de 18 millones por mes. En la misma línea, Michael Dell, presidente de Dell Computer, no duda en atribuir a Internet que el retorno de capital de su empresa se haya multiplicado por diez en los últimos siete años, y que su estructura de costes sea la mitad de la de IBM. Dell Computer tramita a través de la red la mitad de los 30.000 millones de dólares que vende al año.

Las razones tecnológicas del liderazgo económico de Estados Unidos son tan claras que el pasado Foro de Davos, celebrado en enero de 2000, fue un apabullante —y, a veces, sonrojante— ejercicio de autocomplacencia por parte de las estrellas invitadas norteamericanas, entre las que brillaron Bill Gates, Stephen Case (presidente de America On Line) o el mismísimo Bill Clinton. Mientras tanto, los europeos se deprimieron de tal manera que a la vuelta de un mes, en la cumbre comunitaria de Lisboa de marzo, aprobaban un ambicioso paquete de medidas con el fin —confesado explícitamente por los propios comisarios— de intentar emular a Estados Unidos.

Asuntos como el teletrabajo, el *e-commerce*, las empresas «punto com», el capital riesgo, los nuevos mercados tecnológicos y otros son fenómenos colaterales, sin duda, importantes. No hay espacio para comentarlos aquí. Sólo dejar constancia de que la nueva economía ha llegado para quedarse; que, a menos que se produzca un cataclismo mundial, el modelo va a continuar, nos guste o no, con lo bueno y con lo malo, y la competitividad de los países va a depender de su capacidad de asimilar y emplear las nuevas tecnologías. Ya hemos comprobado que Europa va al rebufo de Estados Unidos, y eso preocupa, pero a la vez, incoherentemente, se permite que los países abusen de la recaudación en las licencias UMTS de tercera generación móvil, una de las pocas industrias donde el Viejo Continente aventaja al Nuevo.

¿Y España? Según datos aportados hace un año por la Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información (SEDISI), el consumo de tecnologías de la información con respecto al PIB se sitúa en nuestro país en el 50% de la media europea. Así que, como siempre,

existe una gran diferencia entre lo que decimos —más bien, declamamos— y lo que hacemos. No es lo mismo predicar que dar conexiones a Internet.

La sociedad de la información es la cara amable de la globalización. Uno y otro término se pueden considerar sinónimos, si bien este último resalta mejor las facetas económica y política del fenómeno. Contra la globalización se han celebrado recientemente manifestaciones en Praga, que han tenido gran repercusión en los medios. Eran continuación de las habidas en Seattle, Washington y otras ciudades; todas ellas coincidentes con cumbres de organizaciones económicas supranacionales. Y la razón de estas protestas era expresar un sentimiento que está bastante arraigado a estas alturas: la globalización aumenta la desigualdad, es un modelo que extrema aún más las diferencias entre los países ricos y pobres y, dentro de los países, entre las minorías privilegiadas y los desfavorecidos.

Frente a esta tesis, otras opiniones sostienen que nunca las naciones han tenido más posibilidades de acercarse entre sí que con estas tecnologías abiertas y baratas, y sus aplicaciones en el ámbito del trabajo y, sobre todo, de la educación.

Entre las dos posturas, la realidad parece seguir sólo un camino, y no es el que a todos nos gustaría. La ONU, en su Informe sobre Desarrollo Humano del Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de 1999, concluye categóricamente que las nuevas tecnologías de la información no reducen la desigualdad ni disminuyen la distancia que separa a los pobres de los ricos, sino que están haciendo crecer la brecha a una velocidad sin precedentes.

En este documento se afirma que el 20% más rico de la población acapara el 93% de los accesos a Internet, frente al 20% más pobre, que sólo dispone del 0.2%. En el Reino Unido, el 90% de los usuarios gana más de nueve millones de pesetas al año; en Irlanda, el 70% tiene título universitario. El 72% de los usuarios de Estados Unidos son hombres, así como el 93% de los chinos. Y mientras que sólo un 10% de la población mundial habla inglés, el 80% de los contenidos de Internet están en ese idioma.

