

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS ASOCIADAS A INTERNET

UN ESTUDIO COMPARADO DE ESPAÑA CON LA UNIÓN EUROPEA, ESTADOS UNIDOS Y JAPÓN

Francisco J. Perales(*)

1. Introducción

Estamos asistiendo en los últimos años a una revolución en las tecnologías de la información y las comunicaciones que está comportando un cambio intenso y generalizado en los métodos de producción de los bienes y servicios.

Pues bien, el objetivo de este artículo es, precisamente, evaluar comparativamente la dotación de infraestructuras y el uso de estas nuevas tecnologías asociadas a internet en España, en la Unión Europea (UE), en los Estados Unidos y en Japón. Para ello, en el apartado 2 se ofrece una breve descripción de las infraestructuras utilizadas y se examinan las dotaciones existentes en cada uno de los países. A continuación, en el apartado 3, se analiza el grado de implantación de estas tecnologías. Finalmente, se concluye sobre todo lo expuesto con anterioridad.

2. La dotación de infraestructuras de las nuevas tecnologías

Para comparar la situación relativa de España con respecto a la UE, los Estados Unidos y Japón se distinguirá entre dos tipos de infraestructuras, las relativas a la comunicación y las que tienen que ver con la informática. Empecemos por considerar las primeras, y entre ellas la más básica: las líneas telefónicas convencionales.

Estas líneas siguen siendo el método de conexión más utilizado tanto en España (EGM, 1999) como en el mundo (*PC Data Online Reports*, 1999), pese a sus limitaciones. En los últimos tiempos se han introducido algunos cambios técnicos que han mejorado sus prestaciones: digitalización de las centrales telefó-

nicas y de la línea entre el abonado y la centralita mediante la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) o la instalación de equipos especiales orientados a la posibilidad de servir vídeo a través de líneas de abonado digitales (en inglés DSL)(1). Este último medio es el más avanzado de entre los que utilizan los cables telefónicos convencionales y sus prestaciones son comparables a las ofrecidas por las líneas de cable coaxial. Esta rivalidad entre DSL y cable coaxial representa un debate abierto actualmente en internet sobre la conexión ideal del futuro más próximo. Las prestaciones ofrecidas por cada uno de los medios mencionados se pueden observar en el cuadro 1.

Pues bien el análisis comparado de las dotaciones de líneas telefónicas, que resultan de gran importancia para la expansión posterior de la RDSI y DSL, pone de relieve que Estados Unidos dispone de una gran ventaja con respecto a la UE y Japón (cuadro 2). De hecho, tan sólo es superado por Suecia y Dinamarca, que son líderes destacados de la UE. Precisamente, en el seno de la Unión, parece observarse tres grupos diferenciados. En primer lugar, el escandinavo –formado por los países antes mencionados y Finlandia– que dispone del mayor número de estas líneas por habitante; en segundo lugar, un grupo formado por los países del núcleo de la UE, Alemania, Francia, Reino Unido e Italia, básicamente, y en tercer lugar, los países más rezagados: Irlanda, Portugal y España, que ocupa el último lugar.

Las grandes diferencias que se observan, por su parte, en relación a la RDSI y a la DSL se deben a los diferentes estadios de introducción de nuevas tecnologías en que se encuentra EE.UU. con respecto a Japón y la UE. Así, en Estados Unidos las líneas RDSI se vieron desplazadas por las DSL –de mayor velocidad y mejores prestaciones (OCDE, 2000 b)– que

CUADRO 1
COMPARATIVA DE VELOCIDADES MÁXIMAS (KBPS).
MARZO DE 2000

	<i>Líneas conv.</i>	<i>RDSI</i>	<i>ADSL (down)</i>	<i>ADSL (up)</i>	<i>Cable (down)</i>	<i>Cable (up)</i>
Alemania.....	55,6	128				
Austria.....	55,6	128	512	64		
Bélgica y Lux.	55,6	128	1000	128	256	64
Dinamarca.....	55,6	128	512	128	512	
España.....	55,6	128	1000	128	777	128
Finlandia.....	55,6	128				
Francia.....	55,6	128	1000	256	512	128
Grecia.....	55,6	128	768	128		
Holanda.....	55,6	128				
Irlanda.....	55,6	128			256	128
Italia.....	55,6	128				
Portugal.....	55,6	128				
Reino Unido.....	55,6	128				
Suecia.....	55,6	128			512	
Media UE.....	55,6	128	717	139	471	274

