

Módulo 2: Protocolos de Comunicación

Lección 02: Comprendiendo el Modelo OSI en Redes de Comunicación

Objetivos de la Lección

- Comprender qué es el **Modelo OSI** y cuál es su propósito en las redes de comunicación.
- Identificar y describir las **siete capas** del Modelo OSI.
- Explicar cómo las capas del Modelo OSI interactúan entre sí para permitir la transmisión de datos.
- Reconocer la importancia del Modelo OSI en la estandarización y diseño de redes de comunicación.

Introducción al Modelo OSI

Los **modelos de referencia** en redes de comunicación proporcionan una guía estructurada que define cómo se organiza la transmisión de datos entre dispositivos (nodos) de red. Estos modelos dividen el proceso de comunicación en **capas**, cada una con una función específica.

El **Modelo OSI** (Open Systems Interconnection) es un **modelo de referencia** conceptual que define las funciones y servicios necesarios para la comunicación de redes informáticas, dividiéndolos en **siete capas**. Fue desarrollado por la **Organización Internacional de Normalización (ISO)** en 1984 como una forma de estandarizar las comunicaciones entre sistemas informáticos de diferentes fabricantes, facilitando la **interoperabilidad**.

El propósito principal del Modelo OSI es **descomponer** el proceso de comunicación en capas independientes, donde cada capa cumple una función específica y se comunica

con las capas adyacentes. Esto simplifica el diseño, mantenimiento y comprensión de redes complejas.

Importancia de los Modelos de Comunicación

1. Estandarización

El principal propósito de los modelos de referencia, como el OSI y TCP/IP, es proporcionar una **estructura estándar** que permita a los dispositivos de diferentes fabricantes y tecnologías interoperar sin problemas. Esto garantiza que los sistemas de comunicación de redes sean compatibles a nivel mundial.

2. Modularidad

Al dividir la comunicación en **capas**, los modelos de red facilitan la **modularidad**. Esto significa que las mejoras o cambios en una capa (como actualizar un protocolo de transporte) no afectan el funcionamiento de las demás capas.

3. Diagnóstico y Solución de Problemas

El Modelo OSI, aunque no se implementa directamente, proporciona una excelente guía para **diagnosticar** problemas en la red. Al poder dividir el proceso en capas, los ingenieros de red pueden identificar con mayor facilidad en qué parte del proceso de transmisión están ocurriendo fallas.

4. Interoperabilidad Global

Gracias a modelos estandarizados como TCP/IP, es posible la comunicación global a través de Internet. Las redes de todo el mundo pueden funcionar de manera integrada gracias a estos modelos.

Las Siete Capas del Modelo OSI

El Modelo OSI está compuesto por las siguientes siete capas, que van desde la capa física, que se ocupa del hardware y los medios de transmisión, hasta la capa de aplicación, que interactúa directamente con los programas que los usuarios utilizan.

| Capa | Nombre | Función principal |
|------|-------------------------|---|
| 7 | Capa de Aplicación | Interactúa con las aplicaciones de red de los usuarios. |
| 6 | Capa de Presentación | Traduce y formatea los datos para la capa de aplicación. |
| 5 | Capa de Sesión | Establece, gestiona y termina las sesiones entre aplicaciones. |
| 4 | Capa de Transporte | Garantiza la entrega confiable de datos entre los sistemas. |
| 3 | Capa de Red | Determina las rutas y dirige los datos entre redes diferentes. |
| 2 | Capa de Enlace de Datos | Controla el acceso a los medios físicos y garantiza la transmisión sin errores. |
| 1 | Capa Física | Transmite los bits sobre el medio físico. |

Descripción de Cada Capa del Modelo OSI

1. Capa Física (Capa 1)

La **capa física** es la primera capa del Modelo OSI y se encarga de la **transmisión física de bits** a través de medios de comunicación. Esta capa se ocupa de los aspectos eléctricos, mecánicos, funcionales y de procedimiento para activar, mantener y desactivar conexiones físicas entre dispositivos.

- **Función principal:** Transmitir bits (0s y 1s) entre dispositivos a través de un medio físico (como cables de cobre, fibra óptica, o señales inalámbricas).
- **Dispositivos relacionados:** Hubs, repetidores, cables Ethernet.
- **Protocolos y estándares:** USB, Ethernet, Bluetooth.

2. Capa de Enlace de Datos (Capa 2)

La **capa de enlace de datos** garantiza que los **datos** se transfieran de manera confiable entre dos dispositivos conectados directamente en una red local. Esta capa se ocupa de la detección de errores y del control de acceso al medio de transmisión.

- **Función principal:** Transmitir marcos (frames) de datos sin errores dentro de una red local.
- **Dirección utilizada:** Direcciones MAC (Media Access Control).
- **Dispositivos relacionados:** Switches, puentes (bridges).
- **Protocolos:** Ethernet, Wi-Fi (IEEE 802.11), PPP (Point-to-Point Protocol).

3. Capa de Red (Capa 3)

La **capa de red** se encarga del **encaminamiento** (routing) de los paquetes de datos entre diferentes redes. Establece la mejor ruta para que los paquetes lleguen a su destino, permitiendo la comunicación entre redes que están separadas físicamente.