Así pues, la globalización está introduciendo una desigualdad nueva: beneficia a los que saben inglés frente a los que desconocen la lengua de Shakespeare.

Hay muchas estadísticas sobre el peso de los distintos idiomas en Internet, medido en páginas web, y no hay manera de saber cuál es verdaderamente fiable. Pero este hecho no es demasiado relevante, ya que ninguna otorga al español más del 2 o 3%. Una presencia, pues, la de nuestra lengua, que en nada se compadece con su importancia en el mundo ni con las expectativas de crecimiento que se le atribuyen.

Hay varias razones para este desfase, y ninguna agradable. En primer lugar, tanto España como el resto de las naciones hispanohablantes cuentan poco en este nuevo mundo tecnológico. Y, en segundo lugar, en nuestros países coinciden casi exactamente las capas sociales que disfrutaban de mejor educación —incluyendo conocimiento flui-



do del idioma inglés— y las que tienen acceso a las modernas tecnologías.

La conclusión es evidente: el inglés es la *lingua franca* del final del milenio. En cuanto salimos de nuestras fronteras no hay otro remedio que hablar en inglés, y la globalización está haciendo desaparecer las fronteras para casi todo, pero desde luego para los negocios, las finanzas, la ciencia, la tecnología...

Y, sin embargo, en la sociedad de la información, el mejor activo que tenemos es nuestro idioma, presente en un gran número de países, entre los que desde luego se encuentra Estados Unidos, con 30 millones de hispanos. Pero la lengua no se puede defender sola. Sería necesario:

- En primer lugar, que se tome conciencia de la situación. Mucho me temo que esto no ocurre, más allá de las grandes proclamas. Hace algo más de tres años, en el Primer Congreso Internacional de la Lengua Española, que sesionó en Zacatecas (México), se abordó por primera vez este problema. Entonces Internet no era, desde luego, lo que es hoy, pero tenía ya una indiscutible preeminencia y a nadie se le ocultaba que debía ser un punto clave de atención. Pues bien, la mayoría de las intervenciones, brillantísimas muchas de ellas, resaltaron la belleza de nuestro idioma, su importancia cultural y su buena salud demográfica. Todo ello muy cierto pero de sobra conocido y, por lo tanto, inútil. La mala situación de la lengua española en la ciencia y la tecnología y las pobres perspectivas que se abrían con la globalización fueron tratadas sólo

de manera marginal. Naturalmente, la situación de nuestro idioma en la sociedad de la información es, hoy, peor de lo que entonces era.

- En segundo lugar, que se tomen medidas reales para favorecer la presencia de empresas de países de habla hispana en los grandes —y pocos— grupos que dominarán la comunicación en el mundo. El mercado para la información en español existe y va a aumentar; lo que hace falta es que quienes la provean sientan por nuestro idioma un interés que no sea el meramente utilitario.
- Finalmente, que se aborde sin prejuicios la necesaria adaptación de nuestra lengua para su uso en las tecnologías de la información, y que se promueva la conciencia: buscadores, traductores automáticos, tesauros, bases de datos, material educativo y todo lo que se precise para que usar Internet en español sea tan útil, cómodo y fácil como lo es en inglés.

De otro modo, terminaremos arrinconando al español, condenándolo a ser sólo una lengua familiar, sin presencia en los grandes motores del mundo, y eso es muy peligroso para la supervivencia del idioma mismo. Porque si nuestra relación con la sociedad de la información ha de ser en inglés, el peso creciente que la globalización tiene en nuestras vidas individuales y colectivas va a hacer que se trastoquen otros valores que ahora, quizá ingenuamente, consideramos a salvo.

Y con esto cerramos el círculo: de la información a la tecnología y de ésta a la lengua, que es también información.