

ÍNDICE

<i>Presentación</i>	13
Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA	15
1.1. Introducción a la informática	17
1.1.1. La representación de la información	17
1.1.1.1. El sistema binario	18
1.1.1.2. Múltiplos del byte	18
1.1.1.3. Representación de caracteres	19
1.1.1.4. Representación de números enteros	19
1.1.1.5. Representación de números reales	20
1.1.1.6. Representación de datos de tipo lógico o booleano	21
1.1.2. Historia de la informática	21
1.2. <i>Hardware</i>	24
1.2.1. Tipos de ordenadores	26
1.2.2. Los periféricos principales	27
1.2.2.1. Teclado	28
1.2.2.2. Monitor	28
1.2.2.3. Impresoras	30
1.2.2.4. Tabletas o mesas digitalizadoras	33
1.2.2.5. Escáner	34
1.2.2.6. Ratón	34
1.2.2.7. Tarjetas de sonido	35
1.2.3. Redes de ordenadores	35
1.3. <i>Software</i>	37
1.3.1. Sistemas operativos	38
1.3.1.1. Funciones del sistema operativo	39
1.3.1.2. Estructura general de un sistema opera- tivo	40

1.3.1.3. Tipos de sistemas operativos	41
1.3.2. Archivos y carpetas en entornos gráficos	43
1.3.3. Lenguajes de programación	45
1.3.3.1. Tipos de lenguajes de programación	46
1.3.3.2. Traductores, compiladores e intérpretes ..	47
1.3.4. <i>Software</i> de aplicación	48
1.3.5. Licencias de uso del <i>software</i>	49
1.3.6. Ofimática	49
1.3.6.1. Procesadores de texto	50
1.3.6.2. Hojas de cálculo	53
1.3.6.2.1. Ventajas y ámbitos de aplica-	
ción	53
1.3.6.2.2. Elementos básicos de las hojas	
de cálculo	54
 Bibliografía	 55
 Tema 2. LA INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE LA RED	 57
2.1. Introducción a Internet	59
2.1.1. ¿Qué es Internet?	59
2.1.2. Un poco de historia	60
2.1.3. Gestión y servicios de Internet	66
2.2. La conexión a Internet	69
2.2.1. El acceso a Internet y los proveedores de servi-	
cios de Internet	69
2.2.2. Modalidades de acceso a Internet	70
2.2.2.1. Acceso mediante red telefónica fija bá-	
sica	72
2.2.2.2. Acceso mediante RDSI	73
2.2.2.3. Acceso mediante ADSL	74
2.2.2.4. Acceso mediante fibra óptica	75
2.2.2.5. Acceso mediante conexión inalámbrica	
o wifi	76
2.3. Principales utilidades de Internet	77
2.3.1. El correo electrónico	77
2.3.1.1. Origen y características del correo elec-	
trónico	77

2.3.1.2.	El correo electrónico como herramienta de trabajo	81
2.3.1.3.	Precauciones, normas de conducta y expresión de emociones con el correo electrónico	83
2.3.2.	La <i>World Wide Web</i> o telaraña mundial	86
2.3.2.1.	Características de la <i>World Wide Web</i> ...	86
2.3.2.2.	Las direcciones de Internet	88
2.3.2.3.	Navegar por la red. El navegador Internet Explorer	89
2.3.3.	Las listas de distribución	94
2.3.4.	La web social o web 2.0	96
2.3.5.	El trabajo en red	99
2.4.	La búsqueda de información científica en la red	100
2.4.1.	¿Qué buscar? Las diferentes fuentes de información	100
2.4.2.	¿Cómo buscar? Los buscadores	106
2.4.2.1.	Los buscadores como herramientas de búsqueda	106
2.4.2.2.	Buscadores generalistas. El buscador <i>Google</i>	108
2.4.2.3.	Buscadores especializados	114
2.4.3.	¿Dónde buscar? El problema del ruido y la búsqueda de información relevante	119
2.4.3.1.	El problema del ruido	119
2.4.3.2.	¿Cómo evaluar la fiabilidad y calidad de las páginas web?	120
2.4.3.3.	La búsqueda de información relevante ..	123
2.4.4.	Algunos ejemplos de sitios web especializados en fuentes primarias	127
2.4.5.	La literatura científica y las bibliotecas universitarias y sus recursos	131
2.4.6.	Los recursos de la Biblioteca Central de la UNED	136
2.4.7.	Las bases de datos documentales y bibliográficas ...	148
2.4.8.	El <i>Open Access</i> y los repositorios institucionales ...	157

