Introducción

Los certificados de profesionalidad son el instrumento de acreditación oficial de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales en el ámbito de la administración laboral. Acreditan el conjunto de competencias profesionales que capacitan para el desarrollo de una actividad laboral identificable en el sistema productivo sin que ello constituya regulación del ejercicio profesional.

El Certificado de Profesionalidad IFCD0210, **Desarrollo de Aplicaciones con Tecnologías web** (RD 1531/2011, de 31 de octubre modificado por el RD 628/2013, de 2 de agosto),

El IFCD0210 es un certificado de nivel 3 de cualificación, con 590 horas de duración. Se engloba en la familia profesional de "**Informática y Comunicaciones**", en el área de "**Desarrollo**".

El Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) estipula que el certificado servirá para "*Desarrollar documentos y componentes software que constituyan aplicaciones informáticas en entornos distribuidos utilizando tecnologías web, partiendo de un diseño técnico ya elaborado, realizando, además, la verificación, documentación e implantación de los mismos*".

El curso está dividido en tres módulos:

- MF0491_3: Programación web en el entorno cliente.
- MF0492_3: Programación web en el entorno servidor.
- **MF0493_3**: **Implantación de aplicaciones web en entorno internet**, **intranet y extranet**

Desarrolla su actividad profesional en empresas o entidades públicas o privadas de cualquier tamaño que disponen de infraestructura de redes intranet, internet o extranet, en el área de desarrollo del departamento de informática desempeñando su trabajo tanto por cuenta propia como por cuenta ajena.

Su sector de actuación es el sobre todo en el sector servicios, no obstante se encuentra en todos los sectores productivos dado que la actividad cuenta como objetivo el distribuir información tanto de forma interna como externa a la organización en la que se está desempeñando la actividad, además se encuentra en los siguientes tipos de empresas:

- Empresas de desarrollo de software con tecnologías web.
- Empresas que tienen como objetivo de negocio la comercialización de servicios de análisis, diseño y construcción de aplicaciones informáticas para infraestructuras de redes intranet, internet y extranet.
- Empresas o entidades que utilizan sistemas informáticos para su gestión.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

- Programadores de aplicaciones informáticas.
- Técnicos de la web.
- Programador web.
- Programador multimedia.

1 Internet

Internet es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP. Tuvo sus orígenes en 1969, cuando una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos comenzó a buscar alternativas ante una eventual guerra atómica que pudiera incomunicar a las personas. Tres años más tarde se realizó la primera demostración pública del sistema ideado, gracias a que tres universidades de California y una de Utah lograron establecer una conexión conocida como ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*).

A diferencia de lo que suele pensarse, Internet y la World Wide Web no son sinónimos. La WWW es un sistema de información desarrollado en 1989 por Tim Berners Lee y Robert Cailliau. Este servicio permite el acceso a información que se encuentra enlazada mediante el protocolo HTTP (*HyperText Transfer Protocol*).

Otros servicios y protocolos disponibles en la red de redes son el acceso remoto a computadoras conocido como Telnet, el sistema de transferencia de archivos FTP, el correo electrónico (POP y SMTP), el intercambio de archivos P2P y las conversaciones online o chats.

El desarrollo de Internet ha superado ampliamente cualquier previsión y constituyó una verdadera revolución en la sociedad moderna. El sistema se transformó en un pilar de las comunicaciones, el entretenimiento y el comercio en todos los rincones del planeta.

1.1 BREVE HISTORIA Y ORIGEN DE INTERNET

A mediados de los sesenta, los investigadores comenzaron a experimentar con la posibilidad de crear redes de computadoras que fueran veloces y confiables, enlazadas a través de un medio de conexión ordinario, como la línea telefónica. De esta inspiración nació la idea de las redes de conmutación de paquetes. La información que viaja a través de la red se divide en cierto número de fragmentos, llamados paquetes. Estos paquetes no sólo incluyen la información en sí, también contienen datos del domicilio del destino final y de la computadora que tienen en la transmisión (paquete 1, paquete 2 y así sucesivamente). Los paquetes se transmiten a través de la red y con el tiempo llegan al destino deseado; entonces se reensamblan y una computadora que se encuentra al otro extremo de la red recibe el mensaje. La información se envía de esta manera porque en caso de haber un paquete demasiado grande impediría que otros más pequeños llegaran a su destino sin tener que esperar largos lapsos para que pase el gigante.

Durante años, la conmutación de paquetes se ha utilizado en redes de todos tamaños. Cuando las redes locales se incrementaron en corporaciones particulares de investigación y universidades, fue necesario que estuvieran interconectadas de algún modo. Tales interconexiones eran una simple extensión de las redes locales originales.

En 1969, el Departamento de Defensa estadounidense, a través de la Agencia para Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA, *Advanced Research Projects Agency*), creó una red experimental de conmutación de paquetes utilizando las líneas telefónicas. Este medio era ideal para transmitir información utilizando el sistema de conmutación de paquetes. De este conjunto inicial de redes nació ARPANet, uno de los primeros antecedentes de Internet. ARPANet permitió a científicos, investigadores y personal militar ubicados en diversos puntos, comunicarse entre sí utilizando correo electrónico (e-mail), o a través de conversaciones interactivas de computadora a computadora.

Pronto, otros centros de cómputo no conectados a ARPANet se percataron de las ventajas de la comunicación electrónica. Muchos encontraron métodos para conectar sus redes privadas a ARPANet, lo cual creó la necesidad de enlazar computadoras con diferencias fundamentales.

En los setenta, ARPA desarrolló conjuntos de reglas, llamados protocolos, que ayudaron a hacer posible esta comunicación. Antes de finalizar la década, este novedoso método se extendió de tal manera que por todo el mundo había ya instalaciones conectadas a la red.

Durante el decenio de los ochenta, las redes conectadas a ARPANet continuaron incrementándose. En 1982, ARPANet se unió a MILNet (la red militar de computadoras) y a otras redes. Internet nació de esta consolidación de redes. Mientras más y más universidades e instituciones de investigación se unieron a Internet, el papel de ARPANet fue disminuyendo.

La palabra Internet es una contracción de Internetwork system (sistema de intercomunicación de redes). Este sistema transporta información entre redes individuales a través de todo el mundo.

Hoy, en el siglo XXI, Internet crece a una velocidad que jamás hubieran soñado quienes la desarrollaron. Aunque es imposible determinar la tasa de crecimiento de Internet (por la manera descentralizada en que se administra), hay quien estima que cada mes se une un millón de usuarios nuevos. Ahora vemos, en los debates sobre el control del espacio de nombres de dominio y la forma de la próxima generación de direcciones de IP, una lucha para encontrar la próxima estructura social que guiará Internet en el futuro. La industria, a su vez, lucha por encontrar la razón económica para la gran inversión necesaria para el crecimiento futuro, por ejemplo para mejorar el acceso residencial a una tecnología más adecuada. Si Internet tropieza no será porque nos falta tecnología, visión o motivación. Será porque no podemos determinar una dirección y caminar juntos hacia el futuro.

Figura 1.1. *Internet*

1.2 PRINCIPALES SERVICIOS OFRECIDOS POR INTERNET

Internet es mucho más que la WWW y la red posee una serie de servicios que, en mayor o menor medida, tienen que ver con las funciones de información, red de ordenadores y servicios de comunicación e interacción. Algunos de los servicios disponibles en Internet aparte de la web, son el acceso remoto a otros ordenadores (a través de telnet o siguiendo el modelo cliente/servidor), la transferencia de ficheros (FTP), el correo electrónico (e-mail), los boletines electrónicos y grupos de noticias (USENET y *news groups*), las listas de distribución, los foros de debate y las conversaciones en línea (chats).

El correo electrónico y los boletines de noticias Usenet fueron las primeras formas de comunicación que se usaron sobre Internet, pero la red ofrece hoy una amplia gama de instrumentos y contextos para el acceso y la recuperación de documentos, la comunicación y la interacción. Además, el acceso y la distribución de información ya no se limitan al texto sin formato, como en los primeros tiempos de Internet, sino que abarcan todas las morfologías de la información: texto, imagen, audio, vídeo, recursos audiovisuales, etc. En Internet también se puede escuchar la radio, ver la televisión, asistir a un concierto, visitar un museo o jugar. El empleo de Internet ha crecido exponencialmente gracias a muchos de estos usos y, especialmente, por la facilidad de manejo que permite hoy la propia World Wide Web.

