

LA NECESIDAD DE INDICADORES SOCIALES Y ECONOMICOS PARA EL ESTUDIO DE LA EVOLUCION DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION

MIGUEL LÓPEZ CORONADO
EVARISTO J. ABRIL DOMINGO
RAFAEL MOMPÓ GÓMEZ¹
Universidad de Valladolid

RESUMEN

Hoy en día ya es ampliamente aceptado que la irrupción de la Sociedad de la Información supone una Revolución cuyos efectos se van a dejar sentir, poco a poco, en todos los ámbitos de la Sociedad y la Economía. Sin embargo, todavía no se han definido cuáles son los indicadores sociales y económicos que marcarán el ritmo de desarrollo e impacto de la Sociedad de la Información. Un primer paso ya se ha dado en la Comunidad de Castilla y León a través de un estudio anual, encargado por la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, que parte de un análisis, que comienza en el año 1996, sobre el Campo de las Telecomunicaciones. Los autores del presente artículo, como asesores de la Junta de Castilla y León en materia de Telecomunicaciones desde 1994, han tenido la oportunidad de proponer su visión sobre el asunto en la definición de algunos de los indicadores que se exploran en dicho Estudio. No obstante, todavía es necesario definir no sólo como medir el desarrollo de las Telecomunicaciones sino su impacto económico y social, es decir, la Sociedad de la Información. Este asunto todavía debe ser investigado por la Comunidad Científica. En el presente artículo se exponen las claves de la Sociedad de la Información y, según ello, se proponen pautas para su estudio.

Palabras Clave: INDICADORES, SOCIEDAD DE LA INFORMACION

¹ Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Campus Miguel Delibes s/n, 47011, VALLADOLID E-mail miglop@tel.uva.es, ejabril@tel.uva.es, rmompo@socinf.tel.uva.es

1 INTRODUCCION

En 1996 los autores del presente artículo tuvimos la oportunidad de participar, como técnicos externos, en el **Informe sobre Política de Telecomunicaciones en Castilla y León**, elaborado por el Consejo Económico y Social de Castilla y León. En esa ocasión, hace apenas tres años, la discusión se centró sobre la conveniencia, o no, de promover un operador regional de telecomunicaciones en competencia con el operador dominante, así como sobre las dotaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en la Región.

Ya entonces, nuestra opinión y recomendación se resumía en una frase: *lo importante son los servicios, no las infraestructuras*. En efecto, estos tres años han demostrado que la competencia entre Operadores de Telecomunicaciones está propiciando inversión privada suficiente, en infraestructuras, si bien todavía no hemos asistido a un despegue de los Servicios.

No obstante, tres años más tarde, sí que debemos hacer una salvedad respecto a las predicciones de entonces. En 1996 la situación estaba claramente orientada a una situación de duopolio en la *red de acceso*- el tramo final que llega al domicilio del usuario-, que en Castilla y León se materializaría con Telefónica y Retecal. Hoy en día la situación está cambiando y la política de la Unión Europea y su particularización por parte del Estado español, está propiciando la entrada, en el tramo de la red de acceso, de otros operadores de telecomunicaciones, sobretodo los de telefonía móvil y satélite, que pronto empezarán a ofrecer telefonía fija y servicios basados en Internet, también de alta velocidad. Esta nueva situación modificará las condiciones de equilibrio financiero de las inversiones privadas en infraestructuras aunque, con toda seguridad, esta política beneficiará globalmente el Desarrollo Regional en la medida que se propicia, aún más, la competencia entre operadores, que es la base del desarrollo de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información.

Hoy en día ya es ampliamente aceptado que la irrupción de la Sociedad de la Información supone una Revolución cuyos efectos se van a dejar sentir, poco a poco, en todos los ámbitos de la Sociedad y la Economía. Sin embargo, todavía no se han definido cuáles son los indicadores sociales y económicos que marcarán el ritmo de desarrollo e impacto de la Sociedad de la Información. Un primer paso ya se ha dado en la Comunidad de Castilla y León a través de un estudio anual, encargado por la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, que parte de un análisis, que comienza en el año 1996, sobre el Campo de las Telecomunicaciones. Los autores del presente artículo, como asesores de la Junta de Castilla y León en materia de Telecomunicaciones desde 1994, han tenido la oportunidad de proponer su visión sobre el asunto en la definición de algunos de los indicadores que se exploran en dicho Estudio. No obstante, todavía es necesario definir no sólo como medir el desarrollo de las Telecomunicaciones sino su impacto económico y social, es decir, la Sociedad de la Información. Este asunto todavía debe ser investigado por la Comunidad Científica. En el presente artículo se exponen las claves de la Sociedad de la Información y, según ello, se proponen pautas para su estudio.

2 LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN: UNA CONQUISTA PARA EL SIGLO XXI

Estamos presenciando la evolución de nuestra actual Sociedad Industrial hacia una nueva *Sociedad de la Información*. Respecto a ello, podemos afirmar, sin temor a equivocarnos, que las dimensiones económica y

social de los cambios que actualmente tienen lugar van más allá de las fronteras nacionales, ya que los nuevos mercados y las nuevas dimensiones culturales necesitan infraestructuras universales comunes.

Tarea inicial imprescindible es definir esta nueva *Sociedad de la Información*. Para nosotros, *se trata de una sociedad en la que los ciudadanos sean capaces de hacer uso de diversos servicios de telecomunicación avanzados para mejorar los distintos aspectos de su vida cotidiana*. Según esto, todos y cada uno desempeñamos un papel fundamental en la construcción de esta nueva sociedad, ya que la misma será, o no, realidad en la medida en que los ciudadanos logren dominar el uso de esos nuevos servicios de Telecomunicación.

Esta nueva Sociedad es el fruto de la evolución natural de la economía y de la propia sociedad y, al igual que ocurrió con la Sociedad Industrial, también ésta nace de la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos a los medios de producción y al desarrollo social.

Desde finales del siglo pasado hasta nuestros días se está produciendo un desarrollo constante de la ciencia y la tecnología. Se mejoraron las técnicas que permiten el uso generalizado de la energía eléctrica, se inventó el teléfono y con ello se inició el desarrollo de las redes de telecomunicación y la mejora de las comunicaciones entre las personas. Asimismo a mediados de siglo, se descubre el transistor bipolar y se crea -a partir de la microelectrónica- una potente industria electrónica que da lugar al espectacular crecimiento de las telecomunicaciones y de los ordenadores, además de otros medios de producción y bienes de consumo. La Sociedad de la Información es posible, pues, gracias al espectacular avance de la Tecnología de las Telecomunicaciones.

