

Una crisis tecnológica para un futuro multimedia

JAVIER DOMINGUEZ

Telefónica de España

Los primeros años de la década de los 80, resultaron ser una época muy fructífera en el planteamiento de nuevos conceptos e invenciones que han sido capaces de recorrer el difícil camino entre la idea inicial y una solución aceptada y solicitada por el mercado, convirtiéndose en innovaciones que están ahora comenzando el proceso de su consolidación.

Una vez más aparece el plazo de unos diez años entre la génesis y las primeras aplicaciones, referencia habitual para las tecnologías clave de las telecomunicaciones, y que sitúa en el entorno de 1995 el preámbulo de una ruptura tecnológica que abre expectativas trascendentales en los ámbitos social y económico.

Algunos asocian esta ruptura con el efecto apocalíptico que acompaña a los finales de los milenios. Coincidencias aparte, lo cierto es que se está agotando un ciclo tecnológico y se inicia otro de complejidad y alcance aún difícil de determinar.

Un rasgo esencial de esta ruptura es que afecta a todas las funciones consideradas básicas en las infraestructuras de telecomunicación (conmutación, transmisión a larga distan-

cia, transmisión en el acceso y radiodifusión). El gráfico adjunto (cuadro I) intenta reflejar esta situación de manera que en los cuatro ámbitos funcionales citados aparece, en el entorno de 1995, una ruptura tecnológica:

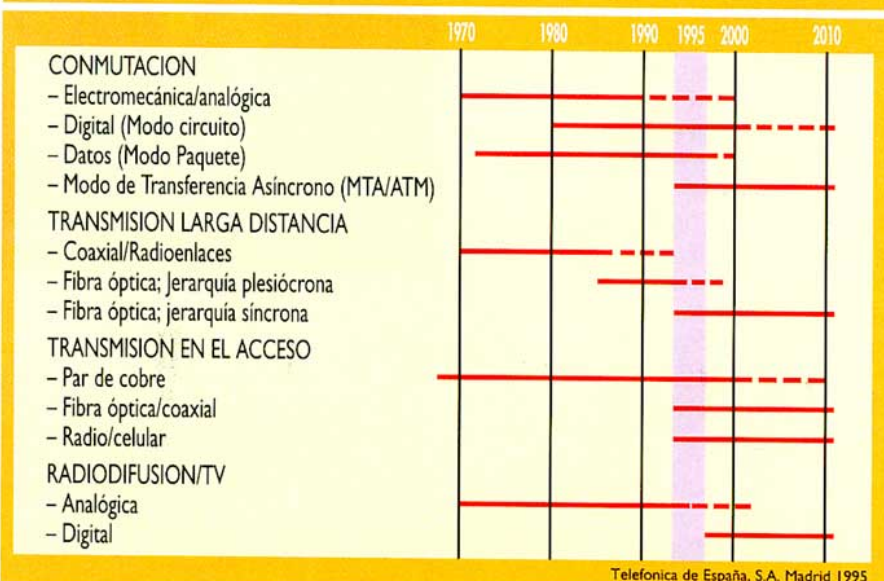
a) La conmutación MTA (Modo de Transferencia Asíncrono) inicia su



proceso de introducción en un período en que todavía se está completando la sustitución de la tecnología electromecánica por la

Cuadro I

CICLOS TECNOLOGIAS TELECOMUNICACION



Telefónica de España, S.A. Madrid 1995



digital que inició su ciclo a principios de los 80.

El MTA ha sido aceptado como la tecnología básica de las nuevas infraestructuras de la información y en la que convergen las técnicas de conmutación de circuitos y de modo paquete, existiendo, por primera vez, homogeneidad entre las soluciones a utilizar por las redes públicas de telecomunicación y las redes privadas informáticas.