En la actualidad, la oferta de esta gran red es impresionante; es que los servicios que ofrece son innumerables, satisfaciendo plenamente las necesidades de la comunidad. Veamos cuáles son los principales, los más usados y los más famosos que existen hoy.

1.2.1 WORLD WIDE WEB

La World Wide Web (WWW) o Red informática mundial comúnmente conocida como la web, es un sistema de distribución de documentos de hipertexto o hipermedios interconectados y accesibles vía Internet. Con un navegador web, un usuario puede visualizar sitios web compuestos de páginas que pueden contener texto, imágenes, vídeos u otros contenidos multimedia, y navegar a través de esas páginas usando hiperenlaces.

Figura 1.2. *World Wide Web*

La web se desarrolló entre marzo de 1989 y diciembre de 1990 por el ingeniero británico Tim Berners-Lee, con la ayuda del científico belga Robert Cailliau mientras trabajaban en el CERN en Ginebra, Suiza, y publicado en 1992. Desde entonces, Berners-Lee, actual director de la W3C, ha jugado un papel activo guiando el desarrollo de estándares web (como los lenguajes de marcado con los que se crean las páginas web), y en los últimos años ha abogado por su visión de una web semántica.

La propuesta de 1989 era destinada a un sistema de comunicación dentro del propio CERN. Pero Berners-Lee finalmente se dio cuenta que el concepto podría aplicarse en todo el mundo. Berners-Lee y el Robert Cailliau propusieron en 1990 utilizar de hipertexto "*para vincular y acceder a información de diversos tipos como una red de nodos en los que el usuario puede navegar a voluntad*", y Berners-Lee terminó el primer sitio web en diciembre de ese año. Berners-Lee publicó el proyecto en el grupo de noticias alt.hypertext el 7 de agosto de 1991.

1.2.2 CORREO ELECTRÓNICO

El correo electrónico (también conocido como *e-mail*, un término inglés derivado de *electronic mail*) es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos. El concepto se utiliza principalmente para denominar al sistema que brinda este servicio vía Internet mediante el protocolo SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*), pero también permite nombrar a otros sistemas similares que utilicen distintas tecnologías.

Los mensajes de correo electrónico posibilitan el envío, además de texto, de cualquier tipo de documento digital (imágenes, videos, audios, etc.).

Figura 1.3. *Correo electrónico*

El funcionamiento del correo electrónico es similar al del correo postal. Ambos permiten enviar y recibir mensajes, que llegan a destino gracias a la existencia de una dirección. El correo electrónico también tiene sus propios buzones: son los servidores que guardan temporalmente los mensajes hasta que el destinatario los revisa.

El estadounidense Ray Tomlinson fue quien incorporó el arroba (@) a las direcciones de correo electrónico, con la intención de separar el nombre del usuario y el servidor en el que se aloja la casilla de correo. La explicación es sencilla: @, en inglés, se pronuncia at y significa "en". Por ejemplo: *carlos@servidor.com* se lee Carlos *at servidor.com* (o sea, Carlos en servidor.com).

Nos encontramos con los siguientes elementos básicos:

- **El destinatario**. En esta casilla llamada "Para", se pueden incluir tanto una como varias direcciones de personas a las que se les va a enviar dicho correo. Además se otorga la oportunidad de que esas direcciones que se van a incluir no sean visibles por el resto de personas que las reciben.
- **El asunto**. Es el apartado donde de manera breve y escueta debe aparecer el tema sobre el que versa el correo electrónico.
- **El mensaje**. En dicho apartado, de gran amplitud, es donde se escribe el mensaje que desea enviar. Para que dicho texto quede, estéticamente hablando, tal y como deseamos se ofrecen herramientas con las que elegir el tipo de letra, la alineación, el color, hipervínculos e incluso emoticonos.

No obstante, tampoco podemos pasar por alto que a la hora de enviar un correo electrónico también y además del citado texto, y tal como hemos subrayado anteriormente, podemos incorporar diversos materiales o archivos. Eso supone que podamos adjuntar tanto documentos de diversa tipología (textos, hojas de cálculo, base de datos, pdf,…) como fotografías e incluso vídeos.

Quien reciba dicho email tiene distintas posibilidades. Así, no sólo podrá leerlo y responderle al emisor del mismo sino que también podrá reenviarlo a otros destinatarios, archivarlo, borrarlo de manera permanente, marcarlo, añadirle etiquetas y también catalogarlo como *spam*(correo basura).

El servicio de correo electrónico se ofrece bajo dos modalidades: el conocido como correo web o webmail, donde los mensajes se envían y reciben a través de una página web diseñada especialmente para ello; y el servicio mediante un cliente de correo electrónico, que es un programa que permite gestionar los mensajes recibidos y redactar nuevos.

1.2.3 TRANSFERENCIA DE FICHEROS (FTP)

FTP (siglas en inglés de *File Transfer Protocol*, 'Protocolo de Transferencia de Archivos'), es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP (*Transmission Control Protocol*), basado en la arquitectura cliente-servidor. Desde un equipo cliente se puede conectar a un servidor para descargar archivos desde él o para enviarle archivos, independientemente del sistema operativo utilizado en cada equipo.

El servicio FTP es ofrecido por la capa de aplicación del modelo de capas de red TCP/IP al usuario, utilizando normalmente el puerto de red 20 y el 21. Un problema básico de FTP es que está pensado para ofrecer la máxima velocidad en la conexión, pero no la máxima seguridad, ya que todo el intercambio de información, desde la identificación del usuario en el servidor hasta la transferencia de cualquier archivo, se realiza en texto plano sin ningún tipo de cifrado, con lo que un posible atacante puede capturar este tráfico, acceder al servidor y/o apropiarse de los archivos transferidos.

Figura 1.4. *FTP*

La implementación del FTP se remonta a 1971 cuando se desarrolló un sistema de transferencia de archivos (descrito en RFC141) entre equipos del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, *Massachusetts Institute of Technology*). Desde entonces, diversos documentos de RFC han mejorado el protocolo básico, aunque las innovaciones más importantes se llevaron a cabo en julio de 1973.

Actualmente, las especificaciones del protocolo FTP están definidas por el RFC 959.

1.2.4 OTROS SERVICIOS

1.2.4.1 Foros

Los foros están organizados en niveles, con subniveles que son cada vez más especializados. Los nombres de los foros (que hacen referencia a esta clasificación en niveles) están formados por varias palabras separadas por puntos. Estos nombres se leen de izquierda a derecha. Y cada una de estas palabras acota un poco más el contenido del foro. Por ejemplo, un foro de charla sobre educación en español: *https://groups.google.com/forum/#!forum/es.charla.educacion*; un foro en español sobre matemáticas podría ser el foro *https://groups.google.com/forum/#!forum/es.ciencia.matematicas*.

Una vez dentro de un foro podremos ver los mensajes que cada uno de los integrantes expone en él. Cada usuario puede, si así lo desea, enviar mensajes al foro o bien responder de forma pública (en el foro, es lo deseable) o privada (a la dirección de correo particular) a cualquier usuario del foro.

El principal problema de los foros es la existencia de abundante material inútil o molesto (generalmente mensajes publicitarios). Aunque esto depende del foro en cuestión, en la mayoría de ellos es posible encontrar información directa y muy valiosa.

Figura 1.5. *Foros*

1.2.4.2 Charlas en la Red. El Chat

El chat de Internet es una manera de que las personas se puedan comunicar en directo, escribiendo mensajes de texto que ven, de forma inmediata, todos los usuarios presentes en la "sala" del chat. Los mensajes no tienen por qué ser siempre públicos, pues existe la posibilidad de enviar mensajes privados a otros usuarios del chat.

Los lugares más habituales (sobre todo para los usuarios poco expertos) para chatear son los sitios web, ya que son fáciles de buscar y no necesitan software adicional. Uno de los sitios más populares es *http://chat.orange.es/inforchat/*

Para acceder a una sala de chat debemos escoger un alias que nos identifique en la sala: se conoce con el nombre de *nick*.

Figura 1.6. *Chat*

1.2.4.3 Mensajeria Instántanea

La Mensajería Instantánea es un punto intermedio entre los sistemas de chat y los mensajes de correo electrónico, las herramientas de mensajería instantánea, son programas regularmente gratuitos y versátiles, residen en el escritorio y, mientras hay una conexión a Internet, siempre están activos.