Fuente: OECD (1999): *Information & Communications Policy*.

comenzaron a implantarse casi de forma simultánea. De ahí, que las líneas RDSI tengan mayor penetración en Japón y la UE. Dentro de ésta última, es Alemania el país que en mayor medida las ha desarrollado, seguido de Francia y los países escandinavos. En este caso España se sitúa en la mitad del *ranking* comunitario mientras que el resto de países periféricos –Portugal, Irlanda y Grecia– ocupan de nuevo los últimos lugares.

En relación, finalmente, con las líneas DSL, entre los países de los que se dispone de datos, se observa que Estados Unidos aventaja a la UE en su conjunto, en la que, por su parte, se observan grandes disparidades. Así, los países escandinavos figuran muy destacados doblando incluso a Estados Unidos y muy alejados del núcleo comunitario, que constituye un segundo grupo. España está aún muy relegada en lo relativo a esta tecnología.

En suma, la dotación de infraestructuras de cable telefónico convencional es mucho mayor en Estados Unidos que en Japón y la UE, y dentro de la Unión existen grandes diferencias entre tres grupos: el escandinavo, el núcleo y la periferia. España se encuentra en este último grupo.

Ahora bien, existe otro soporte posible para internet que son los teléfonos móviles dotados del sistema WAP (*Wireless Application Protocol*). Esta tecnología no se ha difundido mucho

CUADRO 2
LÍNEAS DE COMUNICACIONES POR CADA 1.000 HABITANTES.
JULIO DE 1999

	<i>Líneas telefónicas</i>	<i>Líneas RDSI</i>	<i>Líneas DSL</i>
Alemania.....	567	38,3	5,0
Austria.....	488	10,9	n.d.
Bélgica y Lux.	500	9,6	n.d.
Dinamarca.....	661	10,9	15,1
España.....	410	10,3	0,8
Finlandia.....	552	11,4	12,6
Francia.....	576	17,9	3,4
Grecia.....	524	0,3	n.d.
Holanda.....	593	10,5	n.d.
Irlanda.....	466	3,0	n.d.
Italia.....	540	6,0	n.d.
Portugal.....	418	5,4	n.d.
Reino Unido.....	559	6,5	1,7
Suecia.....	670	19,9	15,3
Unión Europea.....	528	16,7	4,0
Estados Unidos.....	647	13,7	7,2
Japón.....	504	29,8	n.d.

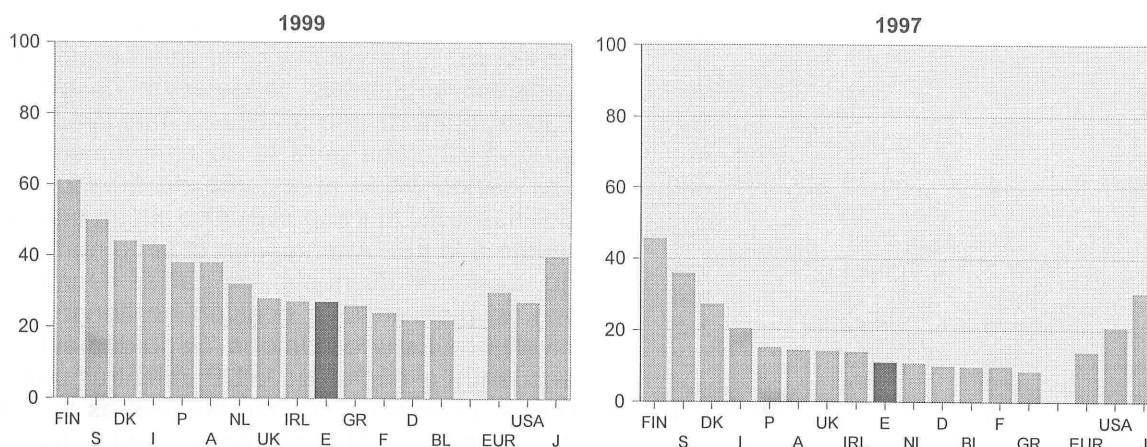
Fuente: OCDE: *Communications Outlook 1999*, Telcordia Technologies: *Netsizer*, Jupiter MMXI y elaboración propia.

