

TC 2006B

Interconexión de dispositivos

Modelo OSI

ITESM Campus Querétaro



Objetivos de esta sesión



Conocer el modelo abierto de interconexión de redes y
comprender las funciones de las capas del modelo **OSI**

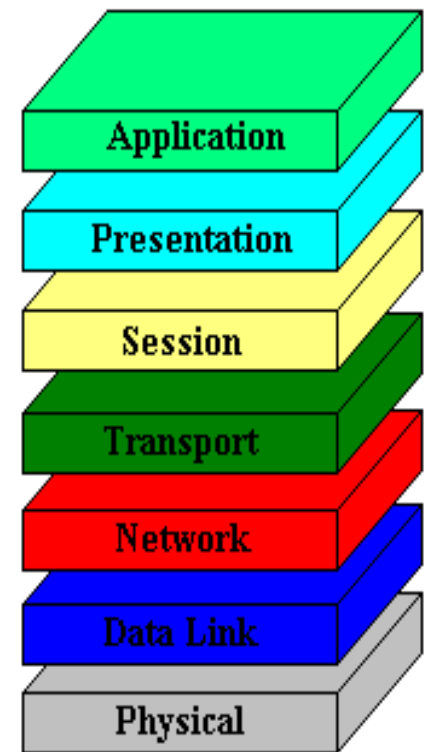
El Modelo OSI

Open System Interconnection (OSI)

El modelo **OSI**, surge como una respuesta a la necesidad de interconexión de equipos de informática de diferentes fabricantes para comunicarse entre sí con éxito en una red.

La solución: **El modelo OSI**

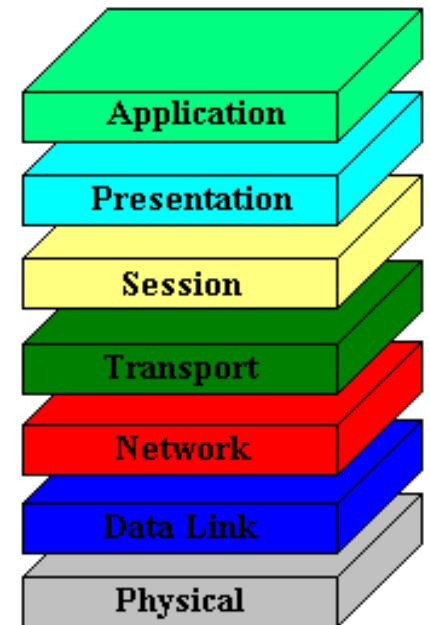
La **Organización Internacional** para la **Normalización (ISO)** creó en 1984 el modelo de referencia OSI (Open System Interconnected)



El Modelo OSI

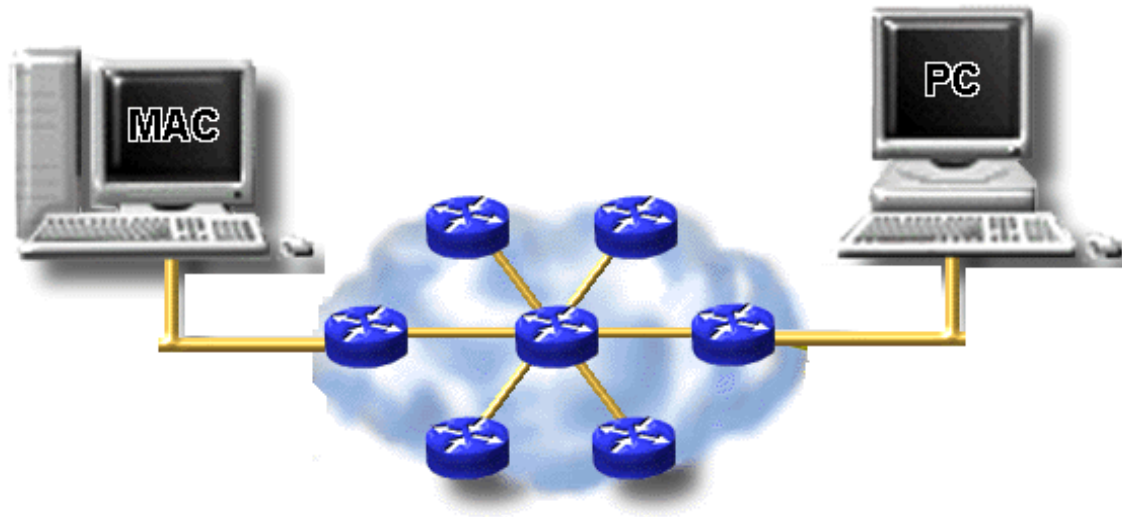
Open System Interconnection (OSI)

