

## Introducción

Existen dos tipos básicos de modelos de redes: modelos de protocolo y modelos de referencia. Un modelo de protocolo proporciona un modelo que coincide fielmente con la estructura de una suite de protocolo en particular. El conjunto jerárquico de protocolos relacionados en una suite representa típicamente toda la funcionalidad requerida para interconectar la red humana con la red de datos. El modelo TCP/IP es un modelo de protocolo porque describe las funciones que se producen en cada capa de los protocolos dentro del conjunto TCP/IP.

Un modelo de referencia proporciona una referencia común para mantener consistencia en todos los tipos de protocolos y servicios de red. Un modelo de referencia no está pensado para ser una especificación de implementación ni para proporcionar un nivel de detalle suficiente para definir de forma precisa los servicios de la arquitectura de red. El propósito principal de un modelo de referencia es asistir en la comprensión más clara de las funciones y los procesos involucrados.

El modelo de interconexión de sistema abierto (OSI) es el modelo de referencia de redes más ampliamente conocido. Se utiliza para el diseño de redes de datos, especificaciones de funcionamiento y resolución de problemas.

Aunque los modelos TCP/IP y OSI son los modelos principales que se utilizan cuando se analiza la funcionalidad de red, los diseñadores de protocolos de red, servicios o dispositivos pueden crear sus propios modelos para representar sus productos. Por último, se solicita a los diseñadores que se comuniquen con la industria asociando sus productos o servicios con el modelo OSI, el modelo TCP/IP o ambos.

### El modelo TCP/IP

El primer modelo de protocolo en capas para comunicaciones de redes se creó a principios de la década de los setenta y se conoce con el nombre de modelo de Internet. Define cuatro categorías de funciones que deben tener lugar para que las comunicaciones sean exitosas. La arquitectura de la suite de protocolos TCP/IP sigue la estructura de este modelo.

El estándar histórico y técnico de la Internet es el modelo TCP/IP. El Departamento de Defensa de EE.UU. (DoD) creó el modelo de referencia TCP/IP porque necesitaba diseñar una red que pudiera sobrevivir ante cualquier circunstancia, incluso una guerra nuclear. En un mundo conectado por diferentes tipos de medios de comunicación, como alambres de cobre, microondas, fibras ópticas y enlaces satelitales, el DoD quería que la transmisión de paquetes se realizara cada vez que se iniciaba y bajo cualquier circunstancia. Este difícil problema de diseño dio origen a la creación del modelo TCP/IP.

A diferencia de las tecnologías de redes propietarias mencionadas anteriormente, el TCP/IP se desarrolló como un estándar abierto. Esto significaba que cualquier persona podía usar el TCP/IP. Esto contribuyó a acelerar el desarrollo de TCP/IP como un estándar.

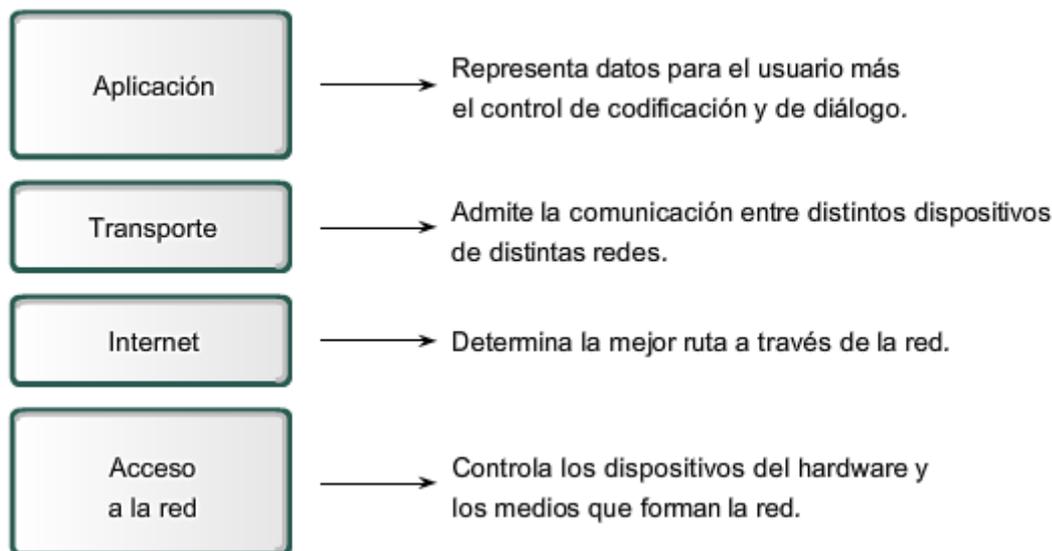
Por esto, es común que al modelo de Internet se lo conozca como modelo TCP/IP.

