

Tecnológico Nacional de México

Campus Orizaba

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Artículo

Niveles del modelo TCP/IP

Nombre:

Ponce Galicia Fanny Belén

Castillo Gonzalez Denny

Hernández Heredia Kevin

Fundamentos de Telecomunicaciones

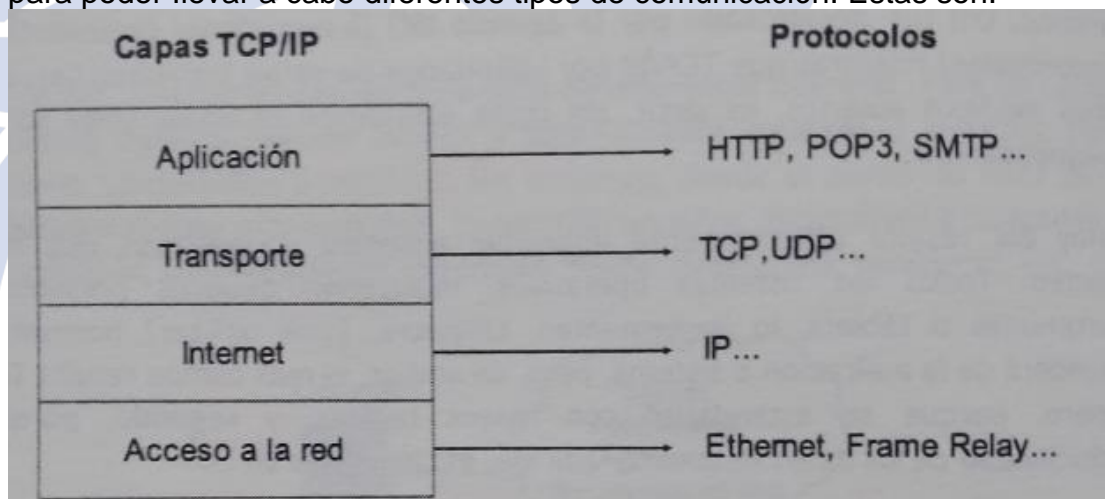


Modelo TCP/IP:

TCP/IP es considerado el estándar por excelencia para llevar a cabo la comunicación en redes informáticas. Su función consiste en definir el procedimiento necesario para que los datos generados en el origen sean entregados y legibles en el destino. Para lograrlo hace uso de diferentes protocolos, cada uno de ellos con una función específica, las cuales serán analizadas a lo largo del capítulo.

Una manera de comprenderlo mejor es comparándolo con la telefonía. Si en nuestro hogar disponemos de un teléfono antiguo y lo sustituimos por otro de última generación, al conectarlo a la línea telefónica permitirá realizar y recibir llamadas de la misma manera que el anterior, no serían necesarias ni configuraciones especiales ni la sustitución del cableado. Ello es posible gracias a que ambos hacen uso de los mismos protocolos de comunicación, los cuales han sido definidos y aprobados para su aplicación a nivel mundial. Lo mismo ocurre con TCP/IP, cualquier dispositivo que haga uso de él podrá comunicarse con otros que también lo hagan sin importar el fabricante, el modelo o el lugar donde se encuentren.

Como otros estándares de red, TCP/IP basa su modo de operar en capas, cada una de ellas con una función específica e incluyendo los protocolos necesarios para poder llevar a cabo diferentes tipos de comunicación. Estas son:



En relación con las mismas queda definida la comunicación entre dos sistemas, llevando a cabo siempre el mismo procedimiento, donde los datos son generados en la capa de aplicación y enviados sucesivamente hacia las capas inferiores, aplicando cada una de ellas el protocolo correspondiente. Una vez finalizado el proceso, dichos datos son enviados al medio y recibidos por el destinatario.

Una de las grandes ventajas de TCP/IP es que es un estándar abierto, de tal manera que, si fuera necesaria la inclusión de algún nuevo protocolo, podría llevarse a cabo sin problema. Un claro ejemplo de ello fue la aparición de Word Wide Web (www), hecho que conllevó agregar HTTP en la capa de aplicación, cuyo propósito consiste en enviar solicitudes a servidores web para que estos respondan con el contenido requerido.