El modelo **OSI**, es un marco de referencia de estándares, definido en siete capas. Cada uno de los niveles o capas, define un conjunto de reglas y funciones para facilitar la comunicación.



El Modelo OSI

El objetivo es que dos computadoras se puedan comunicar aunque están basadas en distintas plataformas de hardware y software.

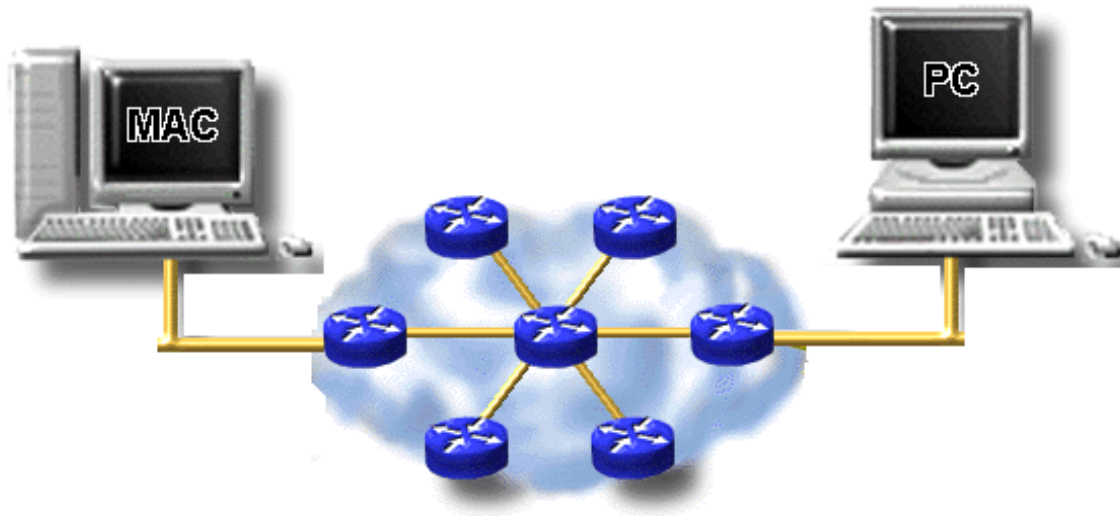


El Modelo OSI

El modelo OSI es el principal modelo de redes de comunicaciones

El modelo **OSI** representa:

- ✓ Procesos de comunicación
- ✓ Como los datos fluyen de una computadora a otra a través de la red.



El Modelo OSI

¿Qué es un protocolo?

Es un conjunto de reglas y procedimientos que definen como interactúan las entidades de comunicación.

Por ejemplo: Si se considera el ejemplo de **navegar en la Web**, el protocolo **HTTP** especifica cómo interactúan el cliente y el servidor Web.



El Modelo OSI

Protocolos

El fin último de todo protocolo es proporcionar un servicio:

- ✓ **HTTP** posibilita la descarga de páginas Web
- ✓ **FTP** permite la transferencia de archivos
- ✓ **SMTP** para la transferencia de correo
- ✓ **IP** para la transferencia de paquetes
- ✓ **DNS** para la búsqueda de direcciones IP

El Modelo OSI

Los protocolos son un conjunto de reglas que:

- ✓ Definen el **formato de los datos** y cómo serán transmitidos a través de la red.
- ✓ Hacen la comunicación sobre la red más eficiente

Es muy importante que todos los dispositivos en una red hablen el mismo protocolo.