- b) La transmisión síncrona inicia su recorrido con ventajas significativas frente a la actual plesiócrona; facilita la gestión, configuración y protección flexible de los flujos digitales de información, con una reducción drástica de las etapas de multiplexación/desmultiplexación y con un elevado nivel de normalización internacional.
- c) La fibra óptica se ha consolidado como el portador de mayor eficacia bidireccional en términos de anchura de banda, distancia y coste; utilizada desde hace años

en los enlaces de larga distancia y más recientemente en los primeros tramos de la red de acceso, acabará siendo el portador más extendido a medida que se optimice la conversión de las señales ópticas en eléctricas y viceversa.

- d) La tecnología móvil GSM (Global System for Mobiles) que asegura la continuidad digital en el trayecto radioeléctrico, crea interesantes expectativas tanto más cuanto se basa en una norma europea que facilita su uso supranacional, circunstancia imposible con los actuales sistemas analógicos.
- e) La digitalización y compresión de las señales de vídeo era la asignatura pendiente para lograr un tratamiento uniforme de todo tipo de información (voz, datos e imágenes); los algoritmos definidos por el Grupo de Expertos MPEG (Moving Picture Expert Group) permiten reducir en un factor entre 10 y 100 las cantidades de información que se precisan para la transmisión de programas

audiovisuales, tanto por sistemas de radiodifusión como por canales de televisión por cable.

El preámbulo del nuevo ciclo tecnológico, configurado por los cinco componentes señalados, coincide con el largo epílogo de un conjunto de tecnologías que se resisten a desaparecer y que otorgan validez plena al significado de crisis como el período en que "lo viejo no termina de morir y lo nuevo no acaba de nacer".

Cuando aún no está lejana la clausura en España de la última central de conmutación telefónica con tecnología rotatoria, se empieza a vislumbrar la sustitución completa de las centrales electromecánicas por las denominadas digitales que iniciaron su ciclo a principios de los 80. El nuevo milenio que se avecina será testigo de la coexistencia de dos tecnologías: la digital que ha

El preámbulo del nuevo milenio será testigo de la coexistencia del final de un ciclo tecnológico con la consolidación de innovaciones determinantes del futuro de las telecomunicaciones.

sabido incorporar; sin trauma, nuevas facilidades entre ellas el soporte de la red digital de servicios integrados de banda estrecha (RDSI-BE), con el MTA que implica una ruptura



radical, con inversiones importantes en nuevo equipamiento, si bien permite integrar el tratamiento de todo tipo de informaciones y evitar la existencia de redes de transporte específicas para la voz, los datos y las imágenes, respectivamente.

En el ámbito de la transmisión a larga distancia, consolidada la fibra óptica como el portador determinante, olvidado el cable coaxial y destinados los radioenlaces a jugar un papel marginal, el cambio tecnológico se sitúa en los equipos de transmisión para los que la nueva jerarquía digital síncrona ofrece una transición no traumática con ventajas significativas en la configuración, supervisión y operación de los flujos digitales. La nueva técnica síncrona puede coexistir sin problemas, con los flujos de la actual plesiócrona, e incluso ser soporte eficiente de éstos.

Es en el nivel de acceso donde se plantean el mayor número de opciones y, por ello, de incertidumbres. Son decenas de millones los km de par de cobre tendidos en una red telefónica como la española y su sustitución generalizada por fibra óptica exige unas inversiones tan elevadas, que es preciso establecer una estrategia topológica y unos

ritmos asumibles y coherentes con la evolución de la demanda de servicios de banda ancha y con la elasticidad de los precios de los componentes que convierten las señales ópticas en eléctricas y viceversa.

Por otra parte el par de cobre se resiste a morir: encontró en la década de los 80 su segunda oportunidad como medio de transmisión del acceso básico (144 kbit/s) de la RDSI-BE y ya se ha validado su utilización en lo que es su tercera oportunidad: la transmisión de señales de 2 Mbit/s (técnicas ADSL y HDSL); incluso se anuncian mayores posibilidades (por ejemplo: 6 Mbit/s) y se asocian con flujos ATM. Hay que reconocer que este aumento en la capacidad de transmisión va acompañado en una disminución importante en la distancia que el par de cobre puede alcanzar; por ello en el escenario más probable se combina la utilización de la fibra óptica en los tramos troncales del acceso (entre la central y un punto próximo y común a algunos clientes), reservando los últimos metros para el cable coaxial o el par de cobre.