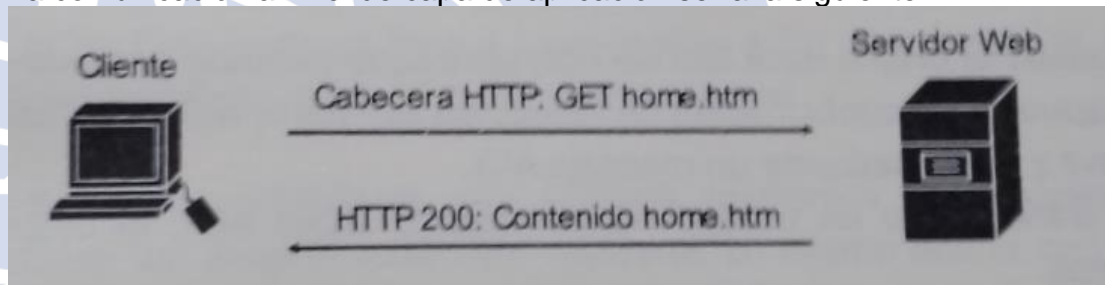
El proceso y las funciones llevadas a cabo en cada una de las capas son los siguientes.

CAPA DE APLICACIÓN

Es la encargada de brindar los protocolos necesarios a servicios o aplicaciones para que estos puedan iniciar el proceso de comunicación en red. Para una mejor comprensión, tomaremos como ejemplo el intercambio de mensajes entre un cliente y un servidor web, con el fin de analizar cómo son manipulados los datos en cada una de las capas para luego ser enviados al medio.

En este caso el proceso lo inicia el cliente a través de un navegador, por ejemplo, Firefox, haciendo uso del protocolo HTTP en la capa de aplicación. ¿Qué sucede cuando un dispositivo desea enviar una solicitud a un servidor web? Realmente lo que se generan son una serie de mensajes definidos por el propio protocolo, con el fin de que ambos sistemas se "entiendan", logrando con ello que la comunicación concluya con éxito. En el lado del cliente se generan mensajes GET, mientras que el servidor responde a estos mediante algún código (como el 200, con significado OK), además entra en juego otro protocolo, HTML, que define el formato de la página que se enviara.

La comunicación a nivel de capa de aplicación sería la siguiente...



Donde el navegador ha solicitado el documento "home.htm" y ha obtenido como respuesta el código 200. Ello significa que efectivamente dicho documento se encuentra almacenado en el servidor, que será enviado posteriormente. Cualquier otra circunstancia daría como resultado la generación de otro código, siendo el más común el 404, utilizado para indicar que el contenido solicitado no se encuentra disponible (Page not Found).

En HTTP, el cliente genera una cabecera, que incluye información y datos propios de la capa de aplicación. Esta será recibida, analizada y respondida por su homóloga en el destino. Este modo de operar también se aplica a las diferentes capas, es decir, los datos agregados por cada una de ellas solo serán analizados y comprendidos por la misma en ambos sistemas (cliente y servidor).

La capa de aplicación no identifica al software en sí, sino los protocolos que se ejecutan en él.