2.4.9. Las redes sociales académicas	161
2.5. Almacenamiento de la información y gestores bibliográficos: <i>RefWorks</i>	164
Bibliografía	175
Tema 3. INVESTIGAR CON IMÁGENES EN HISTORIA DEL ARTE	177
3.1. Introducción	179
3.2. Imágenes digitales. Características técnicas	182
3.3. Internet y su interior: lenguajes y etiquetas	184
3.3.1. Lenguajes de marcado. <i>HTML</i> , <i>XML</i> , sistemas de catalogación y metadatos	187
3.4. Webs de referencia de imágenes para historiadores ...	192
3.4.1. <i>Google</i> y sus proyectos con imágenes	192
3.4.2. <i>Europeana</i>	197
3.4.3. <i>Archives Portal Europe</i>	199
3.4.4. Las grandes instituciones culturales internacionales: bibliotecas y museos	201
3.4.5. PARES (Portal de Archivos Españoles)	207
3.4.6. Colección Digital de Mapas, Planos y Dibujos del Archivo General de Simancas	209
3.4.7. Red Digital de Colecciones de Museos de España (CER.ES)	211
3.4.8. Archivos locales e institucionales	213
3.4.9. <i>Flickr</i> y otros recursos	217
3.5. Ontologías y web semántica. El nuevo tiempo de las humanidades digitales	219
3.6. Acceso abierto y derechos	223
3.7. El valor del patrimonio	226
Bibliografía	228
Tema 4. APROXIMACIÓN A HOJAS DE CÁLCULO Y A BASES DE DATOS DESDE LA INVESTIGACIÓN HISTÓRICA, ARTÍSTICA Y GEOGRÁFICA: <i>EXCEL</i> Y <i>ACCESS</i>	229

4.1.	Tratamiento de datos para la investigación histórica, artística y geográfica	231
4.2.	La hoja de cálculo <i>Excel</i>	233
4.2.1.	Conceptos básicos	233
4.2.2.	Gráficos y mapas 3D	238
4.2.3.	Presentación y tratamiento de datos. Tablas, filtros y macros	240
4.3.	El gestor de bases de datos <i>Access</i>	244
4.3.1.	Funcionamiento de una base de datos	245
4.3.2.	Conceptos básicos en una base de datos. Estructura de una tabla	246
4.3.3.	El proceso de diseño	249
4.3.4.	Formularios, informes y consultas	255
4.4.	La investigación en el campo de las Humanidades: ¿ <i>Excel</i> o <i>Access</i> ?	258
	Bibliografía	260
<i>Tema 5.</i>	INSTRUMENTOS PARA EL TRATAMIENTO INFORMÁTICO DE LA INFORMACIÓN TERRITORIAL	263
5.1.	Introducción	265
5.2.	Los Sistemas de Información Geográfica (SIG)	265
5.2.1.	¿Para qué sirven los Sistemas de Información Geográfica?	267
5.2.2.	Principales campos de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica	269
5.3.	La teledetección	281
5.3.1.	Concepto y técnica básica de la teledetección ...	281
5.3.2.	Características técnicas de los sensores remotos ...	285
5.3.3.	Principales fases de trabajo en la obtención de imágenes	286
5.3.4.	La teledetección como fuente de información para los SIG	290
5.4.	La fotografía aérea	293
5.5.	La teledetección espacial versus la fotografía aérea ...	306
5.6.	La cartografía	308

5.6.1. La cartografía: fuente básica de la información geográfica	308
5.6.2. Características y contenido de los mapas	311
5.6.3. El mapa como representación geométrica plana ...	311
5.6.4. El mapa: representación a escala de la realidad ...	312
5.6.5. El mapa como representación simplificada y convencional	313
5.6.6. Tipos de mapas	314
5.6.6.1. Los mapas temáticos	315
5.6.6.2. La cartografía de base. Los mapas topográficos	320
 Bibliografía	 326
 <i>Tema 6. CARTOGRAFÍA AUTOMÁTICA: EL FUNCIONAMIENTO DEL SIG DE SOFTWARE LIBRE «QGIS»</i>	 329
6.1. Parte teórica: los Sistemas de Información Geográfica vectoriales	331
6.1.1. Entrada de datos en un SIG vectorial	331
6.1.1.1. Los procedimientos de captación y conversión a formato digital de la información espacial	331
6.1.1.2. La entrada de la información temática ...	336
6.1.2. Funcionalidades básicas de un SIG vectorial	336
6.1.2.1. La representación de los datos geográficos	337
6.1.2.2. Características de los mapas temáticos ...	338
6.1.2.3. La selección/recuperación de la información geográfica	339
6.1.2.4. Superposición de mapas	344
6.1.2.5. Análisis espacial de proximidad, contigüidad y características geométricas ...	346
6.1.2.6. La agregación de objetos geográficos ...	349
6.2. Parte práctica. Funcionamiento de QGIS (versión 2.16 Nodebo)	351
6.2.1. La nueva versión de QGIS	351
6.2.2. La organización de los datos en QGIS	355