El servicio de mensajería instantánea ofrece una ventana donde se escribe el mensaje, en texto plano o acompañado de iconos o "emoticonos" (figura que representan estados de ánimo), y se envían a uno o varios destinatarios quienes reciben los mensajes en tiempo real, el receptor lo lee y puede contestar en el acto.

Figura 1.7. *Mensajería instantánea*

1.3 LA TECNOLOGÍA DE INTERNET

1.3.1 ARQUITECTURA TCP/IP

TCP/IP es una denominación que permite identificar al grupo de protocolos de red que respaldan a Internet y que hacen posible la transferencia de datos entre redes de ordenadores. En concreto, puede decirse que TCP/IP hace referencia a los dos protocolos más trascendentes de este grupo: el conocido como Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y el llamado Protocolo de Internet (IP).

En este sentido, es necesario subrayar que el protocolo TCP/IP lo que hace es proporcionar un transporte muy fiable de los datos. Y mientras, el segundo, el protocolo IP lo que hace es ofrecernos la posibilidad de dirigir los datos a otras máquinas.

Asimismo, hay que subrayar que dentro de TCP/IP existen 4 niveles:

- **Nivel de aplicación**. Es el más alto dentro del protocolo que nos ocupa y en él se encuentran una serie de aplicaciones que tienen la capacidad de acceder a diversos servicios a los que se puede acceder vía Internet.
- **Nivel de transporte**. Es el encargado de ofrecer una comunicación entre extremos de programas de aplicación.
- **Nivel de red**. Se dedica a realizar una serie de acciones sobre la información que recibe del nivel anterior para luego acometer el envío al nivel que está por debajo de él.
- **Nivel de enlace**. Su misión más clara es transmitir la información que recibe al hardware.

De todas formas, no hay que olvidar que este conjunto alberga a más de 100 protocolos distintos, entre los que se encuentran el HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), necesario para lograr el acceso a cada sitio web; ARP (*Address Resolution Protocol*), que permite resolver las direcciones; FTP (*File Transfer Protocol*), imprescindible cuando se necesita transferir archivos; SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) y POP (*Post Office Protocol*), entre otros.

El protocolo TCP/IP es un elemento primordial para Internet. Su desarrollo estuvo a cargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, que en 1972 logró ponerlo en práctica al ejecutarlo en ARPANET.

El grupo de protocolos TCP/IP fue diseñado para enrutar y ofrece un nivel alto de fiabilidad, lo que permite que sea adecuado para grandes redes y que posibilite el funcionamiento de Internet a nivel global. Además resulta compatible con las herramientas estándar que analizan el funcionamiento de la red.

En cuanto a los puntos en contra del TCP/IP, suele mencionarse que es algo más complejo de configurar y de mantener bajo control que otros sistemas, y que puede funcionar con una lentitud notoria en las redes con un volumen de tráfico bajo.

PRÁCTICA 1.1

A partir de este momento vamos a comparar y utilizar el modelo de referencia OSI con el modelo TCP/IP. Investigue las características más importantes de este modelo, sus capas y protocolos.

1.3.2 COMPARACIÓN DE TCP/IP CON OSI

Se puede afirman que ambos modelos tienen mucho en común. Las funcionalidades de los niveles y el concepto de protocolos independientes son muy similares. En el modelo OSI se definen tres conceptos: servicios, interfaces y protocolos. En OSI se hace explícita la distinción entre estos tres términos. Originalmente en el modelo TCP no se hacía forma clara esta distinción, aunque luego se trató a fin de hacer parecido este modelo al de OSI.

El modelo OSI se desarrolló antes de que se inventaran los protocolos. Aparecieron entonces dificultades para asignar funcionalidades a cada capa, debido a la falta de conocimiento y experiencia de algunos diseñadores. En muchos casos, los protocolos diseñados no cuadraban exactamente en el nivel determinado y se requerían subcapas para tratar esas diferencias. Se pretendía que los gobiernos usaran los protocolos OSI, pero las cosas no salieron como esperaba, y hasta ahora no se ha llegado a implantar de forma general.

En cambio con TCP/IP, primero llegaron los protocolos y luego se definió el modelo de acuerdo a dichos protocolos. El modelo no se ajusta exactamente a ninguna otra pila de protocolos, esto hizo que no fuera de mucha utilidad para otras redes distintas a las de TCP/IP.

En TCP/IP hay cuatro capas frente a las siete de OSI, las capas que tienen en común son la de red, la de transporte y la de aplicación, el resto son diferentes. Las funciones propias de las capas de presentación, sesión y aplicación del modelo OSI son implementadas por la capa de aplicación del modelo de referencia TCP/IP.

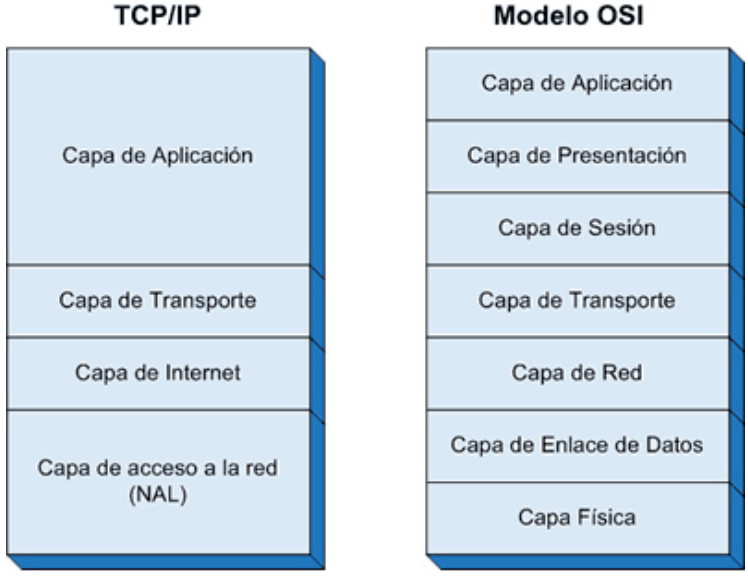

Figura 1.8. *TCP/IP vs Modelo OSI*

1.3.3 PROTOCOLOS DE INTERNET: TCP, UDP, SMNP, SMTP, ETC

Un protocolo no es más que un conjunto de reglas formales que permiten a dos dispositivos intercambiar datos de forma no ambigua. El ordenador conectado a una red usa protocolos para permitir que los ordenadores conectados a la red puedan enviar y recibir mensajes, y el protocolo TCP/IP define las reglas para el intercambio de datos sobre Internet.

Los protocolos son, pues, una serie de reglas que utilizan los ordenadores para comunicarse entre sí. El protocolo utilizado determinará las acciones posibles entre dos ordenadores. Para hacer referencia a ellos en el acceso se escribe el protocolo en minúsculas seguido por "://".Por ejemplo, *http://www.ra-ma.es*.

Las redes conectadas por donde pasa el paquete de protocolos TCP/IP son sumamente robustas. Si una sección de la red (o un servidor de ordenador en la red) se convierte en inoperativo, los datos pueden ser desviados sin causar daño a la red. La homogeneidad del protocolo es la esencia de la comunicación de Internet en el nivel de los datos. Mediante la cooperación de las conexiones de redes y el protocolo TCP/IP pueden conectarse sistemas de comunicación más y más grandes. Las organizaciones individuales pueden controlar su propia red TCP/IP y conectarla con otras redes de Internet locales, regionales, nacionales y globales. Internet comparte el paquete de protocolos TCP/IP, sin embargo, Internet no es una red, sino una red de redes, un sistema organizado y distribuido cooperativamente a escala mundial para intercambiar información.

1.3.3.1 Protocolo TCP

TCP (*Transmission-Control-Protocol* o Protocolo de Control de Transmisión) es uno de los protocolos fundamentales en Internet. Fue creado entre los años 1973–1974 por Vint Cerf y Robert Kahn.

Muchos programas dentro de una red de datos compuesta por computadoras pueden usar TCP para crear conexiones entre ellos a través de las cuales puede enviarse un flujo de datos. El protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron. También proporciona un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina, a través del concepto de puerto.

TCP da soporte a muchas de las aplicaciones más populares de Internet, incluidas HTTP, SMTP, SSH y FTP.

TCP es un protocolo de comunicación orientado a conexión y fiable del nivel de transporte. Es un protocolo de nivel 4 según el modelo OSI.