Todo este proceso ha supuesto un aumento de la información en todos sus sentidos: desde los tradicionales medios de comunicación de masas, hasta el abundante caudal de información comercial y de todo tipo, que circula a través de Internet. Se trata de un crecimiento propio de una sociedad democrática, basada en la transparencia informativa, donde los administrados y administradores deben conocer, dentro del derecho a la intimidad, todo aquello que potencie una buena gestión; una intensificación de la información necesaria para una sociedad capitalista en sus transacciones comerciales; una progresión de la información en el ocio de la Sociedad del Bienestar...

La información, además de haber contribuido al auge del sector servicios, se ha convertido en la piedra angular del progreso social y humano. Las industrias y los servicios más pujantes, así como los países más desarrollados, se caracterizan por ser los que mejor aprovechan la oportunidad de introducir nuevas tecnologías, capaces de sacar el mayor rendimiento de la información, de conseguir eficacia y eficiencia en las nuevas formas de relación social, que han pasado de basarse en la comunicación de uno con muchos o de muchos con uno a la comunicación de muchos con muchos. Incluso, si continua la denodada batalla tecnológica por reducir las restricciones de espacio y tiempo, será posible comunicarse todos con todos.

Para conseguirlo, se hace imprescindible la utilización y el desarrollo de las tecnologías de las telecomunicaciones. Hay que pasar de las simples llamadas telefónicas o de fax, a garantizar que toda la información - voz, datos e imagen- pueda ser transmitida y recibida por todo aquel que la demande, a través de una red universal y mediante unos terminales lo más estandarizados posible.

El manejo masivo de la información requiere la utilización de la tecnología digital y la tecnología de los ordenadores, facilitando de esta manera su almacenamiento, su procesamiento y su distribución. El conjunto de las Telecomunicaciones y el Audiovisual va a converger en el hipersector de la Multimedia. Este hipersector mueve ya un 5,9 % del producto interior bruto mundial, es decir, de cada 1000 pesetas que se ganaron o se gastaron en el mundo en 1994, 59 fueron creadas por el hipersector de los multimedia. Además del significativo peso en el contexto de la economía mundial, el sector sigue teniendo un gran desarrollo.

El desarrollo y las posibilidades de los nuevos productos y servicios muestran una clara convergencia entre el sector de las Telecomunicaciones con los medios audiovisuales, así como el encuentro con otros sectores tecnológicos orientados a la resolución de problemas concretos. Esta convergencia está suponiendo la aparición de un nuevo sector, el Multimedia, caracterizado por la posibilidad de acceder a todo tipo de información digitalizada (voz, texto, vídeo e imágenes fijas) de modo interactivo, en cualquier momento y en cualquier lugar. El concepto Multimedia representa una nueva generación de servicios e implica la fusión de tecnologías diferentes y separadas hasta ahora. Así el Multimedia, lejos de representar la evolución del sector de la Informática, emerge como un sector que engloba y supera a la misma. Los Multimedia evolucionan con vocación de poner los servicios al alcance de todas las personas, algo que históricamente no ha conseguido la Informática.

Pero si las magnitudes económicas son importantes, las cifras relativas al número de redes, servicios y usuarios no son menos espectaculares. Como ejemplo, baste decir que durante 1994 alrededor de 86 millones de personas se abonaron en el mundo a servicios de telefonía básica, telefonía móvil o televisión por cable, correspondiendo a la telefonía móvil 20 millones de nuevos suscriptores. En 1993, la cifra de nuevos abonados había sido de 62 millones. En España la telefonía móvil en Agosto de 1997 ascendía a 3,8 millones de clientes. En el caso de Internet el número de usuarios se viene duplicando durante los últimos años, de forma que a principios de 1997 estaban conectados casi 24 millones de ordenadores en 150 países, de los cuales alrededor de 150.000 estaban en España. El dato es relevante en la medida que Internet se abrió al público en general apenas hace tres años.

Como consecuencia de este avance tecnológico y de la extensión de las redes y los servicios, se están preparando las bases de la Sociedad de la Información y se está creando una masa crítica que, sin duda, acelerará su llegada y transformará un simple cambio evolutivo en una autentica revolución propiciada por las tecnologías de las telecomunicaciones. (GASI, 1996).

Efectivamente, respecto a la extensión de las redes y servicios se ha pasado, en poco tiempo, de una limitada infraestructura de red telefónica y un encorsetado servicio telefónico, a una infraestructura de *redes digitales interconectadas entre sí*, que transportan servicios finales cuya definición y límite viene tan solo impuesto por la creatividad de los que construyen los servicios y el interés de quienes los demandan. Asimismo se ha pasado de la Tecnología de la Información y Comunicaciones, orientada prácticamente al procesado de datos alfanuméricos y a una limitada transmisión de los mismos, a una Tecnologías de las Telecomunicaciones que convierte cualquier información a formato digital, la procesa en ese ampliado concepto de ordenador denominado *servidor*, y transmite a través de redes de generosa capacidad y variopinta extensión e interconexión.

Aunque las tecnologías de las telecomunicaciones son importantes, sin embargo lo más notable de la Sociedad de la Información son las posibilidades y aplicaciones que va a traer consigo y que afectarán a todos los ámbitos

de la vida del ciudadano, desde su entorno familiar al laboral. Aunque las posibilidades sean innumerables, a continuación vamos a destacar algunas de las opciones que pueden ser más dinamizadoras de la Sociedad de la Información:

En el ámbito de la **Salud**, la telemedicina se configura como un medio extraordinariamente eficaz para poner al alcance de todos los ciudadanos una cobertura sanitaria de altas prestaciones, independiente de su situación geográfica y disponible las 24 horas del día. Se aseguran, a su vez, las máximas prestaciones en el menor tiempo posible, agilizando todas aquellas transacciones medicas o administrativas que entorpezcan la buena marcha de la sanidad actual.