debido a la baja velocidad de transmisión y sobre todo a su alto precio –mucho mayor que el de la telefonía fija–. No obstante, para solucionar la baja velocidad de transmisión inalámbrica se pretende implantar nuevas tecnologías como la UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) que sustituiría el soporte estándar utilizado hasta ahora: el GSM (*Global System for Mobile*).

A partir de los datos de 1999 (gráfico1) se constata que, a diferencia de lo que ocurría en el caso de la telefonía fija, la UE dispone de un mayor número de teléfonos móviles por habitante que Estados Unidos, debido al espectacular desarrollo entre 1997 y 1999. Sin embargo, Japón sigue siendo el líder. Por lo que se refiere al *ranking* interno de la UE, son los países escandinavos los que, de nuevo y de forma aún más nítida, se sitúan en cabeza. No obstante, aquí ya no se aprecian diferencias entre los otros dos grupos: el núcleo y la periferia. De hecho, España se encuentra casi en la media comunitaria al igual que Irlanda y Grecia, mientras que Portugal incluso la supera.

En definitiva, de los datos anteriores se puede inferir que Europa, y en particular España, pueden reducir la repercusión sobre el uso de internet de su desventaja en las dotaciones de cable telefónico convencional mediante el desarrollo de UMTS. De hecho, según OECD,

GRÁFICO 1
TELÉFONOS MÓVILES
Número de usuarios de teléfonos móviles por habitante (porcentaje)



Fuente: OECD: *Mobile Indicators*; OECD: *Communications Outlook*.

Communications Outlook 1999, las tecnologías de telefonía móvil tienen cada vez mayor relevancia pues representan la cuarta parte de las inversiones totales en telecomunicaciones en los países de la OCDE.

En lo que se refiere, ahora, al otro tipo de infraestructuras, las informáticas, hay que empezar por señalar que son los equipos conectados a las líneas de comunicaciones mencionadas anteriormente. El principal componente informático son los propios ordenadores llamados *hosts*. Estas máquinas almacenan gran cantidad de información y se llaman así (anfitrión en castellano) porque reciben a todos los invitados o navegantes que quieren consultar sus datos. Cada *host* conectado a Internet está identificado por un número y un nombre(2). Para saber cuantos *hosts* existen en un país dado, se utiliza la última parte del nombre del *host* llamada *dominio de primer nivel* (como por ejemplo, en el caso de España se utiliza .es). Los dominios de primer nivel son de dos tipos: genéricos y nacionales. Los *dominios genéricos* se agrupan en función del tipo de entidad a la que pertenecen:

- instituciones comerciales (.com)
- educativas (.edu) –en su mayoría norteamericanas–

- organizaciones (.org)
- de la red (.net)
- del ejército de los Estados Unidos (.mil)
- del gobierno de los Estados Unidos (.gov)
- organizaciones establecidas al auspicio de convenios internacionales entre gobiernos o para bases de datos de internet (.int).

Por otra parte, cada país tiene asignado un *dominio nacional* que sirve para identificar los *hosts* que tiene conectados –salvo Estados Unidos que recoge los dominios .us, .mil, .gov y .edu–. Por tanto, el número total de *hosts* que existen en un país se debería calcular como la suma de aquellos que están bajo dominio nacional más el número de *hosts* que tiene ese país bajo dominio genérico. En el presente trabajo se calcula el número de *hosts* utilizando dos fuentes:

- Network Wizards (por encargo de Internet Software Consortium –ISC–)
- Netsizer (Telcordia Technologies)

Los resultados ofrecidos por ambas fuentes presentan serias diferencias debido a que utili-