En la pila de protocolos TCP/IP, TCP es la capa intermedia entre el protocolo de internet (IP) y la aplicación. Habitualmente, las aplicaciones necesitan que la comunicación sea fiable y, dado que la capa IP aporta un servicio de datagramas no fiable (sin confirmación), TCP añade las funciones necesarias para prestar un servicio que permita que la comunicación entre dos sistemas se efectúe libre de errores, sin pérdidas y con seguridad.

Los servicios provistos por TCP corren en el anfitrión (host) de cualquiera de los extremos de una conexión, no en la red. Por lo tanto, TCP es un protocolo para manejar conexiones de extremo a extremo. Tales conexiones pueden existir a través de una serie de conexiones punto a punto, por lo que estas conexiones extremo-extremo son llamadas circuitos virtuales. Las características del TCP son:

- **Orientado a la conexión**: dos computadoras establecen una conexión para intercambiar datos. Los sistemas de los extremos se sincronizan con el otro para manejar el flujo de paquetes y adaptarse a la congestión de la red.
- **Operación Full-Duplex**: una conexión TCP es un par de circuitos virtuales, cada uno en una dirección. Sólo los dos sistemas finales sincronizados pueden usar la conexión.

- **Error Checking**: una técnica de checksum es usada para verificar que los paquetes no estén corruptos.
- **Acknowledgements**: sobre recibo de uno o más paquetes, el receptor regresa un *acknowledgement* (reconocimiento) al transmisor indicando que recibió los paquetes. Si los paquetes no son notificados, el transmisor puede reenviar los paquetes o terminar la conexión si el transmisor cree que el receptor no está más en la conexión.
- **Flow Control**: si el transmisor está desbordando el buffer del receptor por transmitir demasiado rápido, el receptor descarta paquetes. Los *acknowledgement* fallidos que llegan al transmisor le alertan para bajar la tasa de transferencia o dejar de transmitir.
- **Servicio de recuperación de Paquetes**: el receptor puede pedir la retransmisión de un paquete. Si el paquete no es notificado como recibido (ACK), el transmisor envía de nuevo el paquete.

1.3.3.2 IP: Internet Protocol

El protocolo IP es el protocolo más básico de Internet, y provee todos los servicios necesarios para el transporte de datos. Cualquier otro protocolo de Internet se basa en IP o le sirve de base.

Fundamentalmente IP provee:

- **Direccionamiento**: Las cabeceras IP contienen las direcciones de las máquinas de origen y destino (direcciones IP), direcciones que serán usadas por los enrutadores (*routers*) para decidir el tramo de red por el que circularán.
- **Fragmentación**: Si la información a transmitir ("datagramas") supera el tamaño máximo "negociado" (MTU) en el tramo de red por el que va a circular podrá ser dividida en paquetes más pequeños, y reensamblada luego cuando sea necesario.
- **Tiempo de Vida de Paquetes**: Cada paquete IP contiene un valor de Tiempo de Vida (TTL) que va disminuyendo cada vez que un enrutador recibe y reenvía el paquete. Cuando este valor llega a ser de cero, el paquete deja de ser reenviado (se pierde).
- **Tipo de Servicio**: Este es un valor sin definición previa pero que puede indicar, por ejemplo, la prioridad del paquete.
- **Otras opciones**: Valores sin contenido definido previamente que se pueden utilizar, por ejemplo, para que la máquina de origen especifique la ruta que debe seguir el paquete, o para que cada enrutador agregue su propia dirección (para realizar seguimiento de ruta), o para indicar opciones de seguridad de la información contenida, etc.

El IPv6 será la próxima generación de protocolos de Internet y ya está en marcha. Este protocolo se ha desarrollado para ampliar la capacidad de conexión debido al crecimiento de dispositivos y al aumento de equipos portátiles. Y así, ofrecerá la infraestructura necesaria para teléfonos móviles, agendas PDA, electrodomésticos, etc.

La mayor diferencia entre la versión de IP utilizada actualmente (IP versión 4) e IPv6 radica en el espacio de direcciones más grande que admite IPv6. IPv6 admite direcciones de Internet de 128 bits, mientras que IP (versión 4) lo hace a 32 bits, además de ofrecer una configuración más simple y una mayor seguridad.

1.3.3.3 HTTP: HyperText Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Hipertexto

Es el protocolo utilizado por los servidores de la World Wide Web desde el nacimiento de la web. El protocolo HTTP es el que permite el intercambio de información hipertextual de las páginas web. Se trata de un protocolo genérico orientado a objetos, que puede usarse para muchas tareas como servidor de nombres y sistemas distribuidos

orientados a objetos, por extensión de los comandos o los métodos usados. Una de sus características principales es la independencia en la visualización y presentación de los datos, lo que permite que los sistemas sean construidos independientemente del desarrollo de nuevos avances en la representación de los datos. Para visualizar los datos de la web se precisa de un navegador instalado en la máquina del ordenador cliente. En este protocolo existen una serie de conceptos tales como:

- **Conexión**: es el circuito virtual establecido entre 2 programas en una red de comunicación.
- **Mensaje**: es la unidad básica de un protocolo HTTP y consiste en una secuencia estructurada que se tramite entre los programas.
- **Cliente**: es el programa que hace la llamada al servidor y es el que atiende en la transmisión la trama de los mensajes.
- **Servidor**: es el programa que presta el servicio en la red.
- **Proxy**: se trata de un programa intermedio que actúa sobre el servidor y el cliente.

Así, pues, el protocolo HTTP se basa en la conexión entre cliente y servidor. Una transacción HTTP consiste básicamente en:

- **Conexión**: establecimiento de una conexión del cliente con el servidor. El puerto TCP/IP 80 es el puerto más conocido, pero se pueden especificar otros puertos no reservados.
- **Solicitud**: envío por parte del cliente de un mensaje de solicitud al servidor.
- **Respuesta**: envío por parte del servidor de una respuesta al cliente.
- **Cierre**: fin de la conexión por parte del cliente y el servidor.

Figura 1.9. *HTTP*

1.3.3.4 SMTP: Simple Mail Transfer Procol o Protocolo de Transmisión de Correo Simple

Es el protocolo que, junto con el protocolo POP (*Post Office Protocol* o Protocolo de Oficina de Correos), nos permite enviar y recibir correos electrónicos.

A veces también puede utilizarse el protocolo IMAP (*Internet Messagins Access Protocol* o Protocolo de mensajería instantánea en Internet), más sofisticado que el protocolo POP.

Figura 1.10. *SMTP*

1.3.3.5 NEWS (NNTP): Network News Tranfer Protocol

Protocolo de transferencia de sistemas de redes de *news* o noticias. Se trata de un foro de discusión por temas en forma de tablón de anuncios que cuenta con sus propios servidores y sus propios programas. Generalmente, el mismo programa que gestiona correos electrónicos, sirve para gestionar las *news* o noticias.

1.3.3.6 IRC: Internet Relay Chat

Es un protocolo de comunicación que permite conversaciones (chats) y debates en grupo o en privado, en tiempo real siguiendo la arquitectura del modelo cliente-servidor, pero formándose redes entre los servidores para acoger a más usuarios. Las conversaciones se desarrollan en los denominados canales de chat. Se entra en ellos adoptando un *nickname* o apodo y existen personas encargadas de crear y mantener los canales (los llamados CS o *Chan Service*), personas encargadas de mantener la red (IRCop), usuarios con privilegios de administrador del canal (Op) e incluso robots (Bot) que automatizan los servicios del canal. Existen muchos servidores de IRC.

Para acceder a uno de estos servicios como usuario se requiere de un programa o cliente de IRC. Actualmente este servicio también se presta a través de la interfaz de la World Wide Web y existen también otros programas de mensajería integral que permiten conjuntamente prestaciones de mensajería rápida, correo electrónico, audioconferencia, videoconferencia, asistencia remota y otras prestaciones.

Figura 1.11. *IRC*

1.3.3.7 TELNET

Protocolo que permite la conexión remota a otro ordenador y que permite manejarlo como si se estuviese físicamente ante él. Así, es posible arreglar fallos a distancia o consultar datos en la otra máquina.