CAPA DE TRANSPORTE

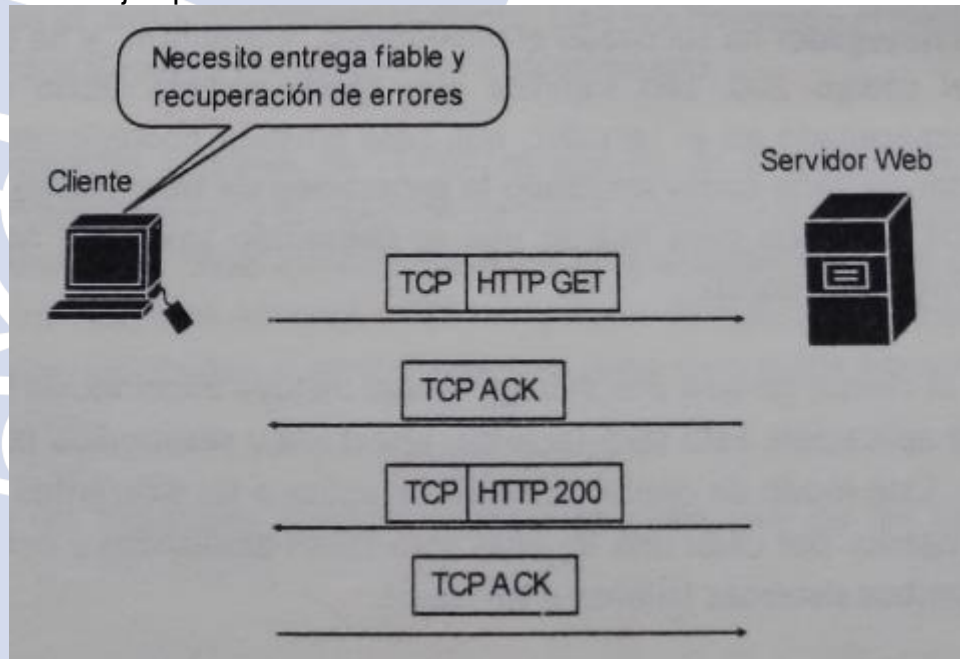
Una vez la capa de aplicación ha generado sus datos estos son enviados a la capa de transporte, la cual provee diferentes funciones, entre las que se encuentra identificar la aplicación a la que va dirigida la comunicación. Para ello hace uso de dos protocolos, TCP (Transmission Control Protocol) y UDP (User datagram Protocol), ambos analizados en profundidad en este mismo capítulo.

Continuando con el ejemplo web. ¿Qué ocurriría si la solicitud enviada por el cliente no es recibida por el servidor, o viceversa? ¿Cómo sabe un dispositivo que sus datos han sido recibidos por el destinatario? TCP/IP necesita un

mecanismo que garantice la entrega de datos de manera fiable de extremo a extremo. Este servicio es requerido por gran parte de las aplicaciones de red y de ello también se encarga la capa de transporte, más concretamente el protocolo TCP, que provee recuperación de errores mediante el uso de paquetes ACK (acknowledgments), basándose en una lógica bastante sencilla para lograrlo:

Cuando el origen hace uso de TCP, para cada paquete enviado se espera una respuesta de confirmación de recepción por parte del destinatario, la cual se lleva a cabo mediante un mensaje ACK.

Si transcurrido un tiempo no es recibido dicho ACK, el origen reenvía los datos. Aplicado al ejemplo:



Si tanto cliente como servidor no hubieran recibido alguno de los ACK de confirmación, TCP reenviaría los datos nuevamente.

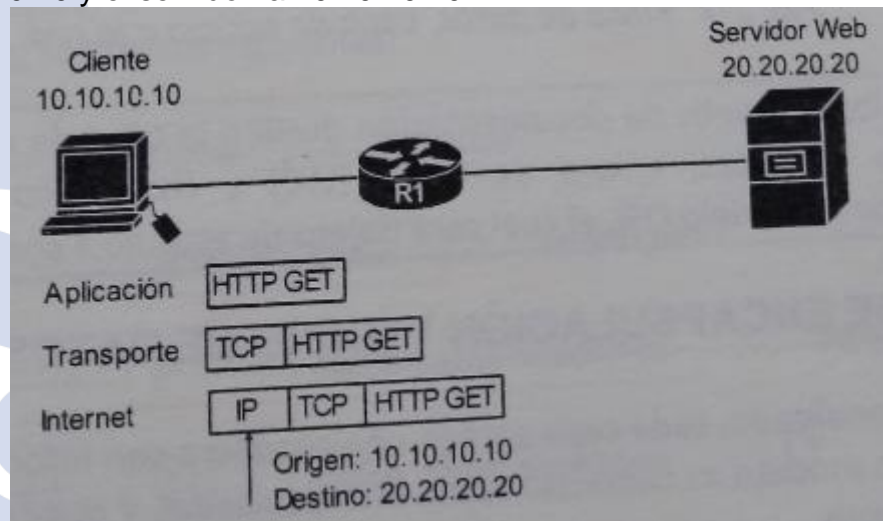
En este proceso se demuestra cómo un protocolo de la capa de aplicación como HTTP puede servirse de otro de la capa de transporte para agregar fiabilidad y control sobre la comunicación. Ello establece una interacción entre capas adyacentes, de tal manera que todas ellas se complementan.