La mayoría de los modelos de protocolos describen un pila de protocolos específicos del proveedor. Sin embargo, puesto que el modelo TCP/IP es un estándar abierto, una compañía no controla la definición del modelo. Las definiciones del estándar y los protocolos TCP/IP se explican en un foro público y se definen en un conjunto de documentos disponibles al público. Estos documentos se denominan Solicitudes de comentarios (RFCs). Contienen las especificaciones formales de los protocolos de comunicación de datos y los recursos que describen el uso de los protocolos.

Las RFC (Solicitudes de comentarios) también contienen documentos técnicos y organizacionales sobre Internet, incluyendo las especificaciones técnicas y los documentos de las políticas producidos por el Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF).

Aunque algunas de las capas del modelo TCP/IP tienen el mismo nombre que las capas del modelo OSI, las capas de ambos modelos no se corresponden de manera exacta. Lo más notable es que la capa de aplicación posee funciones diferentes en cada modelo.

Los diseñadores de TCP/IP sintieron que la capa de aplicación debía incluir los detalles de las capas de sesión y presentación OSI. Crearon una capa de aplicación que maneja aspectos de representación, codificación y control de diálogo.



La capa de transporte se encarga de los aspectos de calidad del servicio con respecto a la confiabilidad, el control de flujo y la corrección de errores. Uno de sus protocolos, el protocolo para el control de la transmisión (TCP), ofrece maneras flexibles y de alta calidad para crear comunicaciones de red confiables, sin problemas de flujo y con un nivel de error bajo.

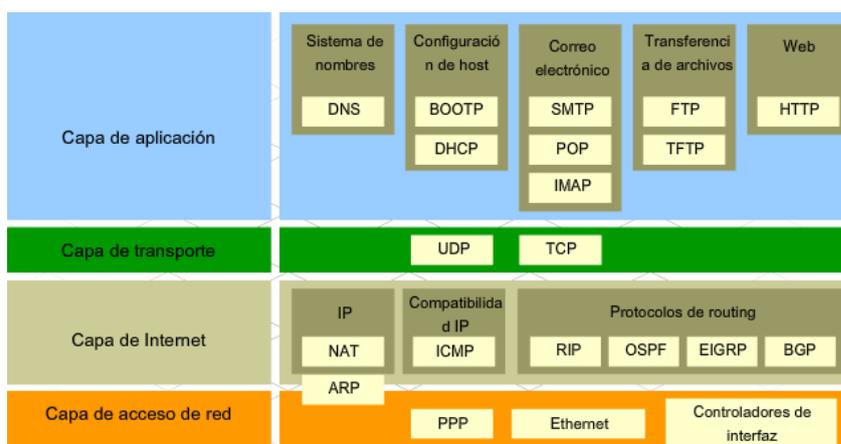
TCP es un protocolo orientado a conexión. Mantiene un diálogo entre el origen y el destino mientras empaqueta la información de la capa de aplicación en unidades denominadas segmentos. Orientado a conexión no significa que existe un circuito entre los computadores que se comunican. Significa que segmentos de la Capa 4 viajan de un lado a otro entre dos hosts para comprobar que la conexión exista lógicamente para un determinado período.

El propósito de la capa Internet es dividir los segmentos TCP en paquetes y enviarlos desde cualquier red.

Los paquetes llegan a la red de destino independientemente de la ruta que utilizaron para llegar allí. El protocolo específico que rige esta capa se denomina Protocolo Internet (IP). En esta capa se produce la determinación de la mejor ruta y la conmutación de paquetes.

La relación entre IP y TCP es importante. Se puede pensar en el IP como el que indica el camino a los paquetes, en tanto que el TCP brinda un transporte seguro.