6.2.3. La interfaz de QGIS	357
6.2.4. La visualización de la base espacial	358
6.2.5. El manejo de las bases de datos de los atributos ...	360
6.2.6. Representación cartográfica de mapas temáticos ...	364
6.2.7. Añadir textos o etiquetas a un mapa determinado ...	368
6.2.8. Salidas cartográficas para impresión	372
6.2.9. La gestión de la información geográfica	374
6.2.9.1. Identificación de los elementos geográficos con el ratón	374
6.2.9.2. Seleccionar elementos geográficos y sus atributos de forma directa	374
6.2.9.3. Encontrar los elementos geográficos que cumplan determinadas condiciones de sus atributos	375
6.2.9.4. Encontrar los elementos espaciales que cumplan determinadas condiciones de carácter geográfico	377
6.2.9.5. Operaciones a realizar con los elementos geográficos seleccionados	382
6.2.9.6. Agregación de la información	383
Bibliografía	385

2.1. INTRODUCCIÓN A INTERNET

2.1.1. ¿Qué es Internet?

Internet es un **conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas**, que utilizan más de cien idiomas informáticos bajo unas reglas de funcionamiento llamadas protocolos de intercambio de datos, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial. También se puede definir Internet como el conjunto de ordenadores que hablan esos idiomas y que se encuentran conectados entre si. Estos ordenadores reciben la denominación de equipos anfitriones (*hosts*) o servidores. La misión de Internet es que los ordenadores se transmitan información entre ellos de forma eficaz y rápida, casi instantánea. Así, un conjunto de servidores conectados entre si constituye una red o *net*, por lo que el resultado de la existencia de varias redes es una gran red o red de redes, conocida como Internet. Por tanto, Internet es una red de redes organizada en varios niveles con una gran flexibilidad que funciona utilizando los protocolos de intercambio de datos *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*).

El término Internet procede de la fusión abreviada de los términos ingleses *inter* (entre) y *network* (red). Según el Diccionario de la Lengua Española, en castellano es un sustantivo femenino al derivar de la palabra red, que se escribe con mayúscula al tratarse de un nombre propio, pudiendo ir precedido de los artículos femeninos una o la, aunque normalmente se escribe sin artículo.

El funcionamiento de Internet es bastante sencillo, aunque a simple vista pueda parecer complicado. En la mayoría de los casos, la comunicación entre los diferentes ordenadores que componen la red se realiza a través de líneas telefónicas, que se utilizan de manera diferente a la habitual, pues las comunicaciones telefónicas habituales no ocupan toda la

capacidad de la línea de teléfono, mientras que en Internet la línea se ocupa en su totalidad. Además, durante la comunicación entre, por ejemplo, un servidor y un ordenador personal, la información se fragmenta en pequeños trozos o paquetes, identificados con los datos del destino al que deben llegar. Cada paquete de información viaja por la red por separado hasta su llegar a su destino pasando por otros *hosts* intermedios. Cada paquete de información viaja por su cuenta y al final, al llegar a su destino se recomponen formando de nuevo la información enviada desde el origen. La ventaja de la comunicación a través de Internet radica en que los paquetes de información ocupan toda la capacidad de la línea telefónica, por lo que si en el viaje hacia su destino encuentran una línea ocupada buscarán otro camino a través del cual puedan alcanzar su destino final. Para poder utilizar Internet desde un ordenador es preciso contratar a una empresa proveedora de servicios de Internet, la cual proporcionará el acceso a este servicio a través de la modalidad de suministro que se quiera contratar o que llegue a la localidad donde se encuentre el usuario.

Entre los **servicios** que proporciona Internet se encuentra la *World Wide Web* y el correo electrónico. La *World Wide Web* (www) o **telaraña mundial** es el servicio más destacado que ofrece Internet y el que tiene una mayor visibilidad y presencia en la vida cotidiana actual. Consiste en una serie de documentos multimedia enlazados entre sí por un sistema de referencias cruzadas denominado hipertexto. Los usuarios conectados a Internet a través de su ordenador pueden acceder a la información existente en la *World Wide Web* utilizando un navegador. Por otro lado, el **correo electrónico** es un servicio de Internet que permite a los usuarios conectados enviar y recibir mensajes escritos de forma rápida, casi instantánea, mensajes que pueden llevar adjuntos todo tipo de archivos informáticos.

2.1.2. Un poco de historia

Como otros muchos materiales, objetos o sistemas de uso diario en la actualidad, el origen de Internet se remonta a la Guerra Fría, en la segunda mitad del siglo xx, y su finalidad fue básicamente militar. A principio de los años sesenta del pasado siglo, se planteó en los Estados

Estados Unidos de América (EUA) un debate en el foro de discusión estratégica de la *Rand Corporation* sobre la posibilidad de establecer una red de comunicaciones capaz de sobrevivir a una contienda nuclear.

