

### LOS COMPONENTES BASE DE LAS TICS

Existen múltiples factores de índole tecnológico que explican la convergencia de la Electrónica, la Informática y las Telecomunicaciones en las TIC. Pero todos se derivan de tres hechos fundamentales:

- Los tres campos de actividad se caracterizan por utilizar un soporte físico común, como es la microelectrónica.
- Por la gran componente de software incorporado a sus productos.
- Por el uso intensivo de infraestructuras de comunicaciones que permiten la distribución (deslocalización) de los distintos elementos de proceso de la información en ámbitos geográficos distintos.

La microelectrónica, frecuentemente denominada hardware, está residente en todas las funcionalidades del proceso de información (figura 1). Resuelve los problemas relacionados con la interacción con el entorno como la adquisición y la presentación de la información, mediante dispositivos como transductores, tarjetas de sonido, tarjetas gráficas, etc. No obstante, su mayor potencialidad está en la función de tratamiento de la información. La unidad fundamental de tratamiento de la información es el microprocesador, que es el órgano que interpreta las órdenes del software, las procesa y genera una respuesta. La microelectrónica también está presente en todas las funciones de comunicación, almacenamiento y registro. El software traslada las órdenes que un usuario da a una computadora al lenguaje de ejecución de órdenes que entiende la máquina. Está presente en todas las funcionalidades del proceso de la información, pero especialmente en el tratamiento de la información. El hardware sólo entiende un lenguaje que es el de las señales eléctricas en forma de tensiones eléctricas, por lo que es necesario abstraer de esta complejidad al hombre y poner a su disposición elementos más cercanos a sus modos de expresión y razonamiento.

Las infraestructuras de comunicaciones constituyen otro elemento base del proceso de información, desde el momento en que alguna de las funcionalidades resida en un lugar físicamente separado de las otras. Para acceder a esta función hay que utilizar redes de comunicación por las que viaja la información, debiéndose asegurar una seguridad, calidad, inexistencia de errores, rapidez, etc.

En la figura 4 vemos cómo se combinan estos tres elementos soporte de las TIC para proporcionar al usuario servicios a través de las aplicaciones. La capa de aplicaciones es una integración adecuada de tecnologías dispuestas de forma que el acceso y uso de los servicios sea intuitivo y sencillo para el usuario, de manera que le abstraiga de la complejidad tecnológica residente en el servicio.

### LA MICROELECTRÓNICA

La tecnología microelectrónica estudia cómo dotar a un circuito o asociación de circuitos agrupados (encapsulados) en una única unidad física, de una mayor velocidad de proceso ocupando el mínimo volumen y un coste aceptable, con ciertos compromisos de consumo

energético.

Los avances en microelectrónica han permitido la integración a gran escala de circuitos en un solo chip, proporcionando componentes hardware cada vez más potentes y de menor coste. El chip es la unidad mínima físicamente inseparable de procesamiento de información, estando internamente constituido por millones de componentes elementales como transistores, resistencias, condensadores, etc., cuya asociación y configuración mediante conexiones en un modo apropiado proporciona la funcionalidad específica del circuito.

Por tanto, los criterios que orientan la microelectrónica son:

- La escala de integración, relacionada con el espesor y la longitud del chip. Actualmente estamos hablando de un tamaño de las pistas que interconectan los componentes de 0,8 micras (un cabello tiene un grosor de 60 micras).
- La velocidad de conmutación que permite realizar operaciones complejas en tiempos reducidos.
- El consumo energético para conseguir terminales portátiles de poco peso (menor capacidad requerida de las baterías) y fiabilidad.
- El coste que haga viable la producción elevada.

La producción de chips se realiza bajo economías de escala, en un mundo que consume grandes cantidades de chips derivado de la elevada dependencia de nuestro sistema socioeconómico de los componentes microelectrónicas. Es por ello por lo que las principales industrias de microelectrónica están sometidas a una evolución vertiginosa para la mejora de las prestaciones de sus componentes, requiriendo ello unas elevadas inversiones en Investigación y Desarrollo (I+D) y en montaje de nuevas plantas de producción. Existe una ley empírica que enuncia que la complejidad de un circuito se duplica cada dos años, si bien ya se está llegando a escalas de integración donde la rapidez del aumento es menor.

