

## 1.4.2 El modelo de referencia TCP/IP

Tratemos ahora el modelo de referencia usado en la abuela de todas las redes de computadoras de área amplia, ARPANET, y en su sucesora, la Internet mundial. Aunque daremos más adelante una breve historia de ARPANET, es útil mencionar algunos de sus aspectos ahora. ARPANET fue una red de investigación respaldada por el DoD (Departamento de Defensa de Estados Unidos). Con el tiempo, conectó cientos de universidades e instalaciones gubernamentales mediante líneas telefónicas alquiladas. Posteriormente, cuando se agregaron redes satelitales y de radio, los protocolos existentes tuvieron problemas para interactuar con ellas, por lo que se necesitaba una nueva arquitectura de referencia. De este modo, la capacidad para conectar múltiples redes en una manera sólida fue una de las principales metas de diseño desde sus inicios.

Más tarde, esta arquitectura se llegó a conocer como el modelo de referencia TCP/IP, de acuerdo con sus dos protocolos primarios. Su primera definición fue en (Cerf y Kahn, 1974). Posteriormente se definió en (Leiner y cols., 1985). La filosofía del diseño que respalda al modelo se explica en (Clark, 1988). Ante el temor del DoD de que algunos de sus valiosos hosts, enrutadores y puertas de enlace de interredes explotaran en un instante, otro objetivo fue que la red pudiera sobrevivir a la pérdida de hardware de la subred, sin que las conversaciones existentes se interrumpieran. En otras palabras, el DoD quería que las conexiones se mantuvieran intactas en tanto las máquinas de origen y destino estuvieran funcionando, aunque algunas de las máquinas o líneas de transmisión intermedias quedaran fuera de operación repentinamente. Además, se necesitaba una arquitectura flexible debido a que se preveían aplicaciones con requerimientos divergentes, desde transferencia de archivos a transmisión de palabras en tiempo real.

### La capa de transporte

La capa que está arriba de la capa de interred en el modelo TCP/IP se llama capa de transporte. Está diseñada para permitir que las entidades iguales en los hosts de origen y destino puedan llevar a cabo una conversación, tal como lo hace la capa de transporte OSI. Aquí se han definido dos protocolos de transporte de extremo a extremo. El primero, TCP (Protocolo de Control de Transmisión), es un protocolo confiable, orientado a la conexión, que permite que un flujo de bytes que se origina en una máquina se entregue sin errores en cualquier otra máquina en la interred. Divide el flujo de bytes entrantes en mensajes discretos y pasa cada uno de ellos a la capa de interred. En el destino, el proceso TCP receptor reensambla en el flujo de salida los mensajes recibidos. TCP también maneja el control de flujo para asegurarse de que un emisor rápido no sature a un receptor lento con más mensajes de los que puede manejar.

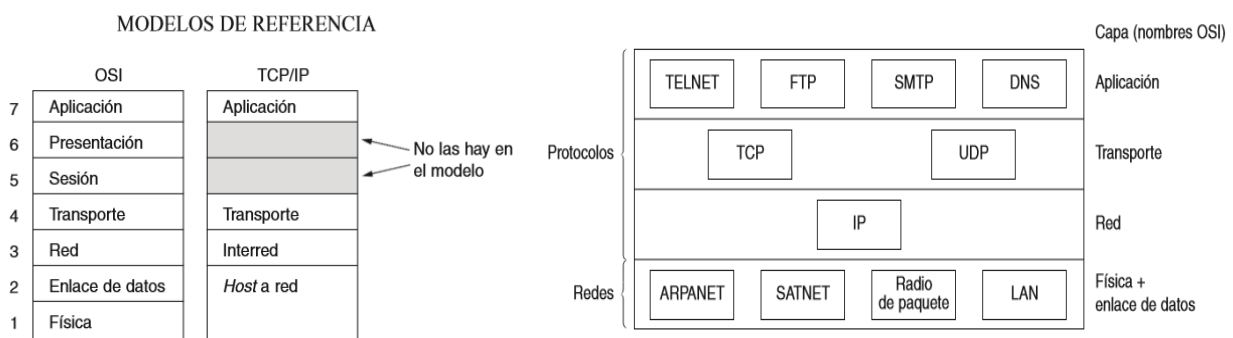


Figura 1-21. El modelo de referencia TCP/IP.

Figura 1-22. Protocolos y redes en el modelo TCP/IP inicialmente.

El segundo protocolo de esta capa, UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario), es un protocolo no confiable y no orientado a la conexión para aplicaciones que no desean la secuenciación o el control de flujo de TCP y que desean proporcionar el suyo. También tiene un amplio uso en consultas únicas de solicitud-respuesta de tipo cliente-servidor en un solo envío, así como aplicaciones en las que la entrega puntual es más importante que la precisa, como en la transmisión de voz o vídeo. La relación de IP, TCP y UDP se muestra en la figura 1-22. Puesto que el modelo se desarrolló, se ha implementado IP en muchas otras redes.

## **La capa de aplicación**

El modelo TCP/IP no tiene capas de sesión ni de presentación. No se han necesitado, por lo que no se incluyen. La experiencia con el modelo OSI ha probado que este punto de vista es correcto: son de poco uso para la mayoría de las aplicaciones.

Arriba de la capa de transporte está la capa de aplicación. Contiene todos los protocolos de nivel más alto. Los primeros incluyeron una terminal virtual (TELNET), transferencia de archivos (FTP) y correo electrónico (SMTP), como se muestra en la figura 1-22. El protocolo de terminal virtual permite que un usuario en una máquina se registre en una máquina remota y trabaje ahí. El protocolo de transferencia de archivos proporciona una manera de mover con eficiencia datos de una máquina a otra. El correo electrónico era originalmente sólo un tipo de transferencia de archivos, pero más tarde se desarrolló un protocolo especializado (SMTP) para él. Con el tiempo, se han agregado muchos otros protocolos: DNS (Sistema de Nombres de Dominio) para la resolución de nombres de host en sus direcciones de red; NNTP, para transportar los artículos de noticias de USENET; HTTP, para las páginas de World Wide Web, y muchos otros.

## **La capa host a red**

Debajo de la capa de interred hay un gran vacío. El modelo de referencia TCP/IP en realidad no dice mucho acerca de lo que pasa aquí, excepto que puntualiza que el host se tiene que conectar a la red mediante el mismo protocolo para que le puedan enviar paquetes IP. Este protocolo no está definido y varía de un host a otro y de una red a otra. Este tema rara vez se trata en libros y artículos sobre TCP/IP.