En el ámbito de la **Educación**, el aprendizaje y la formación a distancia van a verse potenciadas, poniendo al alcance de todas las capas de la población, multitud de conocimientos y de medios para proseguir el desarrollo personal en todas las etapas de la vida, independientemente de la situación geográfica. La Tele-educación se convierte, así, en una de las aplicaciones estratégicas en la Sociedad de la Información.

En el ámbito del **Trabajo**, las tecnologías de las telecomunicaciones van a transformar profundamente el esquema de funcionamiento laboral que se conoce en la actualidad; el teletrabajo, entendido en el sentido amplio de las relaciones electrónicas entre empresas, será en los próximos años el punto de arranque de una revolución laboral y empresarial que afectará a la propia estructura y organización de las empresas y la economía.

En el ámbito de la **Cultura**, las redes de comunicación y los servicios multimedia pondrán al alcance de un mayor número de ciudadanos un creciente abanico de disciplinas culturales, lo que enriquecerá el desarrollo de los individuos.

En el ámbito del **Ocio**, además de la gama de posibilidades expuestas anteriormente, se podrá acceder a una amplia gama de juegos, sistemas de información, películas, periódicos, programas audiovisuales... El tele-ocio empieza a ser una realidad con los servicios que ya se están comercializando en la actualidad.

En el ámbito de las relaciones con las **Administraciones Públicas**, las nuevas tecnologías permitirán un contacto más continuo y fluido entre los diferentes organismos y los ciudadanos y empresas. La tele-administración ya está dando sus pasos iniciales a través de los proyectos de Ventanilla Única y la proliferación de páginas WEB de organismos públicos.

En definitiva, la Sociedad de la Información se sustentará en un conjunto de equipos, redes y servicios que permitirán aplicaciones sociales novedosas, inimaginables actualmente. Ello *requerirá una cultura de uso de los nuevos medios* difícil de llevar a determinados colectivos, pero que ya empieza a ser significativo en otros. Esta cultura multimedia deberá extenderse a todos los países y a todos los colectivos, no sin esfuerzos en algunos casos, para que la Sociedad de la Información sea una realidad universal. (GASI, 1996)

El desarrollo de la Sociedad a partir de las tecnologías de las telecomunicaciones debe realizarse de una manera *acompañada y coherente*, de forma que se minimicen sus posibles efectos negativos, como pueden ser los riesgos para la libertad, la democracia, la intimidad de las personas, la falta de universalidad en el acceso a las redes, el aumento del aislamiento de los individuos, etc. Todos estos riesgos para la Sociedad de la Información existen,

por lo que es preciso conseguir que los efectos negativos se minimicen frente a los beneficios que aporta la nueva situación. (GASI, 1996)

La Sociedad de la Información, sustentada en el extraordinario desarrollo tecnológico que permite el tratamiento, el procesado y la transmisión masiva de la información, supone una serie de posibilidades y aplicaciones que van a transformar el modo de vida actual de los ciudadanos, en forma que todavía ni se sospecha. *El cambio de la sociedad actual a la Sociedad de la Información debe ser gobernado de forma que sus posibles inconvenientes puedan ser minimizados por los enormes beneficios previsibles, de manera que sea el individuo el claro vencedor en el proceso de transformación que ya ha empezado. La forma de llevar a cabo y de gobernar ese cambio es el reto que se está planteando a la sociedad del Siglo XXI.* (GASI, 1996)

3 LA ECONOMÍA GLOBAL Y LAS TECNOLOGÍAS DE LAS TELECOMUNICACIONES

Como soporte técnico de la Sociedad de la Información, las Tecnologías de las Telecomunicaciones tienen un marcado impacto económico, no sólo por su peso específico en un sector en claro desarrollo, sino también por el efecto que arrastran en la evolución económica de todo tipo de sectores y actividades.

El Libro Blanco de Delors dice que se trata de una mutación comparable a las anteriores revoluciones industriales. El Informe Bangemann incide en la importancia industrial de esta revolución y su impacto en la competitividad empresarial y en el empleo, sobre todo en el sector de las Pequeñas y Medianas Empresas y en el ámbito del Desarrollo Regional.

La globalización de las economías y de los mercados es un hecho evidente que supone la intensificación de la competencia mundial como consecuencia de la aparición de un mercado único para una gama creciente de productos y servicios. En este contexto, *la posibilidad de disponer de información de forma rápida, fiable y sin fronteras se ha convertido en un factor estratégico comparable, cuando no de mayor importancia, al resto de factores productivos de tal forma que no sólo tiene incidencia directa en la fabricación propiamente dicha, sino que a su vez permite la difuminación de las estructuras físicas de las empresas, haciendo posible la aparición de nuevas formas de organización, más adaptadas a las características de cada zona y a las necesidades de cada caso.*

La globalización de los mercados está produciendo un desplazamiento del peso principal de las economías desde los sectores productivos hacia los sectores de servicios. Dichos sectores no son exclusivos de los países industrializados; alcanzan valores importantes en las economías emergentes que centran cada vez más su actividad en la provisión de servicios, así como en la distribución e intercambio de información. *El uso de las Tecnologías de las Telecomunicaciones conduce a un nuevo escenario económico, con implicaciones y oportunidades de desarrollo de las diferentes regiones, convirtiéndose en la principal esperanza para generar empleo y para conseguir un desarrollo económico sostenido.*

Aunque la revolución asociada a la **información** y a la **globalización** de los mercados son los principales impactos económicos de las Tecnologías de las Telecomunicaciones, existen otros muchos, quizás de menor envergadura, pero también muy significativos.

Entre ellos, cabe destacar los siguientes:

El ***aumento de la productividad***, propiciado por las Tecnologías de las Telecomunicaciones en cualquier sector: el diseño orientado al cliente, los procesos de diseño e ingeniería distribuidos y colaborativos, la producción flexible tanto en cantidad como en calidad, la producción descentralizada o la gestión de la calidad total.

Nueva división interregional del trabajo, que tiene como eje principal la competitividad y el acceso a los recursos técnicos y humanos dondequiera que se encuentren.

El ***incremento del desarrollo regional***, como consecuencia de la deslocalización de las industrias y empresas de servicios, y de la distribución interregional del trabajo. Dicho incremento sólo será posible si se garantiza el acceso universal a las redes y servicios multimedia, evitando posibles dualidades de la sociedad entre aquellos que acceden y usan estas tecnologías y los que no pueden tener esa oportunidad.