En 1964, Paul Baran, de la *Rand Corporation*, ideó una red informática que permitía la interconexión de todos los grandes ordenadores del Departamento de Defensa de EUA, de forma que si uno de ellos era destruido, las comunicaciones entre el resto de ordenadores no se vieran interrumpidas. El desarrollo de esta red y las investigaciones necesarias para ponerla a punto fueron llevadas a cabo por el Pentágono con fines militares, con el objetivo de diseñar un sistema de comunicaciones que no se interrumpiera en el caso de que un tramo de la red se viera dañado por una explosión nuclear.

Por otra parte, el 29 de octubre de 1969, el profesor Leonard Kleinrock de la Universidad de California de Los Ángeles (*UCLA*) consiguió establecer por primera vez una comunicación entre un ordenador de su universidad, el *Interface Message Processor*, y otro del Instituto de Investigación de Standford. Este primer mensaje suele considerarse como el acto fundacional de Internet. Pero, en aquellos momentos nadie quiso escuchar a Kleinrock, ni siquiera la compañía telefónica *ATT (American Telephone and Telegraph Corporation)*. No obstante, el operador que diseñó para esa primera comunicación entre ordenadores fue la clave para el futuro desarrollo de Internet.

Así las cosas, el objetivo del Departamento de Defensa de EUA se centraba en sustituir el sistema telefónico convencional, estructurado en nodos de diferentes categorías, por otro en el que la desaparición de uno de esos nodos no afectase a las comunicaciones. En definitiva, sustituir la topología de las redes en estrella por un sistema que conectara ordenadores en red sin que la desaparición de uno de ellos supusiera un fallo generalizado. A partir de ahí comenzó el diseño de redes no jerarquizadas por las que pudieran circular los paquetes de información sin una ruta predeterminada. Para llevar a la práctica estos conceptos, el Departamento de Defensa de EUA, a través de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada o *ARPA (Advanced Research Project Agency)*, retomó la idea del profesor Kleinrock e inició en 1969 la creación de una red precursora, llamada *ARPAnet (Advanced Research Project Agency Net)* a través de la cual se estableció la primera conexión de ordenadores entre

tres universidades en California y una en Utah, utilizando el conjunto de reglas o protocolo de intercambio de datos *NCP (Network Control Program)*. De esta forma, la agencia *ARPA* pudo probar el funcionamiento de la red y de los protocolos de comunicación existentes en ese momento y las universidades implicadas pudieron utilizar esa red con fines civiles, como herramienta de comunicación de profesores y alumnos mediante el correo electrónico. Es el inicio de lo que ahora conocemos como Internet (Lloret y Cervera, 1996).

A partir de ese momento y aunque el número de usuarios era todavía muy pequeño, *ARPAnet* comenzó a experimentar un lento crecimiento con el apoyo de universidades y medios académicos, pero no será hasta mediados de los años setenta del siglo xx, cuando de la mano de los primitivos microordenadores u ordenadores personales, fabricados de manera artesanal por expertos en electrónica, comenzó la expansión de la red. Para ello tuvieron que surgir los módems, unos dispositivos electrónicos que permitían conectar el microordenador al teléfono. Ambos elementos, primitivos microordenadores y módems empezaron a ser algo más habituales a mediados de los años ochenta y comenzaron a aparecer en la red unos boletines electrónicos conocidos como *BBS (Bulletin Board Service)*, que en un principio estaban desconectados entre sí, pero que proporcionaban información, programas y otros servicios a sus suscriptores o usuarios asociados. Al mismo tiempo, fueron apareciendo otras redes, como *UseNet (User's Network)* en 1979, en la que además de los servicios antes citados se establecían tertulias entre los usuarios, *UUCP (Unix to Unix Copy)* que utilizaba el sistema operativo *UNIX*, o *Csnet*, surgida también ese mismo año de la mano de otras universidades y centros de investigación norteamericanos. Como era de esperar, estas redes se encontraban comunicadas entre sí, de tal forma que era posible establecer comunicaciones entre sus usuarios mediante el correo electrónico. En 1980 *ARPAnet* y *Csnet* se unificaron, dando lugar a la red precursora de Internet.

Un año después, en 1981, *IBM* lanzó al mercado su primer ordenador personal. La aparición del primer ordenador personal fue el detonante para que la red de comunicaciones existente hasta ese momento comenzara un rápido desarrollo y una expansión global. En 1981 y de la mano de particulares apareció una nueva red, *Bitnet (Because It's Time Net)* que

funcionaba con protocolos diferentes a los habituales. Un año después, en 1982, el protocolo *NCP*, vigente hasta ese momento, fue sustituido por otro, el *TCP/IP*, y, en 1983, la red *ARPAnet-Csnet* alcanzó la cifra de 500 *hosts* conectados. A partir de ese momento el Pentágono abandonó la red existente, creando una propia, *Milnet*, con fines exclusivamente militares. Esta nueva red se llevó parte de la antigua *ARPAnet*, que se disolvió oficialmente en 1989, mientras que la red restante siguió su andadura a partir de 1986 a través de la *NSF* o *National Science Foundation*, denominándose *NSFnet* (*National Science Foundation Net*), con fines civiles y manteniendo los protocolos de comunicación *TCP/IP*. Es el inicio de lo que conocemos como Internet.