- **Función principal:** Dirigir paquetes de datos entre diferentes redes y garantizar que lleguen al destino correcto.
- **Dirección utilizada:** Direcciones IP (Internet Protocol).

- **Dispositivos relacionados:** Routers.
- **Protocolos:** IP (Internet Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol), ARP (Address Resolution Protocol).

4. Capa de Transporte (Capa 4)

La **capa de transporte** se ocupa de la **entrega confiable de datos** entre los extremos de la comunicación. Fragmenta los datos en segmentos y se asegura de que lleguen en el orden correcto, sin duplicados ni errores.

- **Función principal:** Proporcionar una entrega confiable de los datos a través de la red, gestionando el control de flujo y la corrección de errores.
- **Protocolos:** TCP (Transmission Control Protocol) para conexiones confiables, y UDP (User Datagram Protocol) para conexiones no confiables pero rápidas.
- **Características:** Control de flujo, segmentación, reensamblado de datos, control de errores.

5. Capa de Sesión (Capa 5)

La **capa de sesión** es responsable de establecer, gestionar y finalizar las **sesiones** entre aplicaciones. Una sesión es una conexión activa que permite la interacción entre dispositivos.

- **Función principal:** Gestionar la creación, mantenimiento y terminación de sesiones de comunicación entre aplicaciones.
- **Protocolos:** RPC (Remote Procedure Call), SMB (Server Message Block).

6. Capa de Presentación (Capa 6)

La **capa de presentación** actúa como traductor entre la **capa de aplicación** y las capas inferiores. Se encarga de la **formateación, compresión y encriptación** de los datos para que puedan ser entendidos correctamente por las aplicaciones.

- **Función principal:** Formatear y traducir los datos para las aplicaciones. También puede realizar encriptación y compresión de datos.
- **Ejemplos de funciones:** Convertir datos entre diferentes formatos, como de

ASCII a EBCDIC, cifrado SSL/TLS.

7. Capa de Aplicación (Capa 7)

La **capa de aplicación** es la capa más alta del Modelo OSI y es donde las aplicaciones interactúan directamente con la red. Esta capa proporciona **servicios** que permiten a los usuarios finales y a las aplicaciones acceder a la red.

- **Función principal:** Interactuar con el software y las aplicaciones del usuario para acceder a los servicios de red.
- **Protocolos:** HTTP (Hypertext Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), DNS (Domain Name System).

¿Cómo interactúan las capas del Modelo OSI?

El Modelo OSI organiza el proceso de comunicación en **capas**, donde cada una tiene una función específica y se comunica solo con las capas adyacentes. El intercambio de datos sigue este flujo de forma **descendente** en el dispositivo emisor y de forma **ascendente** en el dispositivo receptor:

1. Proceso de envío:

- La capa de aplicación del dispositivo emisor interactúa con el software del usuario.
- Cada capa añade su propia información (encapsulamiento) antes de pasar los datos a la siguiente capa.
- Finalmente, los datos se transmiten por el medio físico a través de la capa física.

2. Proceso de recepción:

- El dispositivo receptor recibe los bits a través del medio físico.
- Cada capa del receptor descapsula los datos, eliminando su propia información de control y pasándolos a la capa superior.

- Finalmente, la capa de aplicación del receptor entrega los datos a la aplicación correspondiente.

Este proceso de **encapsulación y descapsulación** es fundamental para que los dispositivos puedan comunicarse de manera efectiva en una red.

Importancia del Modelo OSI

El **Modelo OSI** es un marco conceptual que ha sido clave para estandarizar las comunicaciones en redes de computadoras. Aunque no todos los protocolos actuales siguen estrictamente las capas del Modelo OSI, este modelo ofrece una estructura clara para entender cómo se gestiona la transmisión de datos en una red y cómo interactúan diferentes tecnologías. Algunas de las razones por las que es importante:

- **Estandarización:** El Modelo OSI proporciona un lenguaje común y una estructura para que diferentes dispositivos y tecnologías se puedan comunicar.
- **Interoperabilidad:** Al seguir un marco de referencia estándar, los fabricantes de hardware y software pueden diseñar soluciones que funcionen en conjunto.
- **Diagnóstico de problemas:** El Modelo OSI ayuda a los ingenieros de redes a **diagnosticar** problemas dividiendo las funciones de la red en capas, facilitando la localización del origen de una falla.
- **Modularidad:** Al dividir el proceso de comunicación en capas, es más fácil actualizar o mejorar una parte específica del sistema sin afectar a las demás.

Resumen de la Lección

En esta lección, hemos aprendido que el **Modelo OSI** es una herramienta esencial en las telecomunicaciones que divide el proceso de comunicación en **siete capas** bien definidas. Cada capa tiene su propia función y se encarga de un aspecto particular de la transmisión de datos, desde el envío de bits a través de un cable hasta la interacción con aplicaciones de software.

Hemos visto cómo las capas inferiores (capa física, capa de enlace de datos) se

ocupan del hardware y la transmisión de bits, mientras que las capas superiores (capa de presentación, capa de aplicación) gestionan los datos y su representación para el usuario final.

Comprender el Modelo OSI es fundamental para diseñar, implementar y diagnosticar redes de comunicación.