El ***nuevo concepto del dinero y del comercio***; la globalización de los mercados y la proliferación de redes, harán que pierda importancia el manejo físico de éste y cobren protagonismo otros conceptos tales como la transferencia electrónica de fondos, el monedero electrónico o los mercados virtuales.

Los ***cambios en el concepto actual de empresa***, de forma que ganan terreno las ideas de empresas virtuales, las redes de empresas y los conglomerados, en procesos colaborativos, de suministradores y clientes.

Es indudable que las Tecnologías de las Telecomunicaciones van a tener una influencia más que notable en el sector de las Pequeñas y Medianas Empresas. Las infraestructuras de la información permitirán la creación de empresas con una estructura flexible, mejor preparadas para la nueva situación competitiva, a diferencia de algunas grandes empresas que tienen que adaptarse a la situación a través de costosos procesos de reorganización y cambio de cultura, ya que su viabilidad económica así lo exige. Para que ello sea posible hay que poner las Tecnologías de las Telecomunicaciones al alcance de las PYMES, como se recoge en el informe Bangemann, que pone el énfasis en la promoción del uso más amplio posible de los servicios avanzados por parte de las empresas, a fin de que puedan competir en la forma más equilibrada posible con las grandes compañías y potencien su actividad como generadoras de empleo.

El papel fundamental del ***hogar como centro de consumo*** de la Sociedad de la Información, ya que la disponibilidad de las redes y servicios permitirá que se realicen desde allí, todo tipo de actividades con incidencia económica. El telebanco, la telecompra o el consumo y la oferta de servicios multimedia desde el hogar son ejemplos de este fenómeno.

El Sector Bancario puede ser un buen ejemplo del impacto de las Tecnologías de las Telecomunicaciones en la economía. Los expertos anuncian que estamos asistiendo a los últimos diez años de la banca convencional, que será sustituida por sistemas basados en las aplicaciones multimedia interactivas y por tarjetas inteligentes. Esa misma banca convencional depende ya, desde hace mucho, de redes de comunicaciones propias. Las oficinas bancarias virtuales o los quioscos multimedia de servicios bancarios son aplicaciones de las Tecnologías de las Telecomunicaciones de las que ya hoy se pueden disfrutar en numerosos bancos nacionales e internacionales.

La relación entre Tecnologías de las Telecomunicaciones y Economía es evidente, tanto por la dimensión económica del sector de las nuevas tecnologías, como por su impacto directo o indirecto con el resto de los sectores industriales y de servicios.

4 TENDENCIAS EN LA OFERTA DE TECNOLOGÍAS, REDES Y SERVICIOS

La rapidez con que se están produciendo los cambios tecnológicos permite intuir la aparición de una sociedad cada vez más familiarizada con el uso de las Tecnologías de las Telecomunicaciones y, a la vez, una mayor dependencia de ellas y de su conocimiento. En este contexto, la posibilidad de acceder y utilizar éstas adquiere tanta importancia como las propias tecnologías. Por ello, las nuevas aplicaciones y servicios incorporan tecnologías con una clara orientación al usuario, en las que los objetivos son la facilidad de acceso y uso de información.

A pesar de todo, las Tecnologías de las Telecomunicaciones, aún deben dar respuesta a un buen número de cuestiones. A saber:

Las **tecnologías** que soportarán las infraestructuras deben ser totalmente digitales, para lo cual las propias fuentes de información deberán ser digitales también en su origen.

Las **redes** deben ser, cada vez más, capaces de transportar ingentes cantidades de información y

Los **servicios** que ofrezcan deberán adaptarse a las necesidades y preferencias del usuario, por lo que es necesario que los equipos de desarrollo de los servicios sean multidisciplinares y estén orientados al mercado de masas.

Habrà que encontrar soluciones que satisfagan estas características, teniendo en cuenta al mismo tiempo las fuertes inversiones a realizar en I+D, las infraestructuras requeridas, la interconexión de redes, la interoperabilidad de servicios y la rentabilización de las infraestructuras existentes actualmente.

Las soluciones pasan por el trasvase de tecnologías entre sectores para la resolución de problemas concretos. Un buen ejemplo puede ser la aplicación del concepto cliente-servidor al mundo de las telecomunicaciones. Asimismo, otros problemas, como la distribución de señal de vídeo desde servidores requiere la colaboración entre los diversos sectores, mediante la aplicación y conjunción de sus respectivas tecnologías para satisfacer este servicio: procesado paralelo, acceso a bases de datos, la conmutación y transmisión de alta capacidad...

En este sentido, deben mencionarse otras tecnologías-base, que los distintos sectores utilizan, como son la microelectrónica, la tecnología del habla, la compresión de datos, la inteligencia artificial, la encriptación, etc.

Los sectores que convergen en el hipersector Multimedia han evolucionado a partir de la digitalización de sus tecnologías. Dichas tecnologías digitales están protagonizando rápidos incrementos de prestaciones y reducción de costes, de forma que su implantación generalizada se va haciendo económicamente viable. Una vez realizada la transición de lo analógico a lo digital, las industrias que han experimentado el proceso de digitalización en sus tecnologías-base emergen con mayor capacidad de crecimiento, potencial de mercado y satisfacción de sus clientes.

El uso y acceso a grandes cantidades de información requiere la utilización de potentes servidores que suministren la información, de veloces redes de telecomunicaciones que la transporte y dirija a las cercanías del domicilio del usuario, de un eficiente acceso desde ese punto hasta el propio usuario, y de un terminal asequible y rápido que le ofrezca el servicio. El manejo de grandes cantidades de información impone en cada uno de estos sistemas unas prestaciones muy superiores a las que, con los enfoques tecnológicos actuales, se pueden proporcionar. Uno de los retos principales de hoy en día es el acceso del usuario a las redes que soportan los servicios interactivos, por lo que se buscan soluciones de alta capacidad para combinar las infraestructuras deseables con las existentes, y que sean económicamente viables.

La **personalización de los servicios** es una tendencia que, también hoy en día, muestra signos evidentes del interés que despierta en los usuarios. Ejemplos como los ordenadores personales, las comunicaciones personales (telefonía móvil) o las experiencias de vídeo bajo demanda, lo confirman suficientemente.