CUADRO 3
 INFRAESTRUCTURAS INFORMÁTICAS
 POR CADA 1.000 HABITANTES EN JUNIO DE 2000

PAÍS	Hosts	Servidores Web	Ser. Web Seguros(1)
Finlandia	158,5	10,6	74,9
Suecia.....	95,2	14,4	96,3
Holanda	78,5	16,7	36,8
Dinamarca	74,6	21,1	69,1
Austria	50,6	12,4	63,3
Reino Unido	47,7	20,2	70,0
Bélgica y Lux.....	37,6	7,5	33,9
Italia.....	31,4	3,8	15,2
Irlanda.....	29,9	5,6	73,9
Alemania.....	29,2	3,9	50,9
Francia.....	19,0	3,6	26,0
España	15,8	2,4	20,2
Portugal	12,9	1,8	11,8
Grecia	11,9	1,6	8,4
Unión Europea.....	35,3	7,6	36,7
Estados Unidos	199,8	38,3	225,9
Japón.....	30,6	1,9	21,5

(1) Número de servidores seguros por cada millón de habitantes.

Fuente: OECD: Telcordia Technologies: Netsizer, Network Wizards, *Communications outlook 1999*, Netcraft Web Server Survey, Internet.org: *World Domain Distribution*, Netcraft Secure Server Survey y elaboración propia.

zan diferentes metodologías para elaborar los datos. Así, ISC utiliza como criterio de imputación de los dominios genéricos el país de registro, obviando la posibilidad de que se registre desde un país y se utilice desde otro –hecho que ocurre con frecuencia–. Por otra parte, Telcordia realiza una muestra de direcciones y localiza el *host* correspondiente y el país donde realmente se encuentra. Sin embargo, este sistema tiene el inconveniente de trabajar con un pequeño conjunto de *hosts*. Por tanto, el presente trabajo utilizará un indicador que incorpora lo mejor de cada una de las aproximaciones metodológicas. En concreto:

Los *hosts* bajo dominio nacional se toman del estudio de ISC directamente porque ofrece un rango más amplio de países y por tanto, una medida más ajustada a la realidad.

Los *hosts* genéricos .com, .int, .net y .org de la fuente anterior se distribuyen según las proporciones dadas por Netsizer.

Entre los *hosts* cabe distinguir, además, entre aquéllos que admiten el protocolo de transferencia de hipertexto(3) (http). Este tipo de máquina se conoce como *servidor web* porque almacena documentos llamados “páginas web”(4). Asimismo, es posible distinguir de entre los servidores web aquéllos que son seguros –mediante un

protocolo llamado SSL (*Secure Socket Layer*)– y que son aptos, por tanto, para el comercio electrónico.

Pues bien, como se comprueba en el cuadro 3 –en el que se recoge el número de *hosts*, servidores *web* y servidores *web* seguros por cada mil habitantes– la dotación de esta infraestructura de informática es muy similar a la que se dibujaba para la de comunicaciones: una superioridad aplastante de Estados Unidos sobre la UE y Japón que se sitúan prácticamente a la par. Además, en el seno comunitario, destacan de nuevo los países escandinavos, si bien en esta ocasión no llegan a los niveles de Estados Unidos. Seguidamente, se encuentra el núcleo de la UE, mientras que los países periféricos ocupan las últimas posiciones del *ranking*. Hay que notar, que la situación de España es especialmente inquietante, pues apenas si alcanza la mitad de la media europea, aunque el desnivel es menor en relación a los servidores *web* seguros, lo que sugiere que el comercio electrónico en nuestro país no está tan atrasado como en el resto de usos de internet. En este último *ranking*, el Reino Unido e Irlanda mejoran también muy significativamente su posición relativa.