Capas del Modelo OSI

Aplicación

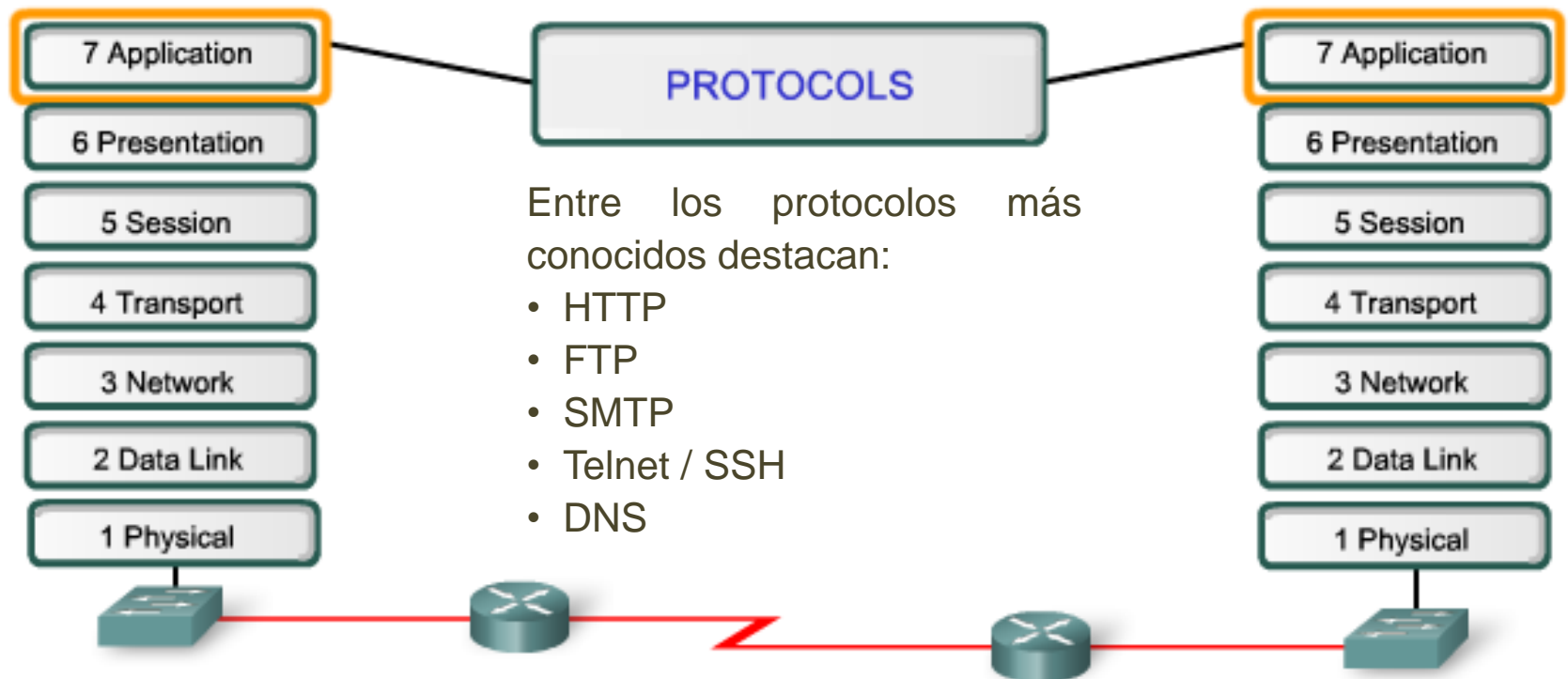
Proporciona servicios de red a las aplicaciones de los usuarios (Correo electrónico, transferencia de archivos, acceso desde terminales a computadoras remotas, servicio de nombres)

Por ejemplo: WWW, el navegador utiliza el protocolo HTTP, perteneciente a la capa de aplicación, para acceder a un documento WWW.