La consecuencia principal del abaratamiento de los **ordenadores** es su extensión a todas las esferas de la actividad económica y social, en el trabajo y en el hogar. Las restricciones en cuanto a capacidad de almacenamiento y velocidad de recuperación de la información, tanto remota como localmente, van disminuyendo en la medida que se utilizan los soportes ópticos, la aplicación de la compresión y el empleo y abaratamiento de los circuitos VLSI. Todos estos elementos son la base para el uso de software versátil y fácil de utilizar. Es el fundamento de las Intranets.

El **software** está jugando un papel cada vez más innovador en la Sociedad de la Información al proporcionar soluciones adaptadas a las necesidades de las empresas e introducir cambios significativos en el comportamiento de los usuarios finales. Así, el software se está adaptando a los nuevos modos de organización del trabajo y a los nuevos mercados domésticos mediante las tecnologías del trabajo en grupo, el correo electrónico, los entornos de fácil manejo y las herramientas de autor para la creación de contenidos. Los sistemas operativos, especialmente para ordenadores personales y para redes de área local, están evolucionando rápidamente al incorporar características como la multitarea, la memoria virtual y la gestión de memoria y seguridad, anteriormente limitadas a sistemas operativos complejos.

La **popularización de los paquetes** de aplicación permite el acceso a la información de las PYME y del usuario residencial, facilitando la navegación por las redes y el acceso a los servidores multimedia.

En conclusión, el desarrollo de los servicios avanzados multimedia está condicionado por la existencia de un software y un hardware adecuado, tanto en los servidores como en los equipos de usuario final. Las tendencias emergentes para dar respuesta a estas necesidades son los procesos paralelos a base de múltiples microprocesadores, los periféricos de alta velocidad, los sistemas de información para la gestión de servicios –tarificación, seguridad y acceso- los nuevos sistemas de almacenamiento y los entornos de usuario asequibles y de fácil manejo.

5 LA LIBERALIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

La Unión Europea comenzó su debate sobre la liberalización del sector de las telecomunicaciones en 1987, con la publicación por la Comisión del *Libro Verde sobre el Desarrollo del Mercado Común de Servicios y Equipos*

de Telecomunicaciones, que supuso un primer paso hacia la introducción de la libre competencia en los mercados de telecomunicaciones europeos.

La Unión Europea, y en especial la Comisión Europea, han sido los verdaderos impulsores del proceso liberalizador en los Estados miembros, que se han mostrado generalmente recelosos acerca de la apertura de sus mercados de telecomunicaciones y la pérdida consiguiente del control sobre sus respectivos operadores nacionales del sector.

Existen dos principales argumentos de peso para justificar esta política por parte de las instituciones comunitarias:

En primer lugar, la realización del mercado interno comunitario, que requiere tanto medidas de armonización como medidas de desregulación de ciertos sectores, entre los que se encuentran los mercados financieros y de seguros, la energía, los transportes y las telecomunicaciones, cuyo papel respecto al desarrollo de todos los sectores mencionados es esencial. En el actual contexto de la Unión Europea como Mercado Único, la creación de unas redes de telecomunicaciones transeuropeas que integren los principales elementos del Mercado Común en materia de servicios y equipamientos bajo un sistema de interconectabilidad con los sistemas públicos, es un instrumento esencial para las empresas. Por otra parte, es importante destacar que, teniendo en cuenta las cifras actuales de desempleo en la Unión Europea y la insuficiente capacidad del sector industrial europeo para crear puestos de trabajo, el sector de las telecomunicaciones constituye una importante fuente de creación de empleo, sobre todo empleo inducido.

En segundo lugar, el hecho de que los mercados comunitarios no queden al margen de las evoluciones del sector de las telecomunicaciones y de la economía a nivel mundial.

Con la adopción del Libro Verde sobre Telecomunicaciones de 1987, la Comunidad Europea puso en marcha el proceso desregulador del sector en Europa. Las propuestas inmediatas fueron:

La liberalización de los servicios de telecomunicaciones de valor añadido y de los mercados de equipos terminales,

Establecimientos de procedimientos de estandarización técnica en los mercados, y

Condiciones de prestación de servicio público universal por parte de las empresas estables del sector con oferta de red abierta (*open network provision*, OPN).

El procedimiento seguido por la UE para desarrollar las propuestas de los informes realizados por la Comisión sobre los tres aspectos fundamentales del sector de las telecomunicaciones (redes de telecomunicaciones, los servicios y el equipamiento de los terminales), se basa en el dictado de Directivas, un instrumento legislativo bastante eficiente que está regulado en el artículo 189 del Tratado de Roma. Sus normas se dirigen a los Estados Miembros, que deben trasladarlas a sus respectivas legislaciones nacionales.

En 1992, la Comisión, en su *Informe Sobre la situación en el Sector de los Servicios de Telecomunicaciones*, informaba acerca de los progresos realizados respecto a la realización de las propuestas del *Libro Verde*, y sobre

esta base propuso al Consejo, ya en 1993, nuevas propuestas de liberalización que fueron aprobadas por éste mediante Resolución (93/C213/01). Los objetivos fundamentales establecidos fueron:

- La liberalización de todos los servicios de telefonía móvil antes de 1998.
- La adopción urgente de las propuestas sobre la oferta de red abierta referentes a servicios de telefonía, reconocimiento mutuo de licencias y servicios tradicionales de datos.
- Desarrollo de la futura política comunitaria a través de la publicación del *Libro Verde sobre las comunicaciones móviles y personales y sobre la infraestructura de telecomunicaciones y las redes de televisión por cable*.
- Desarrollo urgente de los principios comunes referentes a la prestación del servicio universal, acuerdos de interconexión y tarifas de acceso.

De acuerdo con los nuevos objetivos se están haciendo inmensos progresos en la liberalización de los mercados de telecomunicaciones europeos en los últimos años. Como ejemplo podemos citar lo siguiente:

- El libro Blanco de Delors de 1993 sobre *Crecimiento, competitividad y empleo*. Pone el énfasis en que la liberalización de las telecomunicaciones es un catalizador del crecimiento y la clave para nuestra competitividad, como *bloque*, con Estados Unidos y Japón.
- El informe Bangemann de 1994, sobre la industria, pone de nuevo el énfasis en estos aspectos.