Ha sido un sistema muy utilizado por las grandes bibliotecas y centros de documentación como modo de acceso a sus catálogos en línea. Sin embargo, dejó de usarse hace unos años, cuando apareció y se popularizó el SSH (*Secure Shell*), que puede describirse como una versión cifrada de telnet. Uno de los mayores problemas de TELNET era la seguridad, ya que los nombres de usuario y contraseñas viajaban por la red sin cifrar. Para que la conexión funcionara, la máquina a la que se accede debía tener un programa especial que recibía y gestionaba las conexiones. El programa, al igual que el protocolo, también se denomina TELNET.

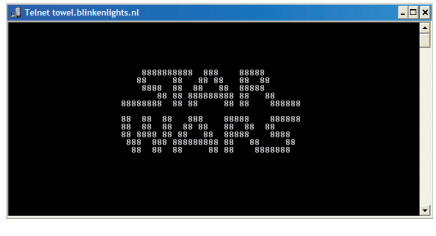

Figura 1.12. *TELNET*

1.3.3.8 GOPHER

Es un sistema de entrega de información distribuido que hoy se ha dejado de utilizar. Utilizando gopher era posible acceder a información local o bien a servidores de información gopher de todo el mundo. Permitía establecer una jerarquía de documentos, y búsquedas en ellos por palabras o frases clave. Su nombre se debe a la mascota -un topo- de la Universidad de Minessotta, donde fue creado, aunque otros autores sugieren que es una deformación de la frase *goes-fer* (busca). Fue el precursor de la web al resolver el resolver el problema de cómo ubicar los recursos en Internet reduciendo todas las búsquedas a menús y submenús.

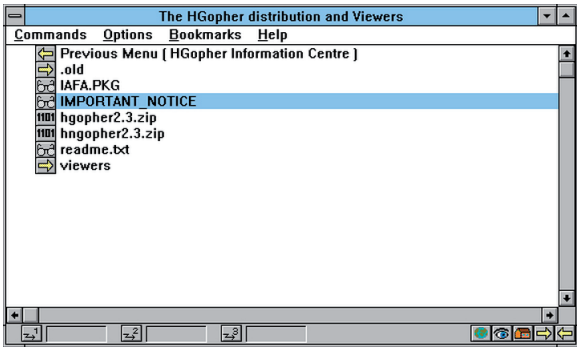

Figura 1.13. *GOPHER*

1.3.3.9 Protocolo de Interred

Se trata de un protocolo no orientado a conexión, encargado de las cuestiones relativas a direccionamiento de los paquetes que le suministra la capa de transporte.

Como cada servicio tiene sus propias necesidades, existen diferentes protocolos de niveles superiores que usan IP. Aunque el protocolo IP establece las normas para que los paquetes alcancen su destino, lo que no se garantiza es cuándo lo van a alcanzar, cuántos o en qué orden, es decir, ofrece un servicio no orientado a conexión.

1.3.3.10 ICMP: Internet Control Message Protocol

Es un protocolo que podíamos denominar "auxiliar" de la transmisión, ya que está más orientado a la calidad de la transmisión que a la transmisión en sí misma. Es responsable de generar mensajes cuando ocurren errores en la transmisión. También puede generar mensajes de prueba e informativos sobre la transmisión, incluyendo un modo especial de eco que puede manejarse mediante PING ("*Packet Internetwork Goper*").

1.3.3.11 IGMP: Internet Group Management Protocol

El protocolo IGMP funciona como una extensión del protocolo IP. Se emplea para realizar IP *multicast*, es decir, cuando el envío de datos a una dirección IP puede alcanzar múltiples servidores de una red y/o a todas las máquinas de una subred. Además de utilizarse para pasar información se utiliza para establecer los miembros de la red, pasar información de los miembros y establecer rutas. Otros muchos protocolos hacen uso de las funciones IGMP dentro de sus especificaciones.

1.3.3.12 UDP: User Datagram Protocol

Protocolo para transmisiones que pueden permitirse ciertos errores (pérdida de paquetes) a cambio de un incremento en la velocidad. Es aplicado en transmisiones de Video en tiempo real (por ejemplo *RealPlayer*) que ignora los marcos erróneos y en otras comunicaciones Internet como DNS. Ofrece mucho menos control que TCP, por lo que también ha sido descrito como "*Unreliable Datagram Protocol*". No puede garantizar el orden de llegada de los paquetes ni tampoco la llegada en sí, sin embargo garantiza menor tiempo de respuesta que TCP. Está descrito en RFC 768.

1.3.3.13 DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

Este protocolo permite simplificar la administración de grandes redes IP (o pequeñas), permitiendo que los equipos individuales de una red puedan obtener sus datos de configuración desde un servidor especial (servidor DHCP), en especial en aquellas redes en las que no se tiene información exacta sobre los equipos individuales hasta que estos no recaban la información.

1.3.3.14 POP: Post Office Protocol

DHCP (siglas en inglés de *Dynamic Host Configuration Protocol*, en español «protocolo de configuración dinámica de host») es un protocolo de red que permite a los clientes de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente.

Se trata de un protocolo de tipo cliente/servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van quedando libres, sabiendo en todo momento quién ha estado en posesión de esa IP, cuánto tiempo la ha tenido y a quién se la ha asignado después.

Este protocolo se publicó en octubre de 1993, y su implementación actual está en la RFC 2131. Para DHCPv6 se publica el RFC 3315.

Existen tres versiones: POP, POP2, y POP3. Cuando recibimos un e-mail queda almacenado en el servidor hasta que conectamos con él mediante el cliente de correo (un programa) y nos autentificamos (proporcionamos un nombre de usuario y contraseña correctos). Después de esto POP es utilizado para transferir los datos desde el servidor al buzón de correo entrante de nuestra propia máquina. Eventualmente una vez recibida la copia es posible ordenar al servidor que borre los ficheros originales.

Existe otro protocolo que permite manejar el correo en el servidor. Es IMAP, cuya diferencia fundamental con POP es que este último se limita a pasar los mensajes al cliente autenticado, mientras que IMAP pone el control del correo electrónico en manos del servidor.

POP3S es el protocolo de cifrado POP3 mediante SSL ("*Secure Sockets Layer*").

Figura 1.14. *POP3*

1.3.3.15 PPP: Point to Point Protocol

Un protocolo utilizado para enviar paquetes punto-a-punto sobre líneas serie. Es uno de los más utilizados, ya que soporta las comunicaciones sobre líneas telefónicas a través de módem (el módem utiliza una conexión serie). Permite utilizar sobre él otros protocolos de más alto nivel (más cercanos a la capa de Aplicación), como IPX/SPX y TCP/IP. Cuando la comunicación es a través de línea telefónica, pero en vez de ser convencional (RTB) es ADSL, se utiliza una variedad denominada PPPoE (PPP *over Ethernet*).

PPP también puede ser utilizado sobre conexiones de red distintas de las telefónicas. Windows lo instala cuando se instala un módem o servicio de Acceso Remoto (RAS). Una versión antigua de este protocolo que se utilizaba exclusivamente para conectar a servidores Unix de acceso remoto se denomina SLIP ("Seriar Line IP").

1.3.3.16 Protocolos de encaminamiento

Son utilizados por herramientas auxiliares cuyo fin último es construir las tablas de ruta de los encaminadores ("*Routers*"). Esta función puede ser realizada manualmente en caso de redes pequeñas, pero es una tarea muy ardua en caso de redes medianas, e imposible en caso de redes extensas (Internet), ya que la tabla de ruta depende de la topología de la red, y esta puede cambiar con relativa frecuencia. Por esta razón, los *routers* utilizan algoritmos que realizan el análisis de forma automática intercambiando información con otros *routers*.

Existen varios de estos protocolos según se trate de construir las tablas de redes privadas o externas (Internet). Los primeros son denominados protocolos de enrutamiento interno, el más importante de los cuales es RIP ("*Routing Information Protocol*") definido en la RFC 1058. Sin embargo es bastante ineficiente porque exige a los *routers* intercambiar periódicamente tablas completas. Actualmente está siendo reemplazado por OSPF ("*Open Shortest Path First*") definido en RFC 1583 que es más eficiente.

Para las tablas entre redes independientes se utilizan los protocolos de enrutamiento externo, como EGP ("*External Gateway Protocol*") y BGP ("*Border Gateway Protocol*") definido en RFC 1771.