Hasta ahora han sido mencionados dos conceptos que no pueden confundirse: interacción entre la misma capa en diferentes dispositivos e interacción entre capas adyacentes. La primera hace referencia a que los protocolos e información generada en una capa en el origen tan solo será analizada y comprendida por su homóloga en el destino. Mientras, la segunda se refiere a que las distintas capas en un mismo dispositivo se complementan, agregando entre todas ellas las cabeceras necesarias para que la comunicación pueda llevarse a cabo.

CAPA DE INTERNET

La capa de Internet, que se basa mayormente en el protocolo IP, es la encargada de agregar la información necesaria a los datos para que estos puedan ser enviados al destino correcto. Esta tarea se lleva a cabo gracias a las direcciones IP, las cuales identifican a cada uno de los miembros ubicados en la red.

Imagina que deseas establecer una llamada telefónica, pero desconoces el número de destino. Sin él sería imposible realizarla. Lo mismo ocurre con los datos, requieren una dirección para que la comunicación concluya con éxito. Continuando con el ejemplo anterior, supongamos que el cliente dispone la IP 10.10.10.10 y el servidor la 20.20.20.20.



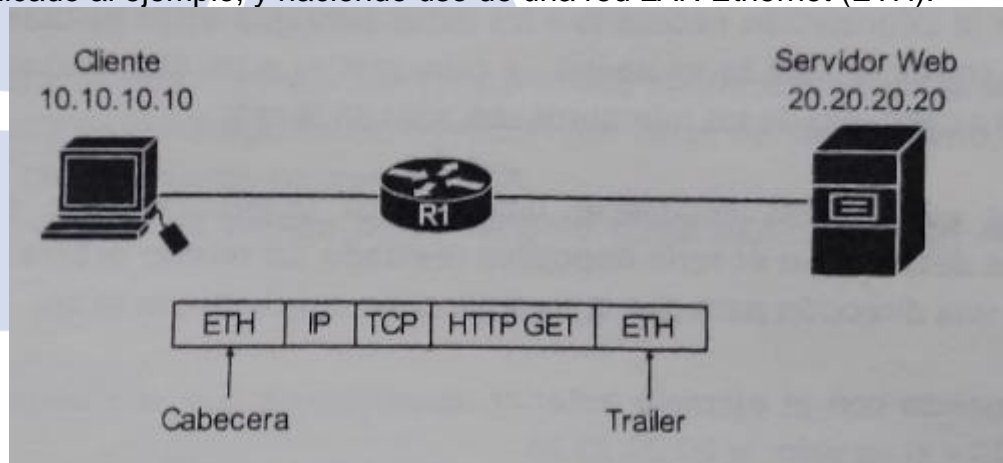
En relación con la información incluida en esta capa, el router (en este caso R1) llevará a cabo el proceso de enrutamiento, mediante el cual toma la decisión de reenvío más adecuada para que los datos sean recibidos por el destinatario de la comunicación.

CAPA DE ACCESO A LA RED

Por último, el acceso a la red define el procedimiento y hardware necesario para que la entrega de datos de un extremo a otro pueda llevarse a cabo a través del medio físico disponible. Esta capa incluye una gran variedad de protocolos, que dependerán del tipo de red y conexiones, por ejemplo, para entornos LAN lo más común es aplicar Ethernet, sin embargo, en WAN resulta necesario PPP o HDLC, entre otros.

Es la última capa que atraviesan los datos antes de ser enviados al medio, por lo que debe definir el formato final de estos. Para ello, además de agregar una nueva cabecera al inicio, también incluye un tráiler al final.