La Unión Europea concluyó con éxito, en Febrero de 1997, las negociaciones de la Organización Mundial de Comercio (OMC) para un acceso recíproco a los mercados de telecomunicaciones. Este acuerdo ha puesto una presión inevitable en países que buscaban períodos especiales para retrasar la liberalización y pondrá en competencia el 90% del mercado mundial en 68 países.

Este ambiente ha producido un intenso progreso legislativo y político del cual la pieza central es la Directiva de Competencia Total de marzo de 1996; no sólo debido al *big-bang* del 1 de Enero de 1998 para la liberalización de la telefonía básica, sino porque se definió un calendario de liberalizaciones intermedias y otro de regulación (Diciembre de 1998 en el caso español)

En España el proceso de liberalización del sector de las telecomunicaciones sigue los pasos impuestos por la Unión Europea adaptándose a nuestra realidad. En nuestro país las telecomunicaciones eran un servicio de titularidad estatal, cuya explotación se encomendó, desde sus orígenes, a la iniciativa privada, en este caso a Telefónica, en régimen de concesión monopolística, con una fuerte intervención pública. En el resto de los países europeos la regulación, gestión y financiación de las telecomunicaciones, consideradas como un servicio de titularidad estatal, también se encomendaba a un Organismo de la Administración del Estado, denominado genéricamente PTT (Post, Telegraph & Telephone).

En todos los modelos se entendía que el monopolio era necesario para alcanzar el servicio universal. Se trataba de satisfacer una necesidad socioeconómica esencial de todos los ciudadanos: comunicarse a distancia. Desde el

punto de vista económico, el régimen de monopolio se justificaba por el hecho de su conveniencia para afrontar las importantes inversiones de capital requeridas, en infraestructuras.

A partir de la publicación del *Libro Verde sobre el desarrollo del Mercado Común de Servicios y Equipos de Telecomunicaciones* en 1987, como consecuencia de la reciente entrada en la Unión Europea, España realiza los primeros pasos de la liberalización del mercado de las telecomunicaciones nacional, sí bien muy tímidos, ese mismo año. El 18 de Diciembre se publica la ley 31/1987 de *Ordenación de las telecomunicaciones* (LOT). Posteriormente y respondiendo a la necesidad de adaptar nuestra legislación a las normativas comunitarias, se procedió a modificar la LOT por medio de la Ley 32/1992 de 3 de Diciembre.

Este proceso se aceleró a partir de 1990 debido principalmente a la necesidad de adecuar nuestro derecho interno a las Directivas europeas. Así en Agosto de 1992, se concedieron varias licencias para el servicio de valor añadido de conmutación de datos. Posteriormente, se autorizó a Retevisión a ofrecer servicios de alquiler de circuitos punto a punto.

En 1995 la liberalización recibió un impulso significativo con la aprobación de la Ley 37/1995 de 12 de Diciembre de Telecomunicaciones por Satélite, y la Ley 42/1995 de 22 de Diciembre de Telecomunicaciones por Cable (cuyo Reglamento fue aprobado el 13 de Septiembre de 1996). Además se aprobaron otras normas, tales como la Ley 41/1995 de 22 de Diciembre de televisión local por ondas terrestres, el Real Decreto 152/1995 de 3 de Febrero sobre reventa de la capacidad del servicio portador de telecomunicaciones, o Real Decreto 2031/1995 de 22 de Diciembre por el que se regula el servicio de valor añadido de telefonía vocal por grupos cerrados de usuarios.

El 7 de Junio de 1996 se aprobó el Real Decreto-Ley 6/1996 relativo a la liberalización de las telecomunicaciones. Además de introducir algunas modificaciones a la LOT y a la Ley de Telecomunicaciones por Cable, este texto prevé la creación de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones cuyo Reglamento fue aprobado el 6 de Septiembre del mismo año. Asimismo, y como novedad más importante, este Decreto-Ley pone punto final al histórico monopolio de Telefónica, creando un segundo operador de redes y servicios a nivel nacional, que habrá de aglutinarse en torno al Ente Público de Retevisión.

El año 1997 se convierte en el inicio de las concesiones para la prestación del servicio público de telecomunicaciones por cable (el relativo a la ley 42/1995) en las diferentes demarcaciones. Se inicia dicho proceso el 18 de Febrero con la publicación del pliego de bases administrativas y de condiciones técnicas y la convocatoria del concurso público para la adjudicación, mediante procedimiento abierto, de una concesión para la prestación de servicio público de telecomunicaciones por cable en la demarcación territorial (única) de Castilla y León. La concesión fue obtenida por la empresa RETECAL S.A. convirtiéndose así en el primer segundo operador en todo el país (no se debe olvidar que Telefónica de España), S.A. sigue siendo el primer operador). Este proceso sigue abierto todavía para el resto de las demarcaciones.

Durante el presente año, el de la liberalización de las telecomunicaciones en Europa, ha continuado el proceso legislativo nacional culminado con la Ley General de las Telecomunicaciones Ley 11/1998 de 24 de Abril. El duopolio Telefónica-Retevisión se ha superado mediante la tercera concesión de telefonía vocal a nivel nacional

(Lince) y la misma situación se ha producido con los operadores de telefonía móvil: las dos concesiones a Airtel y Telefónica Móviles han sido ampliadas a Móviles Retevisión, para un servicio de carácter más local.

Dos hitos importantes hay que comentar en todo este proceso:

La Ley General de las Telecomunicaciones.

Esta ley nace con vocación de permanencia para establecer las grandes reglas del juego en un entorno de plena competencia y en línea con la doctrina de la Unión Europea sobre la materia. Su atención se centra fundamentalmente en aspectos cruciales del sector como son las garantías de universalización del servicio, los aspectos ligados a la interconexión de redes, la gestión de la numeración, las cautelas necesarias en evitación de abusos de posición dominante en el mercado, el régimen concesional de licencias, y las previsiones legales relativas a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.

Por lo que respecta al servicio universal, piedra angular del nuevo texto legal, su objetivo es garantizar una oferta de servicios mínimos a todos los ciudadanos, definidos de manera dinámica y evolutiva, con independencia de su localización geográfica y a un precio asequible. La Ley atribuye las obligaciones de prestación de servicio universal a Telefónica de España S.A., pero establece las condiciones genéricas para que las cargas asociadas sean compartidas por el resto de los operadores, de manera proporcional y no discriminatoria, dejando la opción a la prestación del servicio por dichos operadores en lo que, en el ámbito europeo, se conoce como principio *pay or play*. En la actualidad, se admite que estas obligaciones en materia de servicio universal estarán satisfechas con una penetración de unas 50 líneas telefónicas por cada 100 habitantes, índice que, en España, se sitúa ligeramente por encima de 40 líneas por cada 100 habitantes.