Los componentes electrónicos cada vez son más digitales y menos analógicos. Las características de un chip viene determinadas por el tipo de señales que puede manejar, esto es, hay circuitos analógicos y digitales. Para una misma función, en general, es más fácil realizarla con un circuito digital que con uno analógico, si bien hay áreas dónde, o bien por la potencia de las señales manejadas o bien por su ancho de banda, la electrónica analógica sigue imperando; ejemplos puede ser la televisión o la electrónica de control de máquinas eléctricas. Los circuitos analógicos son más sensibles a la temperatura que los digitales, menos fiables, requieren ajustes una vez fabricados y por esto último, las economías de escala que se consiguen son inferiores. Salvo en la electrónica de potencia, con las nuevas técnicas de proceso de señal y la mayor rapidez de los circuitos, se está imponiendo la electrónica digital, incluso en la televisión con el estándar digital en fase de desarrollo e implantación.

La combinación de estos componentes y el concurso de otras tecnologías, en particular las magnéticas, para almacenamiento y recuperación de información, y las ópticas, con amplias aplicaciones, permite construir el hardware de los equipos y sistemas electrónicos que se dirigen a distintos segmentos de mercado, de los que destacan cuatro:

**Hardware Informático:** El hardware diseñado para la informática (computing) es un amplio conjunto de componentes, subsistemas y sistemas que se integran en los equipos informáticos.

**Hardware de Comunicaciones:** En este grupo se incluye la microelectrónica que incorporan los equipos y sistemas de telecomunicación que operan en las distintas redes de los operadores de telecomunicación. Son componentes electrónicos para transmisores, receptores, equipos de comunicaciones y de conmutación, etc.

Hardware de la Electrónica de Consumo: Comprende los componentes de los equipos dirigidos al mercado de gran consumo caracterizado por economías de escala. Incluye equipos receptores de TV, videos, equipos Hi-Fi, radio, etc.

Hardware de Electrónica Profesional: La electrónica profesional se emplea en aplicaciones específicas, dirigidas a un cliente profesional, como electrónica industrial o de defensa, electromedicina, instrumentación, audiovisual profesional, etc.

Los sectores de las TIC se han digitalizado, como consecuencia de la amplia utilización de componentes microelectrónicas. Una vez realizada la transición de lo analógico a lo digital, las industrias que han experimentado un proceso de digitalización en sus tecnologías base, emergen con mayor capacidad de crecimiento, potencial de mercado y satisfacción de los clientes.

### EL SOFTWARE

El software o soporte lógico es el conjunto de instrucciones escritas en lenguajes de programación y traducidas posteriormente a dígitos binarios para que sean entendidas por el hardware. Está presente en todas las funcionalidades del proceso de la información, pero especialmente en el tratamiento de la información. El hardware sólo entiende un lenguaje que es el de las señales eléctricas en forma de tensiones eléctricas, por lo que es necesario abstraer de esta complejidad al hombre y poner a su disposición elementos más cercanos a sus formas de expresión y razonamiento.

La tecnología software está presente en todos los procesos de información, ya que dichas funciones son realizadas cada vez con mayor intensidad por ordenadores. Los distintos componentes bases del software son:

- **Sistemas Operativos:** Para el control de las complejas arquitecturas que pueden construirse con los componentes microelectrónicas y facilitar interfaces amigables con el usuario.
  - **Middleware:** Es la parte de la arquitectura encargada de abstraer a las aplicaciones de los detalles de las plataformas de explotación, mediante las Application Programs Interfaces (APIs).
  - **Cliente/Servidor:** La arquitectura cliente/servidor reparte la carga de trabajo entre la estación de usuario y la estación central.
  - **Bases de Datos:** Para el manejo, manipulación y administración de información.
  - **Programas de Aplicación:** Software para la realización de tareas variadas como puedan ser hojas de cálculo, proceso de textos, aplicaciones de gestión comercial, científicas, de diseño, etc.
  - **Lenguajes de Programación y Herramientas para la Ingeniería Software:** Conjunto de lenguajes y herramientas de ayuda al desarrollo de la realización de aplicaciones específicas.
- El software está jugando un papel cada vez más innovador en la Sociedad de la Información, posibilitando soluciones a las empresas e introduciendo cambios significativos en los comportamientos de los usuarios finales, tanto en casa, como en el trabajo.