3. Análisis del uso de las infraestructuras implantadas

Habiendo ya efectuado un diagnóstico de la dotación relativa de infraestructuras de informática y comunicaciones, resulta de gran interés complementar este diagnóstico con el análisis de su utilización. El número de usuarios de Internet es el mejor indicador de cómo está la población integrada en la sociedad de la información. Para conocer la situación actual se han recogido datos de diferentes fuentes como *How Many on Line*, de NUA Internet Surveys, y *Netsizer*, de Telcordia Technologies. Así, si se compara los datos de junio de 1997 con los de enero de 2001, –gráfico 2– se observa, en primer lugar, un crecimiento explosivo del número de usuarios de internet en todos los países. Por lo demás, el gráfico redonda en la conclusión obtenida hasta ahora: una gran superioridad de Estados Unidos frente a la UE y Japón, que registran niveles muy similares. Dentro de la UE, los países escandinavos se sitúan una vez más en un lugar destacado, junto con el Reino Unido, seguidos por el núcleo comunitario y fi-

nalmente por la periferia. En lo que se refiere a España, cabe resaltar además que ha empeorado su posición relativa en el período analizado, pues si en 1997 se encontraba por encima de la media comunitaria, en 2001 ni tan siquiera llega a la mitad de este promedio.

Ahora bien, cuando se restringe el análisis al uso de la red para el comercio electrónico(5), la posición relativa de España mejora –cuadro 4–. Efectivamente, aunque modesta, su posición no está muy alejada de los países centrales de la UE, en particular de Italia.

Parece que el menor porcentaje de usuarios de internet que registran España y otros de los países periféricos de la UE: Irlanda, Portugal y Grecia, se debe al déficit de infraestructuras, ya constatado. No obstante, la OCDE (2001) señala otros factores que influyen en el acceso a internet: el precio y las características de los potenciales usuarios como el nivel de ingresos, el grado de formación, la estructura familiar, la edad, el sexo, la raza y el lenguaje hablado.

En todo caso, es el precio el factor que parece determinar en mayor medida la difusión de internet. Por ello, tiene interés hacer un análisis comparado. Dado que la inclusión de tarifas planas es muy reciente y en España aún no están disponibles datos homologables internacionalmente, se utilizarán las tarifas variables. La variación del precio depende del tiempo de

CUADRO 4
NÚMERO DE USUARIOS DE COMERCIO ELECTRÓNICO
POR CADA MILLÓN DE HABITANTES EN 1998

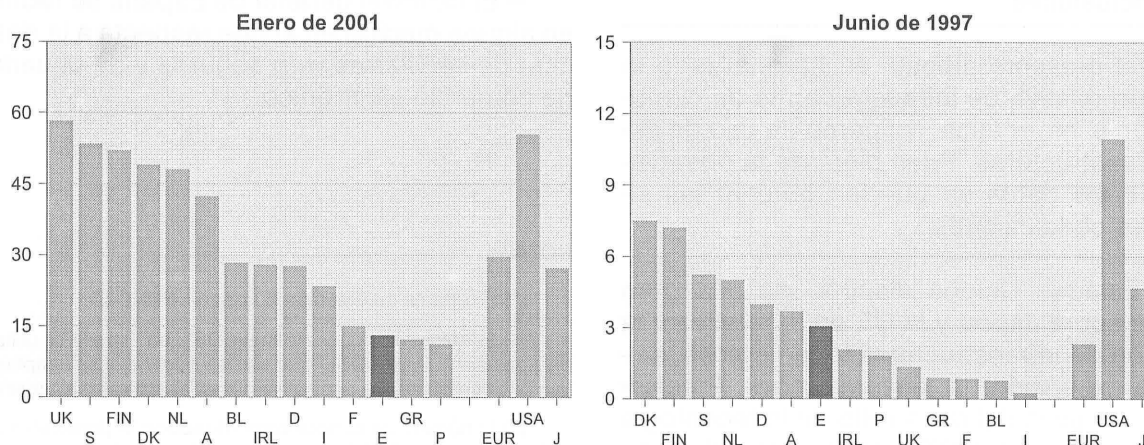
Finlandia	31,1
Suecia.....	29,3
Holanda	20,4
Dinamarca	17,0
Alemania.....	16,6
Reino Unido	16,4
Austria	14,9
Irlanda.....	10,9
Bélgica y Lux.....	8,5
Italia.....	6,2
España	5,6
Francia.....	5,3
Portugal	5,0
Grecia.....	2,9
Unión Europea.....	11,7
Estados Unidos	72,7
Japón.....	10,6

Fuente: OECD: Secretariat, y elaboración propia.

conexión y sólo suelen ser rentables cuando se realiza un uso poco intensivo de internet(6) (menos de 20 horas al mes). Están asociadas a tecnologías más obsoletas como las conexiones vía modem o RDSI y son las más utilizadas en España (65 por 100).