En 1980 se establecieron en EUA seis áreas especializadas o dominios de nivel superior genéricos conocidos por sus siglas: **.com** para empresas comerciales, **.edu** para entidades educativas, **.gov** para organismos del gobierno federal, **.mil** para organismos militares, **.net** para las compañías de soporte y apoyo de Internet y **.org** para las organizaciones no gubernamentales sin ánimo de lucro. Posteriormente, estos dominios genéricos también se utilizaron en otros países con los mismos fines. En el resto de países, los identificativos de sus dominios en la red o dominios territoriales se identificaron por dos de las tres primeras letras del nombre del país en su idioma original (**.es** para España, **.fr** para Francia, **.pt** para Portugal, **.uk** para el Reino Unido, etc.).

Desde la aparición de Internet hasta los primeros años noventa del siglo xx el crecimiento de la red fue enorme, alcanzándose la cifra de más de 28.000 servidores o *hosts* en 1987, e integrándose los restos de la antigua *ARPAnet* en la nueva red *Nsfnet*. Paralelamente a este desarrollo de la red, surgieron los programas para buscar información en ella y, así, en 1991, apareció *Gopher*, que permitía buscar y obtener la información en la red de manera más fácil, rápida y efectiva. Pero hasta este momento la red se regía de manera un tanto arbitraria, sin que existiera un organismo regulador. Este apareció en 1992, año en el que se funda por una serie de voluntarios la *Internet Society* o *ISOC*, entre cuyos fines fundamentales estaba el de coordinar el crecimiento y desarrollo de la red. Hasta ese momento, la mayoría de la red estaba en manos de universidades y centros de investigación, de forma que los usuarios eran mayoritariamente profesores, investigadores y estudiantes, y aunque comenzaron

a aparecer los primeros proveedores o suministradores privados de red, los usuarios de otros ámbitos eran todavía escasos. Hasta ese momento el acceso a la red se producía a través de largas y farragosas direcciones que debían teclearse para acceder a la información que proporcionaban; el intercambio de archivos era posible, pero todo se hacía escribiendo en la pantalla del ordenador.

El gran salto o segunda expansión de Internet se produjo en 1989 cuando Timothy Berners-Lee, informático contratado en el *CERN* (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*), cerca de Ginebra, creó lo que probablemente sea el aspecto más visible y conocido de Internet: la llamada *World Wide Web* o telaraña mundial. Esta red, comúnmente llamada web, está basada en la existencia de una serie de documentos multimedia (textos, imágenes fijas o en movimiento, animaciones, audio, vídeo, etc.) que están enlazados entre sí por un sistema de referencias cruzadas denominado hipertexto, dispuestos de tal forma que pueden ser consultados a la vez por un alto número de usuarios conectados a la red. En esta red los ordenadores que se utilizan, tanto para ofrecer la información como para recibirla, trabajan con un lenguaje común conocido como *HTML* (*Hypertext Markup Language*).

A partir de ese momento comenzaron a desarrollarse programas para utilizarlos en la red y en 1993, Marc Anderson, estudiante de la Universidad de Illinois, desarrolló el programa *Mosaic*, el primer navegador con el que se podían explotar las posibilidades de la red. Una vez finalizados sus estudios, Anderson fundó la empresa *Netscape Communications*, la cual comenzó a comercializar *Navigator*, un navegador que rápidamente se expandió como herramienta clave para el acceso a Internet. En 1995, *Microsoft*, la empresa de Bill Gates comercializadora de *Windows* desde 1985, sacó al mercado un nuevo navegador, el *Microsoft Internet Explorer*, incluido dentro del paquete de *Microsoft Plus* para *Windows 95*. Este navegador funcionaba no solo en ordenadores personales con entorno *Windows*, sino que una versión del mismo, el *Explorer* para *Mac*, era el explorador que incorporaban de serie los ordenadores de *Apple Inc.* hasta que en 2003, Steve Jobs presentó el navegador *Safari 1.0*, que a partir de entonces se incorporaría de serie en los ordenadores *Apple Macintosh*. A partir de estos momentos, Internet dejará de ser una red informática utilizada casi exclusivamente en medios académicos y

científicos, para pasar a ser utilizada por el conjunto de la población mundial y de las empresas. Es el comienzo de la expansión global de Internet.

Para poner un poco de orden en la red, en 1998 se creó la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN*), que es una organización sin ánimo de lucro que asumió las funciones de la antigua entidad supervisora de la asignación de dominios y direcciones de Internet, denominada *Internet Assigned Numbers Authority (IANA)*. Posteriormente, en 2001, aparecieron otros dominios como **.aero** (para aeropuertos, aerolíneas e industrias aéreas), **.biz** (para negocios), **.info** (para sitios de información), **.museum** (para museos) o **.name** (para nombres de personas y otros tipos de identificaciones personales).