Capas del Modelo OSI

Los **protocolos de la capa de Aplicación** proporcionan las reglas de comunicación entre las aplicaciones. Hay tantos protocolos como aplicaciones distintas.



Telnet vs SSH

Telnet

- **Sirve para realizar accesos remotos en modo terminal**, es decir, sin gráficos.
- Es una herramienta **muy útil para arreglar fallos a distancia**, sin necesidad de estar físicamente en el mismo sitio que la máquina.
- **Su mayor problema es de seguridad**, ya que todos los nombres de usuario y contraseñas necesarias para entrar en las máquinas viajan por la red como texto plano. Esto facilita que cualquiera que espíe el tráfico de la red pueda obtener los nombres de usuario y contraseñas, y así acceder también a esas máquinas. Telnet, no cifra ninguno de los datos enviados sobre la conexión.



Telnet vs SSH

SSH (Secure SHell)

- Es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y **sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red.**
- Trabaja de forma similar a como se hace con telnet. La diferencia principal es que **SSH usa técnicas de cifrado** que hacen que la información que viaja por el medio de comunicación vaya de manera no legible y ninguna tercera persona pueda descubrir el usuario y contraseña de la conexión ni lo que se escribe durante toda la sesión.
- Puede describirse como una versión cifrada de telnet.



Capas del Modelo OSI



Presentación

- Define el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones y ofrece a las aplicaciones un conjunto de servicios de transformación de datos como la compresión y el cifrado o encriptación de los datos.
- Garantiza que los datos sean legibles por el sistema receptor.

Capas del Modelo OSI

Presentación



Operaciones básicas:

- **Formateo de datos:** Opera como traductor entre los tipos diferentes de códigos (EBCDIC, UNICODE y ASCII).
- **Cifrado de datos:** Protege la información durante la transmisión. Aplica a los datos procesos criptográficos.
- **Compresión de datos:** Usa algoritmos para reducir el tamaño de los archivos.

Capas del Modelo OSI



Sesión

Esta capa establece, administra y termina el diálogo entre las aplicaciones de los dispositivos terminales (extremo a extremo).

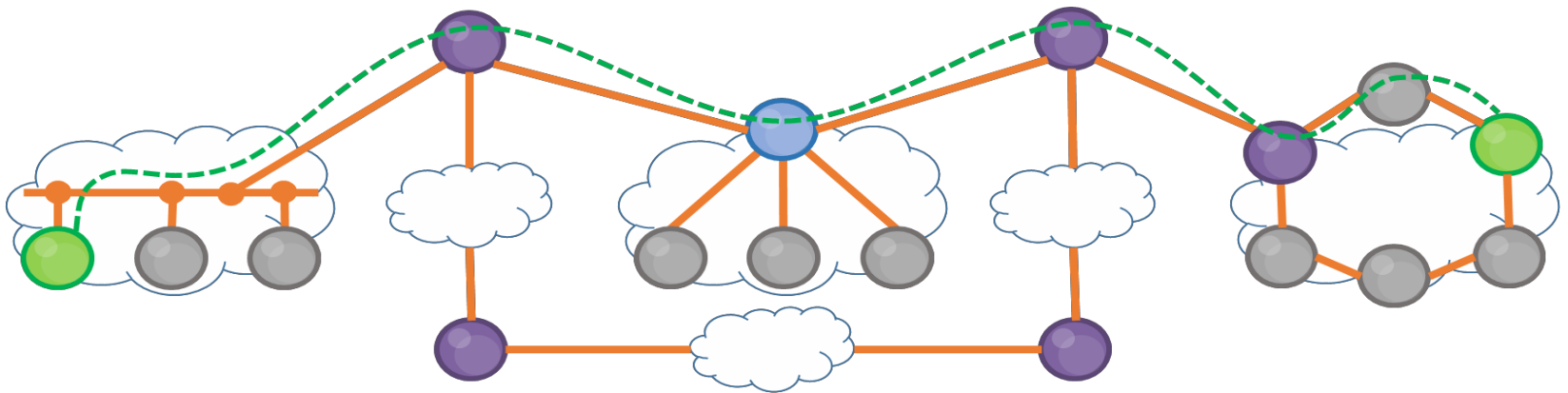
La capa de sesión maneja el **intercambio de información** ya que se encarga de iniciar el diálogo, mantenerlo activo y restablecer las sesiones que se hayan interrumpido.