Pues bien, como se observa en el cuadro 5, el coste de 20 horas al mes de internet se ha reducido entre 1998 y 2000 de forma muy significativa en Estados Unidos, Japón y la UE, con la excepción hecha de España, donde ha aumen-

GRÁFICO 2
NÚMERO DE USUARIOS DE INTERNET
Número de usuarios de internet por habitante (porcentaje)



Fuente: OECD: *Mobile Indicators*, OECD: *Communications Outlook*.

CUADRO 5
COSTE DE 20 HORAS AL MES DE INTERNET(1)
 –Precios en euros de 2000–

	Julio 1998	Julio 1999	Marzo 2000	Evolución 1998–2000
Italia	36,6	34,8	26,6	-27,3
Grecia	44,3	47,4	30,0	-32,3
Portugal.....	41,0	50,8	30,4	-25,9
Finlandia.....	30,0	33,7	30,7	2,3
Francia	74,2	61,5	33,6	-54,7
Alemania	71,4	47,1	33,8	-52,7
Dinamarca.....	65,2	61,7	35,2	-46,0
España.....	34,6	40,5	36,1	4,3
Suecia.....	54,0	43,2	38,7	-28,3
Austria.....	100,5	79,6	43,6	-56,6
Reino Unido.....	76,7	65,8	43,7	-43,0
Holanda.....	59,4	47,1	45,7	-23,1
Bélgica y Lux.	92,2	76,4	47,5	-48,5
Irlanda.....	75,0	55,2	51,1	-31,9
Media UE.....	62,5	57,0	40,0	-36,0
Estados Unidos ..	44,6	38,9	23,2	-48,0
Japón.....	85,1	64,2	54,6	-35,8

(1) Incluye el precio de la llamada en hora punta más el precio del proveedor de servicios de Internet.

Fuente: OECD: *Information & Communications Policy*, OECD: *Communications Outlook 2001*, Eurostat: *EC Economic Data Pocket book 2/2001*, y elaboración propia.

tado ligeramente, si bien nuestro país partía de unos precios muy bajos. Es Estados Unidos el que destaca de nuevo por ofrecer la tarifa más barata mientras que la de Japón es la más cara –en ambos casos incluso considerando uno por uno los Estados miembros de la UE–. En relación a la UE, finalmente, no se observan grandes disparidades de precios. España se sitúa casi en la media comunitaria después de haber sido uno de los países con las tarifas más bajas en 1998 y 1999.

4. Conclusiones

En el presente artículo se ha analizado la dotación relativa de infraestructuras de comunicación e informática, así como de uso de estas infraestructuras. Pues bien, de la observación de los datos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

— Estados Unidos dispone de una gran ventaja sobre Japón y la UE en lo relativo a la dotación de infraestructuras tecnológicas, salvo una excepción: la telefonía móvil. Precisamente, a través del desarrollo de la tecnología de telefonía móvil UMTS la UE podría reducir su desventaja general en cuanto a medios de acceso a internet.

— Respecto a la situación interna de la UE, se observan tres grupos diferentes: el escandinavo (Suecia, Dinamarca y Finlandia) que se sitúa prácticamente al nivel de Estados Unidos, el del núcleo (Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y Holanda, y en menor medida Austria, Bélgica y Luxemburgo) que se sitúa en el centro del *ranking* y muy próximo al promedio comunitario y finalmente los países periféricos (Irlanda, Grecia, Portugal y España) que se alternan ocupando los últimos puestos.