En materia de interconexión y numeración, establece unos principios básicos, dentro del respeto a criterios de transparencia, proporcionalidad y no discriminación, para el acceso de los nuevos operadores a las infraestructuras existentes y a lo que ya hoy se considera como un recurso escaso: el espacio de numeración.

Por lo que respecta al régimen de licencias la regla general será el principio de autorización administrativa, salvo en los casos en que entren en juego aspectos como el uso del espectro radioeléctrico o la prestación de servicios de telefonía vocal básica, en los que será necesario el otorgamiento de una concesión. De acuerdo con la doctrina comunitaria, el número de licencias no se limitará salvo en aquellos casos en que dicha situación venga impuesta por la utilización de recursos escasos, como el espectro radioeléctrico.

La Comisión del Mercado de Telecomunicaciones.

En relación con la Comisión del Mercado de Telecomunicaciones, la ley la consagra como el auténtico árbitro del sector. La Comisión y el Ministerio de Fomento tienen claramente diferenciadas sus funciones y competencias.

La Comisión del Mercado de Valores tiene asignadas, entre otras, las siguientes competencias:

Ejercer de órgano arbitral en los conflictos que puedan surgir entre operadores de redes y servicios del sector de las telecomunicaciones, cuando los interesados así lo acuerden.

Adoptar las medidas necesarias para salvaguardar la libre competencia en el mercado de las telecomunicaciones, en particular en lo que se refiere a la pluralidad de oferta de servicios, el acceso a las redes de telecomunicaciones por los operadores y la interconexión de las redes.

Informar las propuestas de tarifas de los servicios de telecomunicaciones prestados en exclusiva y en aquellos casos en que exista una posibilidad de posición dominante en el mercado, así como preceptivamente toda propuesta de determinación de tarifas, a fin de salvaguardar el principio de competencia efectiva entre los operadores.

Fijar, con carácter vinculante, las tarifas de interconexión en caso de desacuerdo entre las partes, así como las correspondientes al acceso a las redes de telecomunicación por los operadores.

Ejercer las competencias propias de la Administración General del Estado para interpretar las cláusulas de los contratos concesionales que protejan la libre competencia en el mercado de las telecomunicaciones, así como las condiciones de las licencias o autorizaciones administrativas que habiliten para la prestación de servicios en libre competencia.

Asesorar al Gobierno y al Ministerio de Fomento en los asuntos concernientes al mercado de las telecomunicaciones, particularmente en aquellas materias que puedan afectar al desarrollo libre y competitivo del mercado, pudiendo también asesorar a las Comunidades Autónomas y a las Corporaciones Locales en dichas materias.

Elaborar anualmente un informe al Gobierno sobre el desarrollo del mercado de las telecomunicaciones, que será elevado posteriormente a las Cortes Generales.

Denunciar ante los servicios de inspección de las telecomunicaciones del Ministerio de Fomento las conductas contrarias a la legislación de ordenación de las telecomunicaciones, así como dirigir al órgano competente peticiones razonadas de iniciación del procedimiento sancionador competencia de la Administración General del Estado por infracciones de la legislación de ordenación de las telecomunicaciones.

Dirigir a los órganos de defensa de la competencia petición razonada de iniciación de un procedimiento sancionador cuando detecte la existencia de conductas o prácticas contrarias a la libertad de competencia, informando preceptivamente en todos los expedientes tramitados por los órganos de defensa de la competencia en materia de telecomunicaciones.

La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones ejercerá sus funciones sin menoscabo alguno de las competencias que correspondan a las Comunidades Autónomas.

6 EL PAPEL DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Las competencias de las Comunidades Autónomas están limitadas a aspectos muy concretos, como son las concesiones de emisoras de FM en sus territorios. Pero su actitud hacia el desarrollo regional de la Sociedad de la Información es determinante: en última instancia, ellas deben ser los garantes de la misma en su territorio.

La actitud tomada por nuestra Comunidad es claramente avanzada en el seno de nuestro país. Seis hitos, expuestos por orden cronológico, han permitido desarrollar los fundamentos de la Sociedad de la Información en Castilla y León:

- Creación, en la Universidad de Valladolid, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, núcleo principal de profesionales de las Telecomunicaciones de la Región y fermento, en estrecha colaboración con el Gobierno Regional y el sector empresarial, de la Sociedad de la Información en Castilla y León.
- La elaboración del Libro Blanco de las Telecomunicaciones en Castilla y León por encargo de la Junta de Castilla y León en 1994. En él se muestra la situación de la Región en materia de telecomunicaciones. Esta fue el primer paso del Gobierno Regional para el desarrollo social y económico de la Región basado en las telecomunicaciones y la Sociedad de la Información.
- Elaboración del Plan Director de Infraestructuras y Servicios en Castilla y León en Julio del 1995. Se ponen de manifiesto las actuaciones y los pasos para dar adecuada respuesta a las necesidades en materia de telecomunicaciones. Actualmente se está procediendo a una revisión del mismo para actualizarlo.
- Constitución de una demarcación única, en todo el territorio de la Comunidad, para la prestación del servicio público de telecomunicaciones por cable, en 1996. La importancia de una demarcación única reside en que es más fácil garantizar una adecuada cobertura en materia de telecomunicaciones en toda la Región, ya que las características de Castilla y León, gran superficie y pocos habitantes diseminados en poblaciones con poca densidad, obliga a mantener el servicio universal mediante una decidida política de la Administración Regional.
- Creación de una Dirección General de Telecomunicaciones y Transportes, dependiente de la Consejería de Fomento, en 1996. Este órgano directivo está siendo el elemento motor en el proceso de consolidación de la Sociedad de la Información en Castilla y León.
- Creación de un operador regional de telecomunicaciones por cable RETECAL S.A., (íntegramente de capital privado) que obtuvo en concurso público (a cargo del Ministerio de Fomento) la concesión para la prestación del servicio público de telecomunicaciones por cable en la demarcación de Castilla y León.
- Implantación en el Parque Tecnológico de Boecillo de un gran número de Empresas del sector de las Telecomunicaciones y la creación del Centro para el Desarrollo de las Telecomunicaciones de Castilla y León.