Capas del Modelo OSI

Transporte

Establece conexiones confiables entre dispositivos terminales (de extremo a extremo), sin importar a través de cuantos dispositivos intermedios tengan que viajar los datos.



Capas del Modelo OSI

Transporte

Capa encargada de efectuar el transporte de los datos del dispositivo origen al destino.

Su función básica es aceptar los datos provenientes de la capa de sesión, dividirlos en unidades más pequeñas (**segmentos**), transferirlos a la capa de red y asegurarse de que todas las piezas lleguen correctamente al otro extremo.

Segmenta y re-ensambla los datos dentro de una sucesión de información.

Funciones:

- ✓ Conexión de extremo a extremo (origen - destino)
- ✓ Detección y corrección de errores
- ✓ Control de flujo y secuenciación (origen – destino)



Capas del Modelo OSI

La **capa de transporte** utiliza dos protocolos:



TCP (*Protocolo de Control de Transmisión/Transmission Control Protocol*)

- ✓ Servicio orientado a conexión
- ✓ Asegura que los datos se entreguen libres de errores, en orden y sin pérdidas ni duplicaciones.
- ✓ Servicio de red de entrega ordenada y confiable

UDP (*Protocolo de Datagrama de Usuario/User Datagram Protocol*)

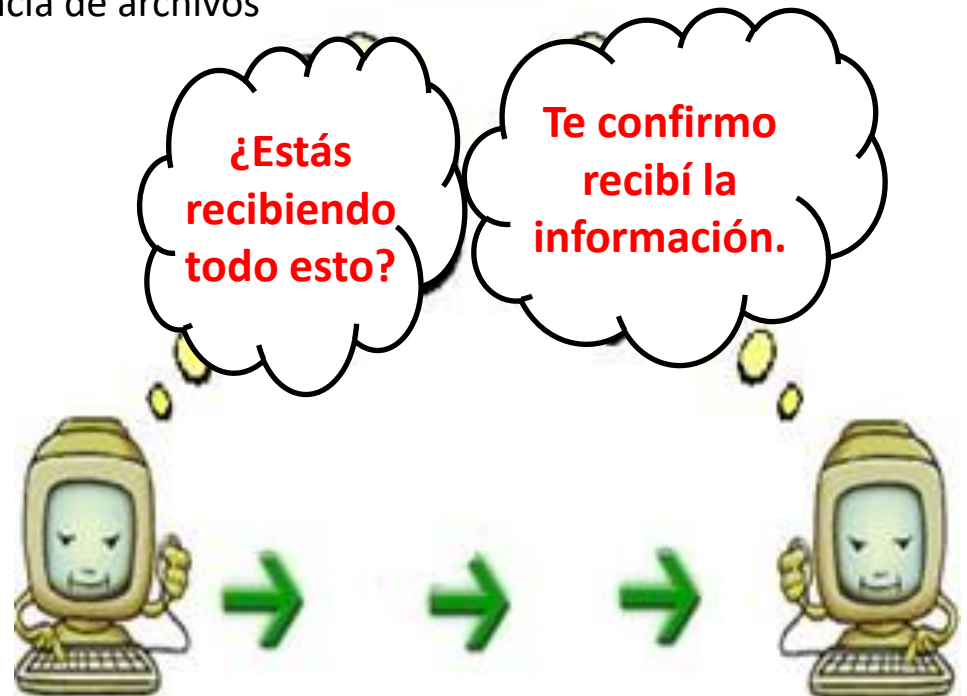
- ✓ Servicio no orientado a conexión, sin confirmación
- ✓ No garantiza el orden de entrega
- ✓ Servicio de red no confiable