En los inicios de Internet, la conexión se realizaba a través del cable telefónico, conectando un módem al ordenador personal y suscribiendo un contrato con un proveedor de Internet o empresa que suministraba el acceso a la red local que permitía el acceso a Internet mediante pago. Estas empresas, además, proporcionaban direcciones de correo electrónico y programas para visualizarlo y almacenarlo y permitían el alojamiento de páginas web en sus servidores, otorgando a los usuarios la posibilidad de colgar información en Internet. En la actualidad, el avance en las tecnologías de las telecomunicaciones ha permitido que el suministro a Internet se haga tanto a través de la red telefónica fija como de la red de telefonía inalámbrica, pudiendo acceder a Internet tanto desde un ordenador personal clásico, un ordenador portátil, un teléfono móvil o una *PDA (Personal Digital Assistant)* u ordenador de mano con funciones de agenda electrónica, conocida popularmente como *tablet*.

En España, la popularización de Internet vino de la mano de Telefónica, que en 1995 creó Infovía, una red paralela a Internet que daba acceso a esta y que contaba con tres nodos en Madrid, Barcelona y Valencia. El problema fue que presentaba un alto coste y daba un servicio de baja calidad, por lo que en 1998 desapareció con la creación de Infovía Plus, una red dotada de 140 nodos. Rápidamente, aparecieron otra serie de redes ligadas a diferentes compañías de telecomunicaciones (BT, Euskaltel, Airtel, etc) así como multitud de proveedores de Internet para usuarios particulares. Finalmente, fueron los operadores telefóni-

cos los que han centralizado el suministro del acceso a Internet, normalmente realizando una oferta que combina el suministro de la conexión a Internet, el servicio de telefonía fija o móvil y otros productos audiovisuales (televisión). En la actualidad, los principales operadores telefónicos que suministran servicios de Internet podemos señalar a Movistar, Jazztel, Orange, Ono y Vodafone, los cuales acaparan más del 90 % de la cuota de mercado, mientras que la porción restante la cubren los operadores telefónicos regionales como Euskaltel, Telecable o RInternet, y los pequeños operadores como Pepephone, Adamo, Knet, Ocean's o Fibracat, entre otros.

2.1.3. Gestión y servicios de Internet

Una de las características más singulares de Internet es que carece de propietario puesto que funciona como una cooperativa en la que los diferentes usuarios asumen los gastos de mantenimiento de su equipo y los derivados de la conexión de su propio nodo a la red que, se hace a través de los denominados proveedores de servicios de Internet (PSI) los cuales son propietarios de un nodo mayor o servidor de Internet, cuyo mantenimiento corre por su cuenta. Esta ausencia de propietario, unida a la propia historia de Internet, ha llevado a algunos autores a denominarla como «la república ácrata que nació en la Guerra Fría» (Lloret y Cervera, 1996).

Para tratar de regular el sistema y establecer unas mínimas normas de funcionamiento, cada país dispone de un organismo coordinador cuyo cometido es velar por la gestión de la red. En España la gestión de la red se realiza desde la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital (SETSI)⁵ del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETUR) a través de la entidad pública empresarial denominada Red.es⁶, encargada de desarrollar «un extenso conjunto de programas para que la sociedad española se beneficie al máximo de las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)». Su principal objetivo es «contribuir al estable-

⁵ http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/SecretariaDeEstado/Paginas/secretaria_estado.aspx [consultada el 17/04/2017].

⁶ <http://www.red.es/redes/> [consultada el 17/04/2017].

cimiento de las prioridades y actuaciones de la Agenda Digital de España, que lidera la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, en coordinación con toda la administración pública y el sector privado». De Red.es depende a su vez dominios.es, entidad responsable de la gestión del registro de nombres de dominio de Internet bajo el código de país .es, incluyendo la tramitación de solicitudes de nuevos dominios y su asignación. También gestiona RedIRIS⁷, o red académica y de investigación española que proporciona servicios avanzados de comunicaciones a la comunidad científica y universitaria nacional. Esta red está financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO) a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación⁸, que la tiene incluida en su mapa de Instalaciones Científico-Técnicas Singulares. RedIRIS cuenta con más de 500 instituciones afiliadas, principalmente universidades y centros públicos de investigación, que forman parte de esta comunidad mediante la firma de un acuerdo de afiliación.