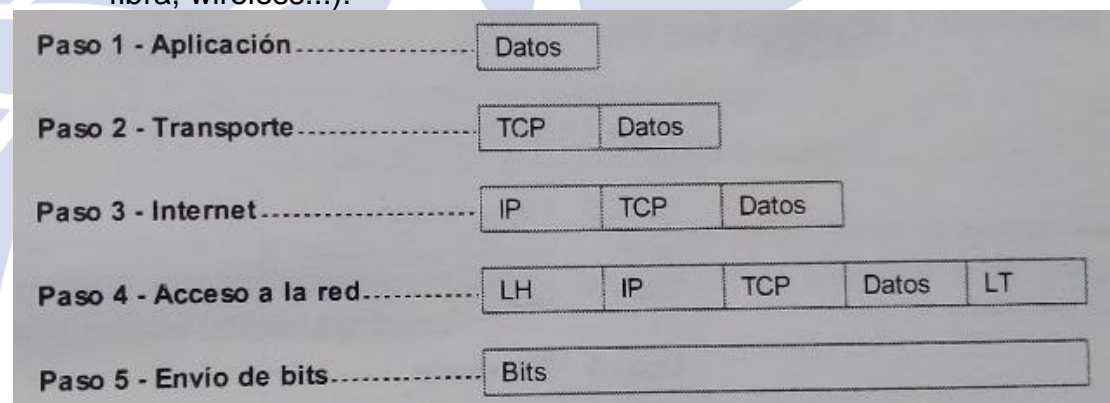
Aplicado al ejemplo, y haciendo uso de una red LAN Ethernet (ETH):



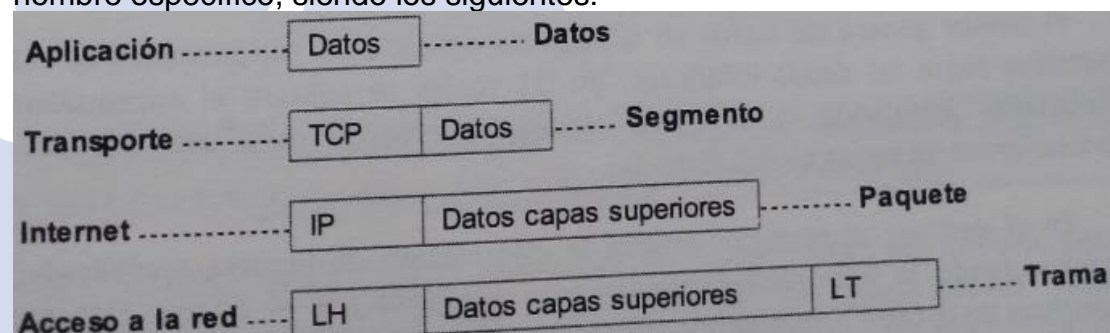
Diferentes libros y webs de documentación dividen la capa de acceso a la red de TCP/IP en dos subcapas, enlace de datos (LLC) y física. Ello es debido a la comparación con el modelo OSI, el cual será objeto de estudio a continuación. PROCESO DE ENCAPSULACIÓN Y ENVÍO DE DATOS

Como se ha analizado, cada capa agrega una cabecera con información específica a los datos. Este proceso es conocido como encapsulación, y puede ser resumido de la siguiente manera:

- Paso 1: Los datos generados por el software son recibidos por la capa de aplicación, que ejecutará el protocolo necesario sobre los mismos. En el ejemplo de comunicación web, HTTP.
- Paso 2: Una vez concluido son enviados a la capa de transporte, que agrega una nueva cabecera con información propia del protocolo aplicado. TCP, en el caso del ejemplo anterior.
- Paso 3: En la capa de Internet se identifican las direcciones de origen y destino, incluidas en una nueva cabecera IP.
- Paso 4: Por último, la capa de acceso a la red establece el formato final de los datos gracias a la cabecera y tráiler correspondientes. Comúnmente Ethernet (ETH) en redes LAN.
- Paso 5: Tras todo ello, son generadas las señales necesarias para su posterior transmisión a través del medio físico correspondiente (cobre, fibra, wireless...).



LH (Link Header) y LT (Link Trailer) corresponden a la cabecera y al tráiler. Además, los datos, a medida que atraviesan las diferentes capas, reciben un nombre específico, siendo los siguientes:



Bibliografía:

Pérez Torrez, Daniel. (2018). *Redes CISCO. Curso práctico de formación para la certificación CCNA*. Alfaomega Primera Edición. Pag 3 a 10.