Capas del Modelo OSI

TCP (Protocolo de Control de Transmisión/Transmission Control Protocol)

✓ **Servicio orientado a conexión**

- Navegadores de web
- Correo electrónico
- Transferencia de archivos



Capas del modelo OSI

UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario/User Datagram Protocol)

✓ **Servicio no orientado a conexión, sin confirmación**

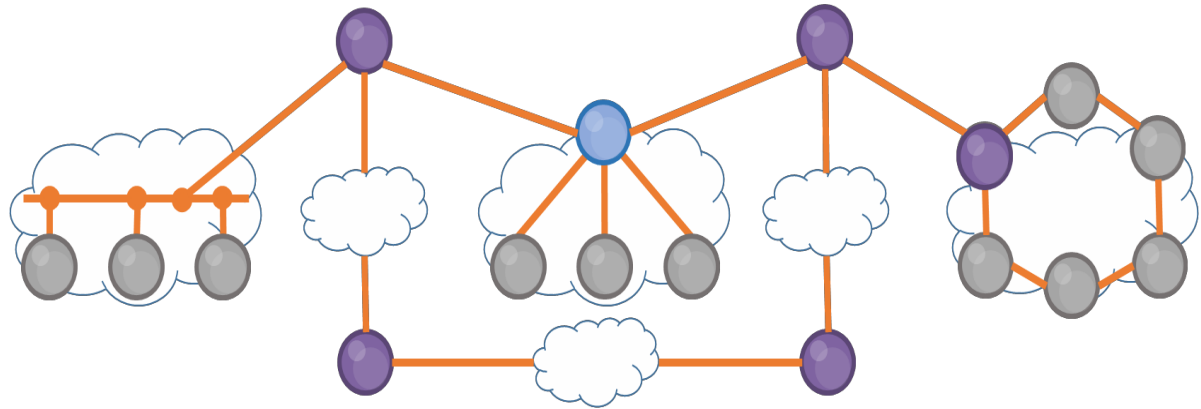
- Streaming video (distribución digital de contenido multimedia)
- Voz sobre IP
- Sistema de nombres de dominio
- Juegos en línea



Capas del Modelo OSI

Red

Establece un esquema de direccionamiento global (lógico) entre redes para determinar el mejor camino (ruta) por el cual los mensajes puedan llegar a su destino final.



Capas del Modelo OSI

Red



- Esta capa **determina el mejor camino** para mover los datos de un lugar a otro.
- Esta capa usa el esquema de direccionamiento **IP** (Internet Protocol).

Funciones:

- ✓ Selección de ruta
- ✓ Direccionamiento lógico



Capas del Modelo OSI

Red

Dispositivo que opera en esta capa: **Router** (ruteador)