En nuestros días, el acceso radioeléctrico se utiliza como característica que delimita un servicio, el móvil, sobre el que la autoridad reguladora

se esfuerza en establecer cláusulas diferenciadoras del servicio telefónico básico. Por el contrario, la tecnología tiende a diluir los límites entre las telecomunicaciones fijas (o con acceso guiado) y las móviles (con acceso radioeléctrico), de manera que la movilidad se empieza a convertir en un atributo más del servicio básico y el cliente podrá elegir entre diferentes grados de movilidad (discreta o continua).

En este ámbito del acceso radioeléctrico y encontrándonos en el período de máximo esplendor (por su cobertura y precios atractivos de los terminales) de la técnica celular analógica, surge con gran impulso la tecnología GSM que resuelve dos importantes carencias de la analógica: asegura la movilidad transnacio-

El acceso radioeléctrico se utiliza como característica que delimita un servicio, el móvil, sobre el que la autoridad reguladora se esfuerza en establecer cláusulas diferenciadoras del servicio telefónico básico.

nal y garantiza la continuidad digital en el trayecto radioeléctrico.

En el sector de las telecomunicaciones para las aplicaciones audiovisuales, disponible la solución para digitalizar y comprimir las imágenes (algoritmos MPEG) y manteniéndose el esfuerzo por reducir todo lo

posible la velocidad de transmisión digital necesaria, su utilización generalizada deberá superar la barrera que supone la gran inversión realizada en emisoras de radiodifusión para señales analógicas y el enorme parque existente de receptores de TV analógica. Como sucede con la mayoría de las innovaciones tecnológicas, será en el tramo del transporte de las señales de vídeo, allí donde se justifican capacidades elevadas (transporte por satélite, por fibra óptica o por radioenlace) que alimentan a los centros de distribución por cable o por radiodifusión terrenal, donde en primer lugar se aprovechará la tecnología digital que permitirá incrementar en un factor entre cinco y diez la capacidad de transporte de canales de TV.

Sobre este escenario de crisis y ruptura tecnológica, y que afecta a la conmutación, a la transmisión en sus diferentes niveles, al acceso radioeléctrico y al procesamiento digital de las imágenes, se hace visible un horizonte multimedia configurado por unas infraestructuras capaces de transportar todo tipo de información digital y con opciones de acceso que facilitan el intercambio bidireccional de información masiva desde posiciones fijas o limitada en anchura de banda desde terminales móviles.

FUTURO MULTIMEDIA

Este futuro multimedia estará caracterizado, además de por la existencia de unas infraestructuras de transporte y de acceso capaces de soportar cualquier combinación de tipos de información, por los siguientes atributos:

- Interactividad: el usuario podrá dialogar con los servidores en los que se almacene la información.
- Instantaneidad: la respuesta a la selección de opciones y petición de información será prácticamente instantánea.
- Simultaneidad: en una comunica-

ción será posible la transmisión simultánea de voz, datos e imágenes.

- Bidireccionalidad: la simultaneidad será posible en ambos sentidos de la comunicación.

Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha es la que ofrece mayor idoneidad como soporte de servicios multimedia.

- Individualidad: cada usuario dispondrá, bajo demanda, de una conexión dedicada que le permitirá obtener y difundir la información deseada, a la hora y en el lugar más conveniente.
- Ubicuidad: el acceso no estará limitado por circunstancias geográficas o temporales.

Utilizando como referencia los seis atributos citados, cabe realizar una valoración sobre la idoneidad de las diferentes infraestructuras o redes de telecomunicación como soporte de servicios multimedia.

El cuadro adjunto nº 2 refleja el resultado de esta valoración suponiendo una aplicación generalizada de estos servicios para el público en general (para clientes y situaciones especiales, la utilización de alguna de las soluciones identificadas puede ofrecer interés singular); para cada una de las opciones de infraestructura y cada uno de los seis atributos se asigna una puntuación entre cero y cinco.