El nombre de la capa de acceso de red es muy amplio y se presta a confusión. También se conoce como la capa de host a red. Esta capa guarda relación con todos los componentes, tanto físicos como lógicos, necesarios para lograr un enlace físico. Incluye los detalles de tecnología de redes, y todos los detalles de las capas física y de enlace de datos del modelo OSI.



Protocolo de información de encaminamiento (RIP)  
 Protocolo Abrir la vía más corta primero (OSPF)  
 Protocolo Gateway externo (EGP)  
 Protocolo de control de transmisión (TCP)  
 Protocolo de datagrama de usuario (UDP)  
 Protocolo Internet (IP)  
 Protocolo de control

- de mensaje Internet (ICMP)
- Protocolo de resolución de direcciones (ARP)
- Protocolo de Servicio de nombre de dominio (DNS)
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP)
- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
- File Transfer Protocol (FTP)

## Capa de aplicación

Los protocolos de capa de aplicación de TCP/IP más conocidos son aquellos que proporcionan intercambio de la información del usuario. Estos protocolos especifican la información de control y formato necesaria para muchas de las funciones de comunicación de Internet más comunes. Algunos de los protocolos TCP/IP son:

- El protocolo Servicio de nombres de dominio (DNS, Domain Name Service) se utiliza para resolver nombres de Internet en direcciones IP.
- El protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP, Hypertext Transfer Protocol) se utiliza para transferir archivos que forman las páginas Web de la World Wide Web.
- El Protocolo simple de transferencia de correo (SMTP) se utiliza para la transferencia de mensajes de correo y adjuntos.
- Telnet, un protocolo de emulación de terminal, se utiliza para proporcionar acceso remoto a servidores y a dispositivos de red.
- El Protocolo de transferencia de archivos (FTP, File Transfer Protocol) se utiliza para la transferencia interactiva de archivos entre sistemas.

Las funciones asociadas con los protocolos de capa de Aplicación permiten a la red humana comunicarse con la red de datos subyacente. Cuando abrimos un explorador Web o una ventana de mensajería instantánea, se inicia una aplicación, y el programa se coloca en la memoria del dispositivo donde se ejecuta. Cada programa ejecutable cargado a un dispositivo se denomina proceso.

Dentro de la capa de Aplicación, existen dos formas de procesos o programas de software que proporcionan acceso a la red: aplicaciones y servicios.

Aplicaciones reconocidas por la red.- Aplicaciones son los programas de software que utiliza la gente para comunicarse a través de la red. Algunas aplicaciones de usuario final son compatibles con la red, lo cual significa que implementan los protocolos de la capa de aplicación y pueden comunicarse directamente con las capas inferiores del pila de protocolos. Los clientes de correo electrónico y los exploradores Web son ejemplos de este tipo de aplicaciones.

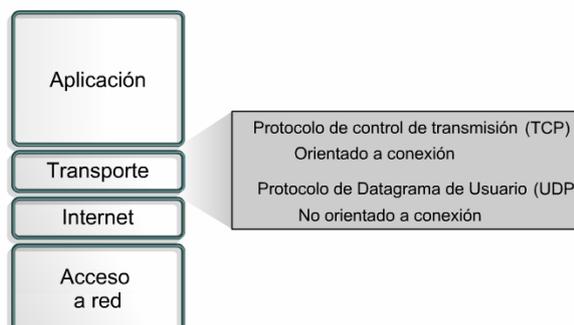
Servicios de la capa de Aplicación.- Otros programas pueden necesitar la ayuda de los servicios de la capa de Aplicación para utilizar los recursos de la red, como transferencia de archivos o cola de impresión en red. Aunque son transparentes para el usuario, estos servicios son los programas que se comunican con la red y preparan los datos para la transferencia. Diferentes tipos de datos, ya sea texto, gráfico o vídeo, requieren de diversos servicios de red para asegurarse de que estén bien preparados para procesar las funciones de las capas inferiores del modelo OSI.

Cada servicio de red o aplicación utiliza protocolos que definen los estándares y formatos de datos a utilizarse. Sin protocolos, la red de datos no tendría una manera común de formatear y direccionar los datos. Para comprender la función de los distintos servicios de red, es necesario familiarizarse con los protocolos subyacentes que rigen su operación.

## Capa de transporte

La capa de transporte proporciona servicios de transporte desde el host origen hacia el host destino. Esta capa forma una conexión lógica entre los puntos finales de la red, el host transmisor y el host receptor.