1.4 REDES TCP/IP

En el modelo TCP/IP se pueden distinguir cuatro capas:

1.4.1 LA CAPA HOST-RED

Esta capa engloba realmente las funciones de la capa física y la capa de enlace del modelo OSI. El modelo TCP/IP no dice gran cosa respecto a ella, salvo que debe ser capaz de conectar el host a la red por medio de algún protocolo que permita enviar paquetes IP. Se podría afirmar que para el modelo TCP/IP esta capa se comporta como una 'caja negra'. Cuando surge una nueva tecnología de red una de las primeras cosas que aparece es un estándar que especifica de qué forma se pueden enviar sobre ella paquetes IP; a partir de ahí la capa internet ya puede utilizar esa tecnología de manera transparente.

1.4.2 LA CAPA INTERNET IP

Esta capa es el 'corazón' de la red. Su papel equivale al desempeñado por la capa de red en el modelo OSI. Se ocupa de encaminar los paquetes de la forma más conveniente para que lleguen a su destino, y de evitar que se produzcan situaciones de congestión en los nodos intermedios. Debido a los requisitos de robustez impuestos en el diseño, la capa Internet da únicamente un servicio de conmutación de paquetes no orientado a conexión. Los paquetes pueden llegar desordenados a su destino, en cuyo caso es responsabilidad de las capas superiores en el nodo receptor la reordenación para que sean presentados al usuario de forma adecuada.

A diferencia de lo que ocurre en el modelo OSI, donde los protocolos para nada intervienen en la descripción del modelo, la capa Internet define aquí un formato de paquete y un protocolo, llamado IP (*Internet Protocol*), que se considera el protocolo 'oficial' de la arquitectura, siendo el más popular de todos.

1.4.3 LA CAPA DE TRANSPORTE

Esta capa recibe el mismo nombre y desarrolla la misma función que la cuarta capa del modelo OSI, consistente en permitir la comunicación extremo a extremo (host a host) en la red. Aquí se definen dos protocolos:

- **TCP** (*Transmission Control Protocol*) ofrece un servicio fiable, con lo que los paquetes (aquí llamados segmentos) llegan ordenados y sin errores. TCP se ocupa también del control de flujo extremo a extremo, para evitar que por ejemplo un host rápido sature a un receptor más lento. Ejemplos de protocolos de aplicación que utilizan TCP son el SMTP (*Simple Mail Transfer Program*, correo electrónico) y el FTP (File Transfer Protocol).
- **UDP** (*User Datagram Protocol*) que da un servicio no orientado a conexión y no fiable. UDP no realiza control de errores ni de flujo. Una aplicación típica donde se utiliza UDP es la transmisión de voz y vídeo en tiempo real; aquí el retardo que introduciría el control de errores produciría más daño que beneficio: es preferible perder algún paquete que retransmitirlo fuera de tiempo. Otro ejemplo de aplicación que utiliza UDP es el NFS (*Network File System*); aquí el control de errores y de flujo se realiza en la capa de aplicación.

1.4.4 LA CAPA DE APLICACIÓN

Esta capa desarrolla las funciones de las capas de sesión, presentación y aplicación del modelo OSI. La experiencia ha demostrado que las capas de sesión y presentación son de poca utilidad, debido a su escaso contenido, por lo que la aproximación adoptada por el modelo TCP/IP parece más acertada.

La capa de aplicación contiene todos los protocolos de alto nivel que se utilizan para ofrecer servicios a los usuarios. Entre éstos podemos mencionar tanto los 'tradicionales', que existen desde que se creó el TCP/IP:

- Terminal virtual (TelNet)
- Transferencia de ficheros (FTP)
- Correo electrónico (SMTP)
- Servidor de nombres (DNS)
- Servicio de *news* (NNTP)
- Web (HTTP), Gopher, etc.

1.5 DIRECCIONAMIENTO IP. EVOLUCIÓN

Quizás uno de los aspectos más complejos de IP son el direccionamiento y el enrutamiento. El direccionamiento se refiere a la forma como se asigna una dirección IP y como se dividen y se agrupan subredes de equipos.

El enrutamiento consiste en encontrar un camino que conecte una red con otra y, aunque es llevado a cabo por todos los equipos, es realizado principalmente por enrutadores, que no son más que computadores especializados en recibir y enviar paquetes por diferentes interfaces de red, así como proporcionar opciones de seguridad, redundancia de caminos y eficiencia en la utilización de los recursos.

1.5.1 DIRECCIÓN IP

Una dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo de Internet (*Internet Protocol*), que corresponde al nivel de red o nivel 3 del modelo de referencia OSI. Dicho número no se ha de confundir con la dirección MAC que es un número físico que es asignado a la tarjeta o dispositivo de red (viene impuesta por el fabricante), mientras que la dirección IP se puede cambiar.

Las direcciones IP se pueden expresar como números de notación decimal: se dividen los 32 bits de la dirección en cuatro octetos. El valor decimal de cada octeto puede ser entre 0 y 255 [el número binario de 8 bits más alto es 11111111 y esos bits, de derecha a izquierda, tienen valores decimales de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 y 128, lo que suma 256 en total, 255 más la 0 (0000 0000)].

En la expresión de direcciones IPv4 en decimal se separa cada octeto por un carácter único ".". Cada uno de estos octetos puede estar comprendido entre 0 y 255, salvo algunas excepciones. Los ceros iniciales, si los hubiera, se pueden obviar (010.128.001.255 sería 10.128.1.255).

Es habitual que un usuario que se conecta desde su hogar a Internet utilice una dirección IP. Esta dirección puede cambiar al reconectar, y a esta forma de asignación de dirección IP se denomina una dirección IP dinámica (normalmente se abrevia como IP dinámica).

Los sitios de Internet que por su naturaleza necesitan estar permanentemente conectados, generalmente tienen una dirección IP fija (o IP estática), es decir, no cambia con el tiempo. Los servidores de correo, dns, ftp públicos, servidores web, necesariamente deben contar con una dirección IP fija o estática, ya que de esta forma se facilita su ubicación. Las máquinas tienen una gran facilidad para manipular y jerarquizar la información numérica, y son altamente eficientes para hacerlo y ubicar direcciones IP. Sin embargo, los seres humanos debemos utilizar otra notación más fácil de recordar y utilizar; tal es el caso URLs y resolución de nombres de dominio DNS.

1.5.2 ENRUTAMIENTO

En comunicaciones, el encaminamiento (a veces conocido por el anglicismo ruteo o enrutamiento) es el mecanismo por el que en una red los paquetes de información se hacen llegar desde su origen a su destino final, siguiendo un camino o ruta a través de la red. En una red grande o en un conjunto de redes interconectadas el camino a seguir hasta llegar al destino final puede suponer transitar por muchos nodos intermedios.

Asociado al encaminamiento existe el concepto de métrica, que es una medida de lo "bueno" que es usar un camino determinado. La métrica puede estar asociada a distintas magnitudes: distancia, coste, retardo de transmisión, número de saltos, etc., o incluso a una combinación de varias magnitudes. Si la métrica es el retardo, es mejor un camino cuyo retardo total sea menor que el de otro. Lo ideal en una red es conseguir el encaminamiento óptimo: tener caminos de distancia (o coste, o retardo, o la magnitud que sea, según la métrica) mínimos. Típicamente el encaminamiento es una función implantada en la capa 3 (capa de red) del modelo de referencia OSI.

1.5.3 DOMINIOS. JERARQUÍA DE DOMINIOS

Todo ordenador conectado a la red Internet tiene que estar identificado de forma inequívoca con respecto al resto de ordenadores. Si no fuera así, no podrían comunicarse unos con otros. Es lo mismo que sucede con las direcciones postales o con los números de teléfono: han de ser únicos y exclusivos para cada usuario.

Los ordenadores conectados a Internet se identifican mediante lo que se denomina Dirección IP.

Además de por la dirección IP, los ordenadores conectados a Internet pueden también identificarse por lo que se llama nombres de dominio. Los nombres de dominio se construyen de acuerdo a una estructura jerárquica y están formados por palabras separadas por puntos. Esto permite que sean más fáciles de recordar que las direcciones IP y que además puede deducirse la situación geográfica del ordenador, a quién pertenece o el propósito del mismo. El nombre de dominio del servidor web citado anteriormente es el siguiente: *averroes.cec.junta-andalucia.es*

La primera palabra del nombre de dominio corresponde siempre al nombre del ordenador servidor, en nuestro ejemplo averroes. El resto de las palabras de ese nombre representan un subdominio que a su vez está comprendido en otro subdominio de alcance mayor, y así hasta la última palabra que corresponde al dominio principal o de primer nivel. En el ejemplo, cec corresponde a Consejería de Educación y Ciencia, junta-andalucia a Junta de Andalucía y es corresponde al dominio principal España.