Las TIC se caracterizan porque, conforme avanza su desarrollo, la componente software constituye un porcentaje mayor del valor añadido incorporado a los productos. Así, por ejemplo, se calcula que el software constituye el 80% del coste de las infraestructuras de telecomunicaciones.

### LAS INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES

Las infraestructuras de telecomunicaciones transportan la información desde un punto a otro, mediante un conjunto de equipos y medios de acceso, transmisión y conmutación.

Proporcionan la capacidad necesaria para mantener una comunicación, ya sea ésta en forma de voz, datos o imágenes. Esta definición incluye todas las necesidades que impone una comunicación, como son tener acceso a la red de comunicación, transportar la información y poner en comunicación al emisor y al receptor. Todo ello dentro de un marco de operación de distintos servicios que se basan en iguales o distintas redes y requiere su interconexión.

Los conceptos fundamentales en telecomunicaciones son:

- El acceso a las redes mediante la red de acceso.
- La señalización entre el terminal y la red para conocer su estado, tarificar y encaminar la llamada.
- Seleccionar entre los múltiples caminos aquél que comunica al emisor con el receptor mediante la conmutación.
- Transportar eficientemente la información mediante la transmisión.

El acceso proporciona la conexión a las redes que prestan los servicios de telecomunicaciones.

El acceso tiene como función principal recoger las señales que emite nuestro terminal y entregárselas a la red a través de un medio de acceso y viceversa, recibir las señales que la red recoge del comunicante y entregárselas a nuestro receptor. Esta función de acceso se completa con la central local, que toma la decisión sobre a qué órgano de la red se envía nuestra petición de servicio para su adecuado tratamiento. El medio de acceso más elemental está constituido por un par de hilos de cobre que conecta nuestro teléfono con nuestra central telefónica local, si bien existen otros con mayor ancho de banda la fibra óptica o el cable coaxial- o con movilidad -acceso radioeléctrico.

Una vez que se accede a la red, tiene que entablarse un diálogo la señalización y numeración entre el terminal y la red, de modo que ésta conozca el servicio solicitado y lo que es más importante, la red tiene que dirigir la información al punto destino entre los millones de destinos que puede haber apoyándose en la conmutación y en la transmisión.

La conmutación se encarga de conectar los puntos origen y destino de una forma progresiva y transparente al usuario. Para ello, estudia la ruta óptima que conecta ambos puntos y va solicitando a las distintas centrales de tránsito del camino elegido una conexión que le vaya acercando al destino. Una vez llegado al destino requiere una conmutación local que le conecte físicamente al par de hilos de acceso del receptor.

La transmisión, por su parte, proporciona el soporte físico sobre el que viaja la información. La conexión entre centrales se realiza mediante los medios de transmisión que concentran cientos de llamadas procedentes de esa central y las transporta por un único cable. La transmisión tiene como objetivos el transporte de información con costes bajos y a la mayor velocidad posible. Ambos objetivos se consiguen utilizando medios de transmisión de alta capacidad basados en un portador que introduzca economías de escala. La fibra óptica es el portador por excelencia, ya que permite transportar cientos de miles de conversaciones telefónicas simultáneas por un único hilo. El coste unitario del circuito vocal desciende drásticamente conforme vamos aprovechando al máximo la capacidad máxima del hilo de fibra óptica. Los medios de transmisión típicos son el cable coaxial, el cable de fibra óptica, los radio enlaces y

cables de pares apantallados.

La interconexión de redes se ha convertido en uno de los cuellos de botella para la difusión de las TIC. Históricamente han existido dos entornos de difusión de redes de comunicaciones incompatibles entre sí. El entorno local, compuesto por las redes de ordenadores de las organizaciones empresariales y el entorno de las telecomunicaciones públicas con redes especializadas para cada servicio. Afortunadamente esta situación está cambiando en estos últimos años gracias a los avances en la estandarización y al despliegue de la Red de Servicios Integrados de los operadores, la cual permite satisfacer las distintas necesidades de comunicación.

### EL SECTOR MULTIMEDIA

El desarrollo tecnológico y las posibilidades de los nuevos productos a que da lugar, apuntan actualmente hacia una convergencia entre los sectores de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual. Esta convergencia permite definir un nuevo sector que agrupa todas estas líneas de actividad orientadas en su conjunto al manejo de información en cualquiera de sus formas.