Capas del Modelo OSI

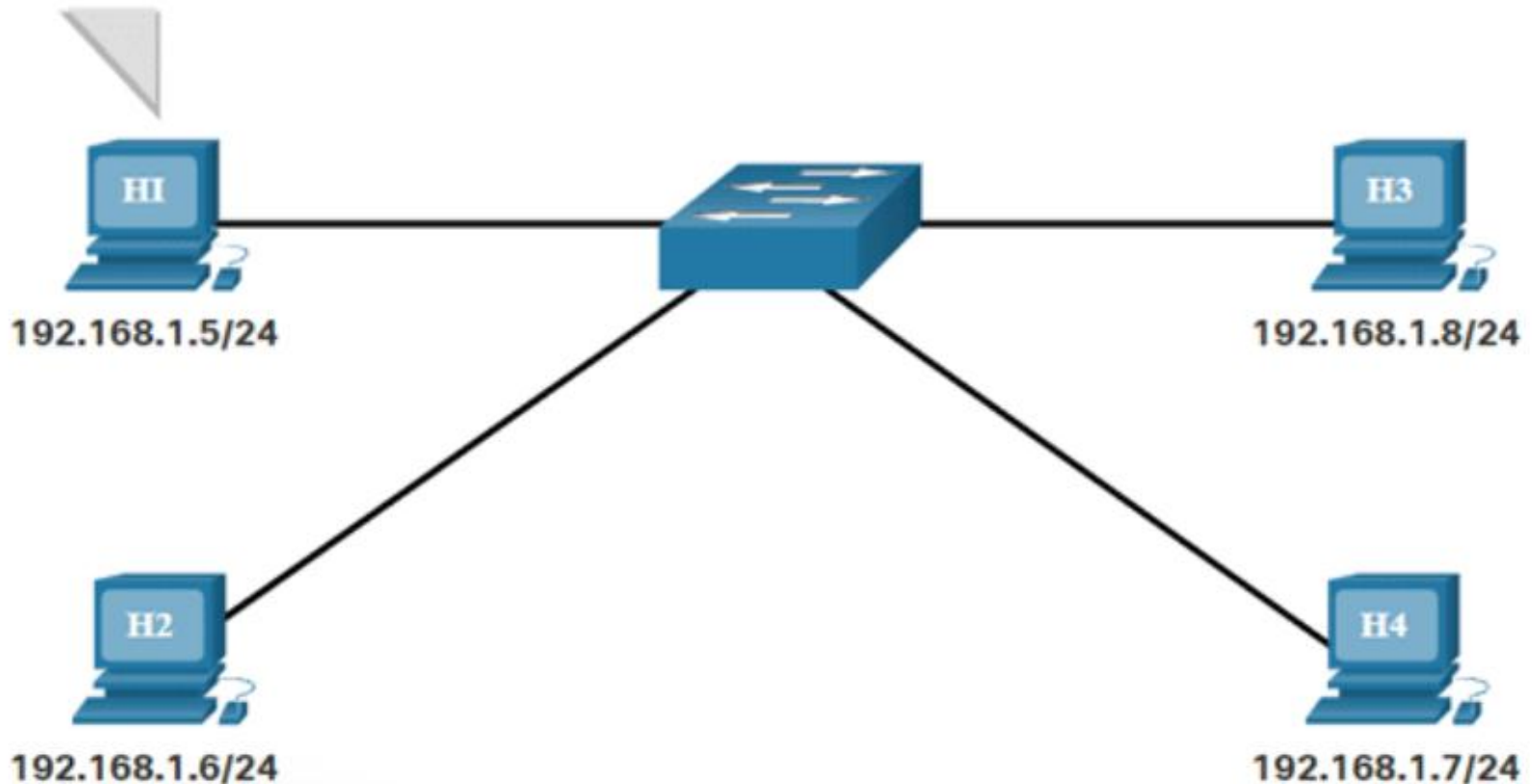
Red

- **IP (IPv4 e IPv6)** Encargado de dirigir y encaminar los paquetes a través de una red.
- **ICMP (Internet Control Message Protocol)** Protocolo de mensajes de control de Internet: Ping y tracer
- **ARP** Protocolo responsable de encontrar la dirección de hardware (Ethernet MAC) que corresponde a una determinada dirección IP.



ARP (Address Resolution Protocol)

Necesito enviar información a 192.168.1.7, pero solo tengo la dirección IP. No sé la dirección MAC del dispositivo que tiene esa IP.



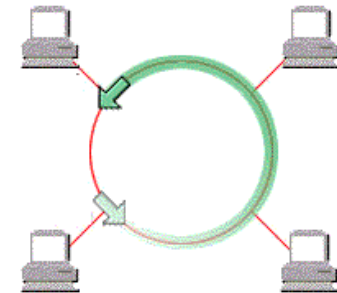
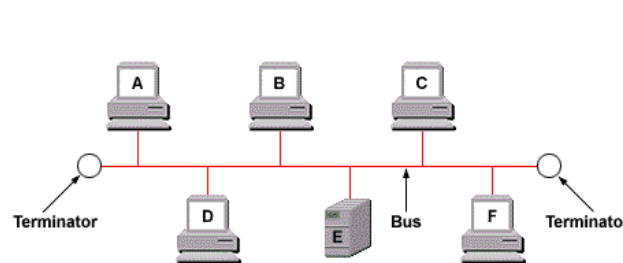
Capas del Modelo OSI

Enlace de datos



Coordina el acceso al medio entre dispositivos directamente conectados utilizando un direccionamiento local o físico*.