Los nombres de los subdominios son generalmente arbitrarios y dependen de los administradores de las redes locales. Los dominios principales y también algunos subdominios amplios, responden sin embargo a unas reglas establecidas. Los dominios principales constan de dos letras que indican el país al que pertenece el ordenador. Algunos ejemplos de dominios: España: **es**, Alemania: **de**, Argentina: **ar** y México: **mx**.

Estados Unidos es una excepción a esta regla. El motivo es que Internet tuvo su origen histórico en las redes nacionales de ese país. En Estados Unidos los dominios de primer nivel hacen referencia al tipo de organización al que pertenece el ordenador. Los más utilizados son los siguientes: **edu**: Educación, **com**: Empresa comercial, **gov**: Entidad del gobierno, **net**: Recursos de la red, mil: Militar y **org**: Otras organizaciones.

Algunos países utilizan estos dominios como subdominios con el mismo significado. También hay ordenadores no situados en Estados Unidos cuyos dominios principales no corresponden con el del país sino con estos últimos.

Para conectarse con un ordenador remoto y utilizar un determinado servicio de Internet es necesario conocer la dirección IP o el nombre de dominio del ordenador que presta ese servicio. La dirección IP y el nombre de dominio pueden utilizarse indistintamente para conectar con un ordenador remoto porque, en el fondo, se conozca o no el número, detrás de cada nombre de dominio hay siempre una dirección IP.

Como hemos visto, todo ordenador que pertenece a una red conectada a Internet tiene necesariamente que estar identificado con una Dirección IP única que le adjudica el administrador de la red. En el caso de los ordenadores que acceden a Internet vía módem o *router* a través de un servidor de acceso, como desde el momento en que se conectan han de estar también identificados, lo que sucede es que el servidor de acceso le proporciona a ese ordenador de forma provisional (para esa sesión) una dirección IP de un rango que se reserva para ese fin. Cuando ese ordenador se desconecta, la dirección IP que se le adjudicó queda libre y puede volver a asignarse a otro usuario. Esta "asignación" de la dirección IP se lleva a cabo mediante uno de los numerosos protocolos que componen la familia de protocolos TCP/IP, denominado PPP (protocolo punto a punto).

El espacio de nombres de dominio tiene una estructura arborescente. Las hojas y los nodos del árbol se utilizan como etiquetas de los medios. Un nombre de dominio completo de un objeto consiste en la concatenación de todas las etiquetas de un camino. Las etiquetas son cadenas alfanuméricas (con '-' como único símbolo permitido), deben contar con al menos un carácter y un máximo de 63 caracteres de longitud, y deberá comenzar con una letra (y no con '-') . Las etiquetas individuales están separadas por puntos. Un nombre de dominio termina con un punto (aunque este último punto generalmente se omite, ya que es puramente formal). Un FQDN correcto (también llamado *Fully Qualified Domain Name*), es por ejemplo este: *www.example.com*. (Incluyendo el punto al final).

Un nombre de dominio debe incluir todos los puntos y tiene una longitud máxima de 255 caracteres.

Un nombre de dominio se escribe siempre de derecha a izquierda. El punto en el extremo derecho de un nombre de dominio separa la etiqueta de la raíz de la jerarquía (en inglés, *root*). Este primer nivel es también conocido como dominio de nivel superior (TLD – *Top Level Domain*).

Los objetos de un dominio DNS (por ejemplo, el nombre del equipo) se registran en un archivo de zona, ubicado en uno o más servidores de nombres.

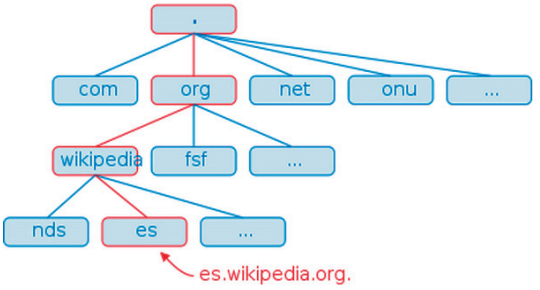

Figura 1.15. *Jerarquía de dominios*

1.5.4 SERVICIOS DE IDENTIFICACIÓN DE DOMINIOS: DNS

El Servicio de Nombres de Dominio (DNS) es una forma sencilla de localizar un ordenador en Internet. Todo ordenador conectado a Internet se identifica por su dirección IP. Sin embargo, como a las personas les resulta más fácil acordarse de nombres que de números, se inventó un sistema (DNS - *Domain Name Server*) capaz de convertir esos largos y complicados números, difíciles de recordar, en un sencillo nombre.

Los nombres de dominio no sólo nos localizan, además garantizan nuestra propia identidad en la red. Al igual que en el mundo real existen diferentes formas de identificación como puede ser el DNI, el carnet de conducir, la huella digital, etc. en Internet el dominio constituye el principal medio de identificación.

En realidad el servicio de nombres de dominio tiene más usos y mucho más importantes que el anterior. Por ejemplo, este servicio es fundamental para que el servicio de correo electrónico funcione.

Un Servidor de Nombres de Domino es una máquina cuyo cometido es buscar a partir del nombre de un ordenador la dirección IP de ese ordenador; y viceversa, encontrar su nombre a partir de la dirección IP.

¿Qué es lo que pasa entre un ordenador y el servidor DNS cuando el primero intenta conectarse con una máquina utilizando el nombre en lugar de la dirección IP? Sea "*http://www.ra-ma.es*" el nombre la máquina con la cual se desea conectar:

- El ordenador local contacta con su servidor DNS (servidor-uno) (que se tiene configurado en el ordenador), y le solicita la dirección IP de *http://www.ra-ma.es*.
- El servidor DNS mira en sus tablas de asignación, y si no lo encuentra entre los datos que guarda con las ultimas peticiones que ha servido, manda una petición a uno de los "servidores raíz" de Internet el cual averiguará qué servidor de nombres resuelve el dominio "*ra-ma.es*".
- El servidor raíz responderá a servidor-uno (servidor DNS del ordenador local) con la dirección del servidor que resuelve direcciones " *ra-ma.es* ". En este caso 217.18.161.17.

- servidor-uno hará una petición a 217.18.161.17, preguntando qué dirección IP tiene "*http://www.ra-ma.es*".
- 217.18.161.17 mira en sus tablas y devuelve la dirección IP de " *http://www.ra-ma.es*" a servidor-uno.
- servidor-uno manda la dirección IP encontrada al ordenador local que la usará para conectarse con " *http://www.ra-ma.es*".

Todo esto pasa en tan solo unos pocos milisegundos (más o menos), por lo que generalmente no se nota el retraso entre que se escribe la dirección nemotécnica y se resuelve cuál es su dirección IP.

1.5.5 ÁMBITOS: INTRANET, INTERNET Y EXTRANET. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD. CORTAFUEGOS.

Las diferencias de la extranet con internet y la intranet se dan principalmente en el tipo de información y en el acceso a ella.

1.5.5.1 Internet

Internet puede dirigirse a cualquier usuario, global, abierto a cualquiera que tenga una conexión y tiene distintos usos como recabar información de los productos, contactar con cualquier persona de la empresa, etc.

1.5.5.2 Intranet

Intranet es una red de ordenadores conectados por medio del protocolo de comunicación TCP/IP, es decir aplica la tecnología de Internet a la tecnología de redes Lan, lo cual permite dentro de una empresa u organización, que se enlacen a todos los miembros de una organización proporcionándoles un acceso fácil a la información y convirtiendo el uso de los recursos y aplicaciones en un proceso más amigable, funcional y productivo.

Una Intranet es una infraestructura de comunicación. La Intranet está basada en los estándares de comunicación de Internet y él en los del World Wide Web. Por lo tanto, las herramientas usadas para crear una Intranet son idénticas a las mismas de Internet y las aplicaciones web. La diferencia principal de la Intranet es que al acceso a la información publicada está restringido y solo será visible a clientes dentro del grupo de la Intranet.