Como puede observarse, la actual Red Digital de Servicios Integrados de Banda Estrecha (RDSI-BE) presenta unas características muy atractivas como soporte de servicios multimedia interactivos, pudiendo considerarse como verdaderas "autovías de la información".

La Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha (RDSI-BA), en la que se combinan las tecnologías de transmisión y de conmutación resultantes de la crisis, es la que

Cuadro 2. Idoneidad de las diferentes infraestructuras como soporte de servicios multimedia.

REDES SOPORTE DEL MULTIMEDIA						
ATRIBUTOS	RTC/ RDSI-BE	CATV	MOVILES	SATELITES	RADIODIF. TERRENAL	RDSI-BA
INTERACTIVIDAD (diálogo usuario-servidor)	***	-----	***	-----	-----	*****
INSTANTANEIDAD (tiempo de respuesta)	*****	-----	***	-----	-----	*****
SIMULTANEIDAD (Transmisión simultánea de voz, datos e imágenes)	***	***	**	***	**	*****
BIDIRECCIONALIDAD (Simultaneidad de todo tipo de información en ambos sentidos)	***	-----	**	-----	-----	*****
INDIVIDUALIDAD (Conexión dedicada)	*****	**	*****	**	-----	*****
UBICUIDAD (Sin limitación de tiempo y espacio)	**	**	*****	*****	*****	**
	20/30	7/30	19/30	9/30	6/30	27/30

Telefonica de España, S.A. Madrid

ofrece mayor idoneidad como soporte de servicios multimedia; la convergencia con las soluciones que soportan la movilidad (tanto terrestres como por satélite) compensará su única debilidad (ubicuidad) a costa de limitar la anchura de banda en circunstancias singulares (acceso desde terminales en movimiento).

Sin embargo la consecución de la RDSI-BA y su extensión generalizada exigirá inversiones muy elevadas y un esfuerzo creativo aún más importante para conseguir impulsar la demanda desde una oferta tecnológicamente muy atractiva, pero con inquietantes incertidumbres de mercado.

En este contexto los nuevos operadores que surjan de la frontera liberalizante de 1998 tienen muy fácil la opción tecnológica sobre la que han de construir sus redes; para los históricos, que necesariamente tienen que subirse al tren de las nuevas tecnologías si quieren ser competitivos, el reto es mucho más complicado ya que tendrán que saber convivir con unas infraestructuras aún no totalmente amortizadas (algunas muy recientes) pero indispensable para cumplir sus compromisos contractuales con la sociedad.



La obligada evolución de estas infraestructuras, tanto por razones tecnológicas como de competencia, necesita ir acompañada por la oportunidad de ofrecer servicios multimedia que, siendo atractivos para el gran público, permitan la rentabilización progresiva de las nuevas inversiones. Es por ello que a los operadores tradicionales no se les puede

impedir la oferta de servicios, como la TV por cable, la telecompra o los telejuegos, cuya demanda ya está constatada y que facilitarán dicha rentabilización.

Finalmente no conviene ignorar que lo que el ciudadano valorará realmente serán las oportunidades que le ofrecerán las nuevas tecnologías para mejorar su calidad de vida; aquellas aplicaciones que le ayuden a realizar lo habitual de manera más sencilla y fácil; que pueda hacer cosas que antes no podía. Es por ello que el factor esencial de ese futuro multimedia no serán las tecnologías de la crisis, sino las aplicaciones que permitan al usuario obtener una respuesta adecuada a sus necesidades y expectativas.

NOTAS DEL AUTOR

En la elaboración de este artículo se han utilizado parcialmente ideas expuestas por su autor en una mesa redonda sobre "Gestión y desarrollo de las nuevas infraestructuras" organizada por El Nuevo Lunes e Indra (Madrid, 4.7.95) y en una contribución a la revista Economía Industrial (Ministerio de Industria y Energía). ■