— Dentro de las infraestructuras analizadas, la mayor carencia de España son las líneas telefónicas. Este hecho es un freno al desarrollo de nuevas tecnologías basadas en estas líneas como RDSI o ADSL y una barrera para el uso de Internet y del comercio electrónico.

— Existe una notable correlación entre los rankings de las dotaciones de infraestructuras y los de su uso, de modo que el diagnóstico que resulta de uno y otro tipo de indicador es muy semejante.

— Ahora bien, la situación de España en relación a los indicadores de uso es especialmente inquietante, ya que su posición según el número de usuarios de internet ha empeorado en los últimos años. Así, mientras que en 1997 España se encontraba por encima de la media comunitaria, en 2001 no alcanza ni la mitad de ese promedio. Además, nuestro país ha sido el único en el que el coste de las tarifas variables ha aumentado, de modo que si en 1998 disponía de una de las tarifas más baratas, en 2000 se sitúa prácticamente en la media.

— El desnivel general de España se reduce en alguna medida en lo que respecta a la dotación de servidores *web* seguros y de usuarios de comercio electrónico.

NOTAS

(*) Programa de Estudios Europeos. FUNCAS.

(1) Existen varios tipos de líneas DSL; en España se utilizan del tipo asimétricas (ADSL) que son las que mejor se adaptan al uso de Internet porque ofrecen velocidades mayores al usuario.

(2) El número se conoce como dirección IP (*Internet Protocol*) y consta de 16 dígitos agrupados de 4 en 4. El nombre se denomina dominio (como por ejemplo *www.funcas.es*). La conversión entre números y nombres se consigue a través del sistema de nombres de dominio (DNS) que consiste en una serie de

tablas de equivalencias que se actualizan constantemente mediante llamadas programadas entre *hosts*.

(3) Para facilitar el diseño de redes de comunicaciones, las distintas funciones a realizar se separan por niveles o capas. Dentro de una capa se puede agrupar un conjunto de funciones para realizar una tarea en concreto. Estas agrupaciones se conocen como *protocolos* de comunicaciones. El protocolo http se utiliza para acceder a documentos escritos en un lenguaje de programación muy sencillo llamado HTML (*Hypertext Markup Language*).

(4) El cálculo del número de servidores *web* por países también se realiza como la suma de servidores bajo dominio nacional más los servidores bajo dominio genérico que pertenecen a ese país. *Netsizer Web Server Survey* ofrece tanto el número de servidores bajo dominio nacional como bajo dominio genérico. Para distribuir los servidores genéricos entre sus países de origen se utiliza la desagregación de OECD, *Communications Outlook* 1999.

(5) El comercio electrónico puede ser de dos tipos: entre empresas (B2B) o entre una empresa y sus clientes (B2C).

(6) Según la *Encuesta general de medios* 1999, la duración media de las conexiones por semana se situaba entre 1 y 10 horas.

BIBLIOGRAFÍA

- Andersen Consulting (1999), *Reconnecting Europe*. Technology as an enabler of transition.
- Asociación para la investigación de medios de comunicación, *Encuesta General de Medios* 1999.
- EUROSTAT (1995), *Communication Indicators for Major Economies*.
- (1996), *Statistics in Focus. Distributive trades, services and transport*. Núm. 1
- Internet.org (1999), *World Domain Distribution*.
- Network Wizards (2001), *Internet Domain Survey*.
- Netsizer (2001 a), *Web Server Survey*.
- (2001 b), *SSL Server Survey*.
- NUA Internet Surveys (2001), *How Many on Line*.
- OECD (varios años), *Communications Outlook*.
- OECD (2001), *Understanding the digital divide*. París.
- (2000 a), *E-commerce: Impacts and policy challenges*. París.
- (2000 b), *Local access pricing and e-commerce*. París.
- (1999), *Building infrastructure capacity for e-commerce leased line*. París.
- (1998), *Internet Infrastructure Indicators*. París.
- PC Data Online Reports (1999).
- Telcordia Technologies (2001), *Netsizer*.
- The European Commission (1999), *Economic and Financial Affairs*. Nº 4.
- United Nations (1999), *Statistical Year Book*, Forty-third issue.