Pero la intranet no se limita únicamente a compartir documentos electrónicos, promueve nuevas formas de colaboración y acceso a los sistemas. Ya no es necesario reunir a todos en una sala para discutir un proyecto. Maquetas preliminares, diseños e información pueden ser compartidos en línea, a través de una junta virtual, donde cada participante puede estar en su propio escritorio, viendo un documento y discutiéndolo por teléfono, con telefonía en línea, o a través de un foro de discusión. Equipos de personas alrededor del mundo pueden trabajar juntos sin tener que invertir en gastos de viaje. La capacitación en línea disminuye los costos de traslados, infraestructura y coordinación de horarios. El resultado de esto es un aumento increíble en la eficiencia.

1.5.5.3 Extranet

Es la extensión de una Intranet de una Corporación más allá de esta. Es decir deja de ser exclusivamente para el uso de la organización y amplía este concepto a los clientes y los proveedores con los que cuenta la organización.

A pesar de la diferencia entre la Intranet y la Extranet, en las arquitecturas de ambas no existe tal diferencia y son implementadas con las mismas herramientas, aunque sus usuarios finales serán gente externa a la Corporación.

La Extranet se dirige a usuarios tanto de la empresa como externos, pero la información que se encuentra en la extranet es restringida, solo tienen acceso a esta red aquellos que tengan permiso.

Las extranets, en general, se componen de los siguientes elementos:

- Una base de autentificación, que permite crear usuarios y dar diferentes niveles de acceso a los recursos.
- Una base de datos (o un subconjunto de una) a compartir. Muchas veces se necesita cubrir diferencias entre los mecanismos internos de almacenamiento de datos y los externos. (por ejemplo: conversión entre dos sistemas de base de datos; conversión de tipos de archivos; etc.)
- Una plataforma que brinde acceso a esos datos (por ejemplo: un sitio web, aplicaciones de escritorio o móviles, etc.).

Una extranet es una buena forma de dar acceso restringido y de calidad a información consultada frecuentemente y, al mismo tiempo, de aliviar la carga de sus recursos humanos. Acceso de calidad en el sentido de que el usuario no sólo tiene acceso a la misma información a la que tal vez accedía por otro medio (ej. consultas por email) sino que puede hacerlo de forma rápida, cuando la requiera y a través de una plataforma diseñada para sus necesidades. Ya que las solicitudes más frecuentes de sus clientes o colaboradores (stocks, precios, balances, horarios, etc.) pasan a resolverse a través de esta plataforma, la carga sobre sus recursos humanos se ve aliviada, liberando a los mismos de consultas telefónicas o por email diarias, envío de boletines con información, etc.

1.5.5.4 Intranet vs Internet vs Extranet

Todas funcionan esencialmente de la misma manera, con la misma tecnología TCP/IP para regular el tráfico de datos. Del mismo modo, desde el punto de vista de las aplicaciones (e-mail, *newsgroups* y transferencia de archivos ftp, web, etc.), no existe ninguna diferencia entre ellas.

Tabla 1.1. Internet vs Intranet vs Extranet

	Internet	Intranet	Extranet
Acceso	público	privado	semi-público
Usuarios	cualquiera	miembros de una compañía	grupo de empresas estrechamente relacionadas
Información	fragmentada	propietaria	compartida dentro de un círculo de empresas
Seguridad y acceso	Nivel bajo, contenido no seguro	Alta seguridad y acceso restringido, con claves y usuarios otorgados por el administrador del sistema	Zonas de seguridad y zonas públicas.
Creación, diseño y mantenimiento	Cualquier empresa de creación y diseño.	Empresas especializadas.	Empresas especializadas.
Apariencia	Es la imagen de la empresa. El diseño es el pilar básico.	Formal, sin diseños que puedan llevar a confusión. Es una herramienta de trabajo.	Formal pero reflejando la imagen de la empresa.

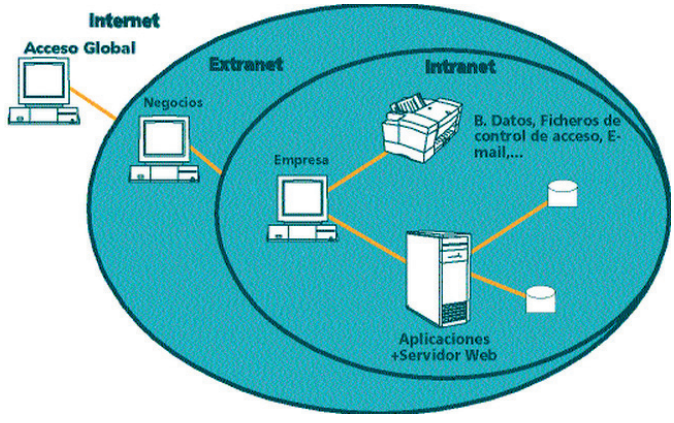

Figura 1.16. *Intranet vs Extranet vs Internet*

1.5.5.5 Cortafuegos o Firewalls

Los firewalls protegen a las Intranets de los ataques iniciados contra ellas desde Internet. Están diseñados para proteger a una Intranet del acceso no autorizado a la información de la empresa, y del daño o rechazo de los recursos y servicios informáticos. También están diseñados para impedir que los usuarios internos accedan a los servicios de Internet que puedan ser peligrosos, como FTP.

Las computadoras de las Intranets sólo tienen permiso para acceder a Internet después de atravesar un firewall.

Las peticiones tienen que atravesar un enrutador interno de selección, llamado también enrutador interno para filtrar o enrutador de obstrucción. Este enrutador evita que el tráfico de paquetes sea "husmeado" remotamente. Un enrutador de obstrucción examina la información de todos los paquetes como cuál es su origen y cuál su destino. El enrutador compara la información que encuentra con las reglas en una tabla de filtros, y admite, o no, los paquetes basándose en esas reglas. Por ejemplo, algunos servicios, como roglin, no pueden tener permiso para ejecutarse. El enrutador no permite tampoco que cualquier paquete se envíe a localizaciones específicas del Internet sospechosas.

Un enrutador también puede bloquear cada paquete que viaje entre Internet y la Intranet, excepto el e-mail. Los administradores de sistemas deciden qué paquetes admitir y cuáles denegar. Cuando una Intranet está protegida por un firewall, están disponibles los servicios internos usuales de la red, como el e-mail, el acceso a las bases de datos corporativas y a los servicios de la web, y el uso de programas para el trabajo en grupo.

Los firewall seleccionados de la subred tienen una manera más para proteger la Intranet: un enrutador exterior de selección, también denominado enrutador de acceso. Este enrutador selecciona paquetes entre Internet y la red de perímetro utilizando el mismo tipo de tecnología que el enrutador interior de selección. Puede seleccionar paquetes basándose en las mismas reglas que plica el enrutador interior de selección y puede proteger a la red incluso si el enrutador interno falla. Sin embargo, también puede tener reglas adicionales para la selección de paquetes diseñadas eficazmente para proteger al anfitrión bastión. Como un modo adicional para proteger a una Intranet del ataque. De este modo, los servidores de Intranets están protegidos del ataque. Los anfitriones bastión también pueden configurarse como servidores sustitutos.

Figura 1.17. *Cortafuegos o Firewall*

1.6 EJERCICIOS DEL CAPÍTULO 1

1 Internet aparece:
- **a)** Después de la aparecer la web, como medio para poder implementar la misma.
- **b)** Mucho antes de la aparición de la web.
- **c)** Como proyecto militar.
- **d)** A y C son ciertas.
- **e)** B y C son ciertas.

2 La web aparece:
- **a)** Antes de aparecer Internet, por eso hubo que desarrollar un medio para poder implementar la web.
- **b)** Mucho después de Internet.
- **c)** Como medio de documentación.
- **d)** A y C son ciertas.
- **e)** B y C son ciertas.

3 Uno de los primeros protocolos que se implementaron en Internet fue:
- **a)** WWW.
- **b)** SMTP.
- **c)** FTP.
- **d)** IM.
- **e)** Todas son ciertas.

4 La arquitectura TCP/IP cuenta con:
- **a)** 4 niveles o capas.
- **b)** 7 niveles o capas.
- **c)** 5 niveles o capas.
- **d)** TCP/IP no tiene niveles o capas implementados.

5 El protocolo que permite conversar con otros usuarios en tiempo real es:
- **a)** WWW.
- **b)** SMTP.
- **c)** IRC.
- **d)** FTP.
- **e)** Todas son falsas.

6 El protocolo UPD puede ser interesante para:
- **a)** *Streaming* y radios *online*.
- **b)** Descarga de aplicaciones.
- **c)** Descarga de documentos.
- **d)** No existe el protocolo UPD.