Este nuevo sector, el sector multimedia, se caracteriza por la posibilidad de acceder y usar información digitalizada de todo tipo (voz, datos e imágenes) en cualquier momento y en cualquier lugar. Como se desprende de esta definición, no formal, el multimedia representa una nueva generación de servicios, e implica tecnologías hasta ahora diferentes.

Cada uno de los sectores que convergen en el sector multimedia ha evolucionado rápidamente en los últimos años, teniendo esta evolución en común para los tres sectores, el hecho de estar basadas en la digitalización de sus tecnologías. No obstante, es preciso que alcancen su fase de maduración mediante la mejora de sus prestaciones y la reducción de costes, de forma que sea económicamente viable para su implantación generalizada.

La convergencia de sectores y sus tecnologías en un nuevo mercado de aplicaciones y servicios ha dado origen al nuevo sector multimedia. Las distintas empresas de cada uno de los sectores, que inicialmente actuaban en sus respectivos sectores, están buscando alianzas con empresas de los otros sectores para adquirir sus tecnologías y experiencia e integrarlas para la creación de nuevos negocios.

El factor más importante de cara al usuario, excluyendo consideraciones económicas, es la facilidad de uso y acceso a la información. El usuario utiliza los servicios multimedia en la medida en que los servicios que se le proporcionan sean más atractivos por este nuevo medio que por cualquier otro convencional y siempre que el acceso a la información se realice de manera fácil y ágil. Esto exige la utilización de la denominada plataforma de usuario que abstrae al usuario de la complejidad tecnológica residente en el servicio avanzado multimedia, mediante un terminal que procesa los distintos tipos de información y al que accede a través de una interfaz de fácil manejo. Esto es posible debido a los avances en la microelectrónica y en la tecnología software.

Por tanto, los tres factores motores del desarrollo de los servicios multimedia son:

- La digitalización.

- La convergencia de tecnologías y mercados.
- El desarrollo de la plataforma de usuario.
- Los agentes del sector multimedia está formado por empresas de los tres sectores y por otras pertenecientes al sector multimedia, surgidas como nuevas empresas o como alianzas o fusiones. La estructura del mercado es la siguiente:
- Informática: proveedores de software y hardware informático.
- Telecomunicaciones: proveedores de redes y servicios de comunicaciones.
- Audiovisual: difusores de televisión, radiodifusores y proveedores de contenidos.
- Multimedia: plataforma de usuario y proveedores de servicios avanzados multimedia, como televisión interactiva, vídeo bajo demanda, tele educación, etc. Los cuales requieren la integración de las distintas tecnologías.

No obstante, la convergencia de tecnologías no siempre se ha traducido en convergencias de mercados como ha sucedido con la telemática, la convergencia tecnológica entre informática y telecomunicaciones. La telemática ha fracasado estrepitosamente en todos los intentos de entrada de las principales empresas de informática en el mercado de telecomunicaciones y viceversa. Como consecuencia han aparecido dos visiones distintas de la telemática:

- La procedente del mundo de la informática, basada en sistemas propietarios y aplicaciones a medida.
- La procedente del mundo de las telecomunicaciones, basada en los servicios públicos transaccionales (Internet, correo electrónico, facsímil, videotex, transferencia electrónica de fondos etc.).

En definitiva, los operadores de telecomunicación se limitan a dar el soporte necesario para realizar la transferencia de datos entre ordenadores y a facilitar las líneas de acceso a Internet y a las bases de datos. Por su parte, la informática se limita a desarrollar las aplicaciones que requieren los nuevos servicios transaccionales. Pero ninguna de ellas ha conseguido invadir el mercado del otro.

No obstante, este paradigma del fracaso de la convergencia de mercados puede cambiar debido a Internet. El fenómeno Internet está abriendo nuevos mercados a los operadores tradicionales de telecomunicación al ofrecer dentro de sus servicios básicos el acceso a Internet y el correo electrónico mediante redes creadas ex-profeso para captar este mercado. Consecuencia de ello, algunas operadoras está creando unidades de negocio especializadas en desarrollo y consultoría de servidores corporativos basados en World Wide Web (WWW), invadiendo de este modo el terreno natural de las empresas informáticas.