Los protocolos de transporte segmentan y reensamblan los datos mandados por las capas superiores en el mismo flujo de datos, o conexión lógica entre los extremos. La corriente de datos de la capa de transporte brinda transporte de extremo a extremo.



Generalmente, se compara la Internet con una nube. La capa de transporte envía los paquetes de datos desde la fuente transmisora hacia el destino receptor a través de la nube. El control de punta a punta, que se proporciona con las ventanas deslizantes y la confiabilidad de los números de secuencia y acuses de recibo, es el deber básico de la capa de transporte cuando utiliza TCP. La capa de transporte también define la conectividad de extremo a extremo entre las aplicaciones de los hosts. Los servicios de transporte incluyen los siguientes servicios:

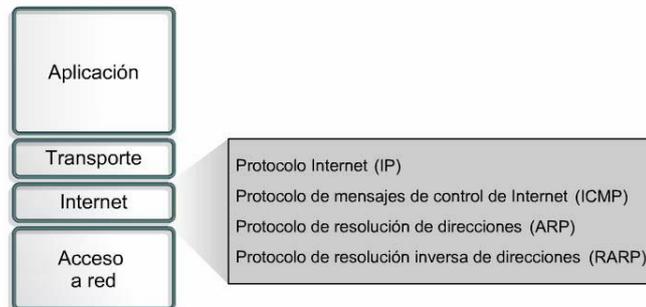
TCP y UDP	TCP solamente
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmentación de los datos de capa superior</li> <li>• Envío de los segmentos desde un dispositivo en un extremo a otro dispositivo en otro extremo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de operaciones de punta a punta.</li> <li>• Control de flujo proporcionado por ventanas deslizantes.</li> <li>• Confiabilidad proporcionada por los números de secuencia y los acuses de recibo</li> </ul>

### La capa de Internet

El propósito de la capa de Internet es seleccionar la mejor ruta para enviar paquetes por la red. El protocolo principal que funciona en esta capa es el Protocolo de Internet (IP). La determinación de la mejor ruta y la conmutación de los paquetes ocurre en esta capa.

Los siguientes protocolos operan en la capa de Internet TCP/IP:

- IP proporciona un enrutamiento de paquetes no orientado a conexión de máximo esfuerzo. El IP no se ve afectado por el contenido de los paquetes, sino que busca una ruta de hacia el destino.
- El Protocolo de mensajes de control en Internet (ICMP) suministra capacidades de control y envío de mensajes.
- El Protocolo de resolución de direcciones (ARP) determina la dirección de la capa de enlace de datos, la dirección MAC, para las direcciones IP conocidas.
- El Protocolo de resolución inversa de direcciones (RARP) determina las direcciones IP cuando se conoce la dirección MAC.



### La capa de acceso a red

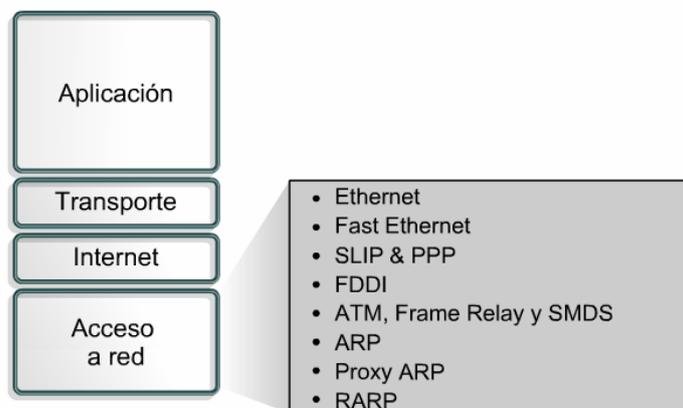
La capa de acceso de red también se denomina capa de host a red. La capa de acceso de red es la capa que maneja todos los aspectos que un paquete IP requiere para efectuar un enlace físico real con los medios de la red. Esta capa incluye los detalles de la tecnología LAN y WAN y todos los detalles de las capas física y de enlace de datos del modelo OSI.