7 INDICADORES SOCIALES Y ECONOMICOS

En los apartados anteriores se han establecido las bases de la influencia de las Telecomunicaciones en la Economía y la Sociedad, esto es, la Sociedad de la Información. Esta influencia, entendida como impacto social o como desarrollo económico puede ser difícil de medir. Los autores de este Artículo no somos, ni mucho menos, expertos en investigación económica o social. No obstante, queremos llamar la atención acerca de la

necesidad de que estas Ciencias se hagan más eco de todo lo que acontece alrededor de las Telecomunicaciones, y hacer unas propuestas acerca de cómo abordar esta problemática.

En primer lugar hay que recalcar que **Telecomunicaciones no es lo mismo que Sociedad de la Información**. Por ejemplo, podríamos observar el aumento del gasto medio de las empresas en la transmisión de datos. Ello nos proporcionaría cierta información sobre el ritmo de automatización de los procedimientos de gestión empresarial o la automatización de los procesos industriales. No obstante, con la observación de este dato difícilmente podemos sacar conclusiones acerca del impacto de la Sociedad de la Información en la Empresa, pues el dato observado carece de lo más importante en la Sociedad de la Información: los contenidos que se transmiten o su utilización por los usuarios.

El lector no debe esperar que, a continuación, propongamos una solución para, por ejemplo, medir el impacto de la Sociedad de la Información en la Empresa. Insistimos que es un campo que todavía requiere mucha investigación. No obstante, si nos atreveremos a proponer unas pautas.

Pauta 1. Analizar por Ambitos

Nuestra primera propuesta es que la investigación sobre el impacto y evolución social y económica de la Sociedad de la Información se mida por Ambitos. Se trata de un típico análisis por Sectores, pero donde no se hace referencia a los sectores tradicionales dentro del tejido productivo o de la organización social. Proponemos por ejemplo analizar el impacto de la Sociedad de la Información en la **Salud**, la **Educación**, el **Trabajo**, la **Cultura**, el **Ocio** o las **Administraciones Públicas**.

Pauta 2: Separar la Tecnología y las Redes, de los Servicios

Si bien un análisis de la evolución de tecnologías (por ejemplo la telefonía móvil), o de las Redes (por ejemplo Internet), da una idea del uso de las telecomunicaciones, puede no reflejar realmente la oferta de servicios. Por ejemplo, que una empresa disponga de un acceso a Internet o de una página web, no da idea del grado de uso que dicha empresa le da a Internet para sus relaciones empresariales o comercio electrónico.

Pauta 3: Definir los Indicadores dentro de cada Ambito

Dentro de cada ámbito de los definidos en virtud de la Pauta 1, se deben identificar los servicios de información y comunicación, según la Pauta 2, y a continuación proceder a definir cuáles son los indicadores de estos servicios que influirán sobre los otros indicadores económicos y sociales.

Por ejemplo, podríamos pensar que la productividad de cierto tipo de trabajadores guarda alguna relación con el volumen de contactos a través de correo electrónico, que son más eficientes en la mayoría de los casos, respecto a los contactos telefónicos, o incluso relacionar la productividad con el volumen absoluto de los correos electrónicos o llamadas telefónicas efectuadas. Si ello es así, podríamos encuestar a los trabajadores de las empresas acerca de cuantas llamadas telefónicas realizan al cabo del día, y cuantos correos electrónicos envían o reciben.

De la misma forma que planteamos el análisis del *aumento de la productividad*, podemos hacerlo con la *división interregional del trabajo*, el *nuevo concepto de dinero y comercio*, o el *nuevo concepto de empresa*.

8 CONCLUSIONES

La Revolución que plantea la Sociedad de la Información es fruto de la evolución del desarrollo económico, social y tecnológico. En ella ninguna clase social se tiene que superponer a otra para poder potenciarse, ni los mercados tienen que ser conquistados. La actuación de los Estados, y las superestructuras internacionales, están garantizando que los intereses se armonicen y fructifiquen las condiciones para dicha transformación. Por lo tanto es fácil suponer que este proceso no tiene por qué implicar convulsiones violentas en la sociedad actual, sino todo lo contrario: es un proceso que se plantea para ayudar a superar males de esta sociedad, que pueden llegar a ser estructurales, como el paro, a través de la potenciación de la pequeña y mediana empresa y del Desarrollo Regional.

Uno de los problemas que más preocupa a la sociedad es el que tiene que ver con el Empleo. En este sentido, las Tecnologías de las Telecomunicaciones deben contemplarse claramente como generadoras de empleo directo, indirecto e inducido, por lo que habrá que potenciarlas adecuadamente. Igualmente, no hay que perder de vista que el desarrollo de las redes y los medios tecnológicos van a crear empleo, pero que son los servicios y aplicaciones y el uso creativo de las mismas los que traerán consigo un alto nivel de generación neta de puestos de trabajo.

Cuando hablábamos de la influencia de las Tecnologías de las Telecomunicaciones (y de la Sociedad de la Información) en la economía, apuntábamos ciertos impactos que, si bien podrían ser de menor envergadura para las grandes empresas (porque de una u otra forma ya se beneficiaban de ellos), pueden ser determinantes para ciertos sectores empresariales y no empresariales, sobre todo de las regiones con carácter periférico más acentuado.

En efecto, las Tecnologías de las Telecomunicaciones brindan nuevas posibilidades de aumento de la productividad, división interregional del trabajo, incremento del desarrollo regional, protagonismo del comercio electrónico y cambios en el concepto actual de empresa.

Por todas estas razones, la empresa en Castilla y León debe invertir en la conversión de sus negocios, o la promoción de otros nuevos, en base a esas nuevas posibilidades de las Tecnologías de las Telecomunicaciones.

Por último, hacemos hincapié en la necesidad de indicadores sociales y económicos para el estudio de la evolución de la Sociedad de la Información y proponemos, a la Comunidad Científica que investiga sobre la Economía y la Sociedad, unas pautas para enfocar el problema que se basan, sobretodo, en analizar los servicios que se prestan a los usuarios finales, a través de las Telecomunicaciones, dejando en un segundo plano el simple análisis de la evolución o utilización de las tecnologías o de las redes de telecomunicación.