La ausencia de propietario constituye el principal inconveniente de Internet, desde la óptica de la oferta de contenidos, puesto que cualquier persona o grupo puede acceder a la web para incorporar contenidos de tipo fascista, sectario, pornográfico o incluso delictivo, y cualquier usuario, independientemente de su edad, puede acceder a esa información. Para tratar de solucionar este problema existen programas que impiden acceder a determinada información a usuarios no autorizados (por ejemplo, niños) No obstante, la cantidad de contenidos de carácter relevante (educativo, científico, informativo, de ocio, etc.) es tan grande, que la porción de información no adecuada constituye una pequeña parte del total.

Para que todo esto funcione es necesario que cada ordenador conectado a la red, ya sea un gran servidor de una empresa proveedora o de un organismo oficial o un pequeño ordenador personal de un usuario final, se encuentre perfectamente identificado por un código numérico denominado dirección o número IP (*Internet Protocol*), que hará las funciones del nombre del ordenador, nombre que lógicamente debe ser único para

⁷ <https://www.rediris.es/> [consultada el 17/04/2017].

⁸ <http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnextoid=6c29837762673410VgnVCM1000001d04140aRCRD> [consultada el 17/04/2017].

cada equipo. Esta dirección IP se compone de cuatro números decimales entre 0 y 255 separados por puntos, de tal forma que posibles direcciones IP podrían ser los siguientes ejemplos: 136.14.45.239; 45.135.221.78; etc.

Pero como esta codificación, que funciona perfectamente con los ordenadores, resulta complicada de asimilar por los usuarios, de cara a facilitar a estos la memorización de los códigos de los equipos se ideó un sistema en el que se sustituyeron los números por palabras con significados concretos. Así es como se estableció el sistema de dominios, del que ya hemos hablado, o *DNS (Domain Name System)*, en el cual la dirección incluye una serie de varias palabras separadas por puntos, denominadas subdominios, que finaliza con las letras del dominio principal, ya sea relativo a un estado (es, pt, fr, ...), a una organización plurinacional (.eu) o a un área especializada (com, org, net, edu, ...), si bien en determinadas ocasiones los dominios de área especializada pueden tener categoría de subdominios al estar englobados en un dominio mayor.

Una dirección se estructura de la siguiente forma: nombre del ordenador.subdominio2.subdominio1.dominio principal. La descodificación de esta dirección debe hacerse de derecha a izquierda, identificando primero el dominio principal situado al final de la dirección, ya sea por las iniciales del estado o por los códigos de áreas especializadas, para seguir avanzando hacia la izquierda identificando los nombres de los subdominios, que en este caso pueden ser palabras completas o conjuntos de palabras sin espacios entre ellas, para terminar en la izquierda con el nombre del ordenador o máquina (*hostname*). Un ejemplo sería la dirección `www.upf.edu/es/` en donde «es» hace alusión al dominio principal, «edu» al subdominio 1 y «upf» a la máquina donde se encuentra alojada la información. Este mismo sistema se utiliza para asignar direcciones a los diferentes contenidos de la web.

Finalmente, señalaremos aquí de manera preliminar los servicios que ofrece Internet, sobre algunos de los cuales ya hemos hablado anteriormente. En los epígrafes siguientes trataremos los más habituales. Los principales servicios que ofrece Internet son el correo electrónico, la *World Wide Web* (telaraña mundial) o simplemente web (red), la transferencia de archivos, las listas de distribución y los grupos de noticias, las videoconferencias, el trabajo en grupo, las plataformas educativas, las redes sociales y los servicios de telefonía, radio y televisión, entre otros.

2.2. LA CONEXIÓN A INTERNET

2.2.1. El acceso a Internet y los proveedores de servicios de Internet

Lógicamente, para poder utilizar Internet desde un ordenador personal, ya sea de sobremesa o portátil, es necesario disponer de una conexión de acceso a Internet. Esta conexión se realiza generalmente utilizando las líneas telefónicas existentes, que permiten establecer comunicaciones entre distintos ordenadores y se encuentran ampliamente distribuidas por el mundo. También es posible establecer la conexión del ordenador con Internet a través de otras redes de cables de comunicaciones, como la fibra óptica, o incluso a través de la red eléctrica. En la actualidad, lo más habitual es la conexión a través de las líneas telefónicas, ya sea a través de la red básica o de la red de fibra óptica.

Como ya se ha apuntado anteriormente, la conexión entre el ordenador e Internet no se realiza de forma directa. El cable telefónico (red básica o fibra óptica) que se conecta al ordenador sirve para que el usuario del mismo se relacione con una empresa intermediaria que, como se ha visto, recibe el nombre de proveedor de servicios de Internet (PSI). Estas empresas son las que tienen equipos informáticos o servidores, que son los que están conectados directamente a la red, y, es a través de esos servidores mediante los que el usuario puede acceder a Internet a través de la línea telefónica. En resumen, se trata de un esquema con tres partes conectadas: el ordenador del usuario, el proveedor de servicios de Internet y la propia red. Por tanto, es preciso contactar con una empresa suministradora de servicios de Internet, generalmente una compañía telefónica, con la que es necesario suscribir un contrato de servicio que permitirá el acceso a la red, además de otros muchos productos, como telefonía fija y móvil, televisión, etc.