Los controladores para las aplicaciones de software, las tarjetas de red, MODEM DSL y otros dispositivos operan en la capa de acceso de red. La capa de acceso de red define los procedimientos para realizar la interfaz con el hardware de la red y para tener acceso al medio de transmisión. Los estándares del protocolo de los módem tales como el Protocolo Internet de enlace serial (SLIP) y el Protocolo de punto a punto (PPP) brindan acceso a la red a través de una conexión por módem. Debido a un intrincado juego entre las especificaciones del hardware, el software y los medios de transmisión, existen muchos protocolos que operan en esta capa. Esto puede generar confusión en los usuarios. La mayoría de los protocolos reconocibles operan en las capas de transporte y de Internet del modelo TCP/IP.

Las funciones de la capa de acceso de red incluyen la asignación de direcciones IP a las direcciones físicas y el encapsulamiento de los paquetes IP en tramas. Basándose en el tipo de hardware y la interfaz de la red, la capa de acceso de red definirá la conexión con los medios físicos de la misma.

### Comparación entre el modelo OSI y el modelo TCP/IP

Los protocolos que forman la suite de protocolos TCP/IP pueden describirse en términos del modelo de referencia OSI.



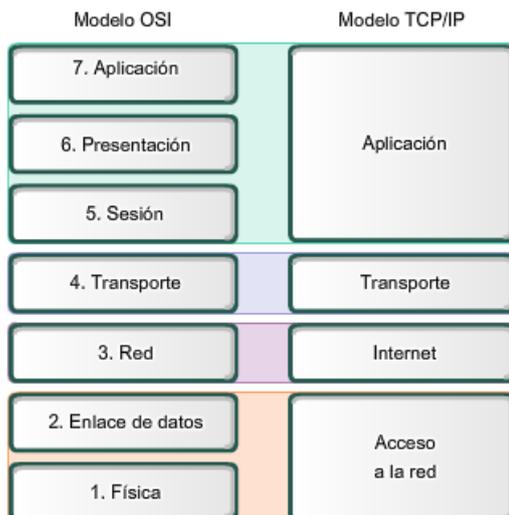
Las similitudes incluyen:

- Ambos se dividen en capas.
- Ambos tienen capas de aplicación, aunque incluyen servicios muy distintos.
- Ambos tienen capas de transporte y de red similares.
- Ambos modelos deben ser conocidos por los profesionales de redes.
- Ambos suponen que se conmutan paquetes. Esto significa que los paquetes individuales pueden usar rutas diferentes para llegar al mismo destino. Esto se contrasta con las redes conmutadas por circuito, en las que todos los paquetes toman la misma ruta.

Las diferencias incluyen:

- TCP/IP combina las funciones de la capa de presentación y de sesión en la capa de aplicación.
- TCP/IP combina la capa de enlace de datos y la capa física del modelo OSI en la capa de acceso de red.
- TCP/IP parece ser más simple porque tiene menos capas.
- Los protocolos TCP/IP son los estándares en torno a los cuales se desarrolló la Internet, de modo que la credibilidad del modelo TCP/IP se debe en gran parte a sus protocolos. En comparación, por lo general las redes no se desarrollan a partir del protocolo OSI, aunque el modelo OSI se usa como guía.

Comparación del modelo OSI con el modelo TCP/IP



Las semejanzas claves están en la capa de Red y de Transporte.

### Proceso de comunicación

El modelo TCP/IP describe la funcionalidad de los protocolos que forman la suite de protocolos TCP/IP. Esos protocolos, que se implementan tanto en el emisor como en el receptor, interactúan para proporcionar la entrega de aplicaciones de extremo a extremo a través de una red.

Un proceso completo de comunicación incluye estos pasos:

1. Creación de datos a nivel de la capa de aplicación del dispositivo final origen.
2. Segmentación y encapsulación de datos cuando pasan por la pila de protocolos en el dispositivo final de origen.
3. Generación de los datos sobre el medio en la capa de acceso a la red de la pila.
4. Transporte de los datos a través de la red, que consiste de los medios y de cualquier dispositivo intermediario.
5. Recepción de los datos en la capa de acceso a la red del dispositivo final de destino.
6. Desencapsulación y rearmado de los datos cuando pasan por la pila en el dispositivo final.
7. Traspaso de estos datos a la aplicación de destino en la capa de aplicación del dispositivo final de destino.

<http://www.youtube.com/watch?v=2kezQTo57yM>

Alejandro García Gómez