En los inicios de la generalización de Internet, un usuario que quisiera conectarse a través de la línea telefónica básica debía realizar una llamada telefónica a su servidor o nodo más próximo asignado por el suministrador para establecer la comunicación que le permitía el acceso a Internet; esas llamadas se facturaban por el tiempo que duraba la conexión a precio de llamada local. En la actualidad la tarificación por el acceso a los servicios de Internet suele ser, por lo general, a través de

sistemas de tarifa plana, de tal forma que el usuario paga una cantidad fija independientemente del tiempo que pase conectado a Internet, pudiendo contratar, como hemos dicho, otros servicios adicionales.

2.2.2. Modalidades de acceso a Internet

Para acceder a Internet basta con tener un ordenador personal y una línea telefónica. Además, dependiendo de cómo sea la línea telefónica de la que disponga el usuario, será necesario instalar un *hardware*, o dispositivo adicional instalado entre el ordenador personal y la línea telefónica que funcionará como un teléfono, y un *software* complementario que será el responsable de realizar la conexión (marcar el número de teléfono en el caso de acceso mediante la red telefónica básica).

Uno de los elementos más importantes a la hora de contratar un servicio de suministro de acceso a Internet es la velocidad de transmisión de datos, que se mide en unidades básicas de información (0 y 1) o bits por unidad de tiempo. La unidad de medida resultante aceptada por el Sistema Internacional es el bit por segundo (bit/segundo) o bps, o si utilizamos octetos el byt (B) por segundo (byt/segundo) o B/s, aunque normalmente se utilizan unidades mayores, como los kilobits por segundo o kbps (1 kbps = 1.000 bps) o los megabits por segundo o Mbps (1 Mbps = 1.000.000 bps). Para convertir de bits/s a bytes/s basta con dividir por 8 y viceversa; un ejemplo: 1024 kbps (nominal 1 Mbps) = 128 kB/s (128 kilobytes por segundo). La velocidad de transmisión mide el tiempo que tarda un servidor en poner en circulación el paquete de datos que tiene que enviar. Del mismo modo, la velocidad de transmisión también mide el tiempo que tarda un módem de un ordenador personal en poner la información en la red. Por tanto, a la hora de adquirir un módem o un ordenador personal es importante tener en cuenta la velocidad máxima de transmisión de este, pues dependiendo de ella serán más rápidas o más lentas nuestras comunicaciones. No obstante, hay que tener en cuenta que la velocidad a la que funciona un módem no siempre es la máxima puesto que depende también de la velocidad de transmisión del servidor y de otros factores derivados de la calidad de la comunicación, las condiciones electromagnéticas de la red, la disponibilidad de ancho de banda, etc.

En la actualidad existen varias modalidades de acceso a Internet que utilizan diferentes tipos de tecnologías en las comunicaciones basados en el ancho de banda, que es la forma de medir los datos y recursos de comunicación disponibles o consumidas por unidad de tiempo expresados en bit/s o múltiplos de bit/s (Mbit/s): la banda estrecha y la banda ancha. Normalmente, se incluyen en banda ancha aquellas redes de comunicación en las que la velocidad de transmisión de la información es superior a 100 Mbit/s.

Dentro de las comunicaciones de banda estrecha las principales modalidades de acceso a Internet son la conexión mediante la red telefónica básica (RTB), también conocida como red telefónica conmutada (RTC), y a través de la red digital de servicios integrados (RDSI), ambas para la telefonía fija, y la conexión a través del sistema global para las comunicaciones móviles o *GSM (Global System for Mobile communications)*, para la telefonía móvil.

Dentro de los sistemas de comunicación de banda ancha para la telefonía fija las principales modalidades de acceso a Internet las proporcionan la red digital de servicios integrados o RDSI (*Integrated Services for Digital Network*), la línea de abonado digital asimétrica o *ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)*, las redes de fibra óptica y las redes inalámbricas, entre otras. Para telefonía móvil los sistemas de comunicación de banda ancha son el *GSM (Global System Mobile)* o primera generación de telefonía móvil, que posteriormente evolucionó al *GPRS (General Packet Radio Service)* o segunda generación (2G), el *UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)* o tercera generación (3G) que evolucionó al *High Speed Downlink Packet Access* o 3G+. Actualmente ya se encuentra activa la cuarta generación (4G) de telefonía móvil e incluso la quinta (5G), si bien esta se encuentra todavía sin estandarizar.

A través de la telefonía fija, los sistemas de acceso a Internet más utilizados en la actualidad son:

- Acceso mediante la red telefónica básica (RTB) fija o convencional. La conexión se realiza a través de nuestra línea telefónica normal y para ello es preciso instalar en nuestro ordenador (interna o externamente) un dispositivo electrónico llamado módem.