- Proporciona métodos para intercambiar datos entre dispositivos en un medio común.

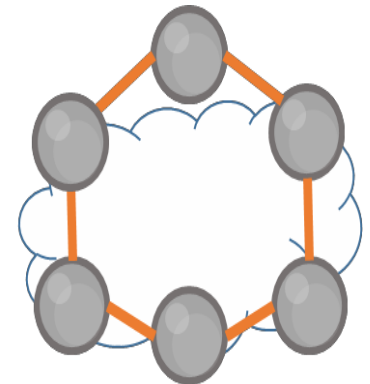
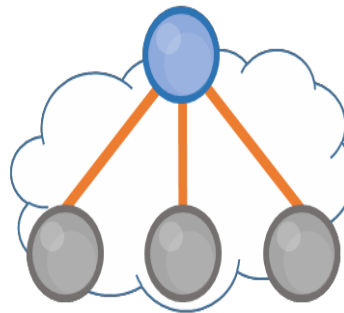
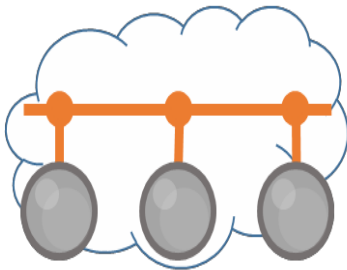


*** Direccionamiento Físico:** Embebido de fábrica en el hardware y no cambia, aunque el dispositivo cambie de red.

Capas del Modelo OSI

Enlace de datos

Esta capa se encarga del **direccionamiento físico**, la **topología de red**, el **acceso a la red**, la **detección y control de errores**, la entrega ordenada de tramas y el **control de flujo**. El emisor segmenta la información en **tramas** de datos y las transmite.



Capas del Modelo OSI

Enlace de datos

Esta capa usa un direccionamiento físico: **MAC** (Media Access Control).
Dispositivos que operan en esta capa: **Switches**, **NIC** (Tarjeta de red) y **Access-Points**.

Switch



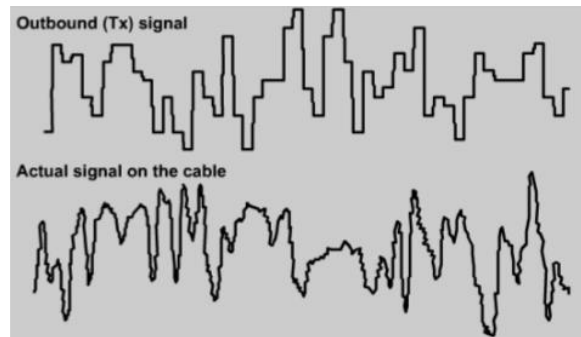
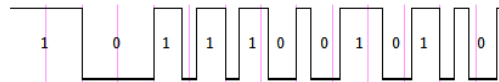
Wireless Access-Point



Capas del Modelo OSI

Física

Convierte la información digital (bits) en señales eléctricas, ondas de radio, o luz para que puedan transmitirse por un medio.



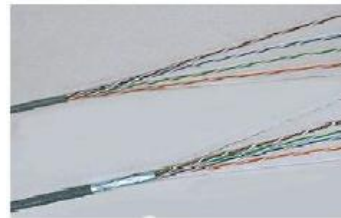
Se encarga de codificar los datos de la **trama** de enlace de datos en un patrón de **unos y ceros** (bits) para su transmisión a través del medio.

Capas del Modelo OSI

Física

Esta capa utiliza medios físicos como el par trenzado, la fibra óptica y el cable coaxial. Dispositivos que operan en esta capa: **Amplificadores, repetidores, hubs y cables.**

Amplificador



Repetidor



Hub



Repeater



Hub

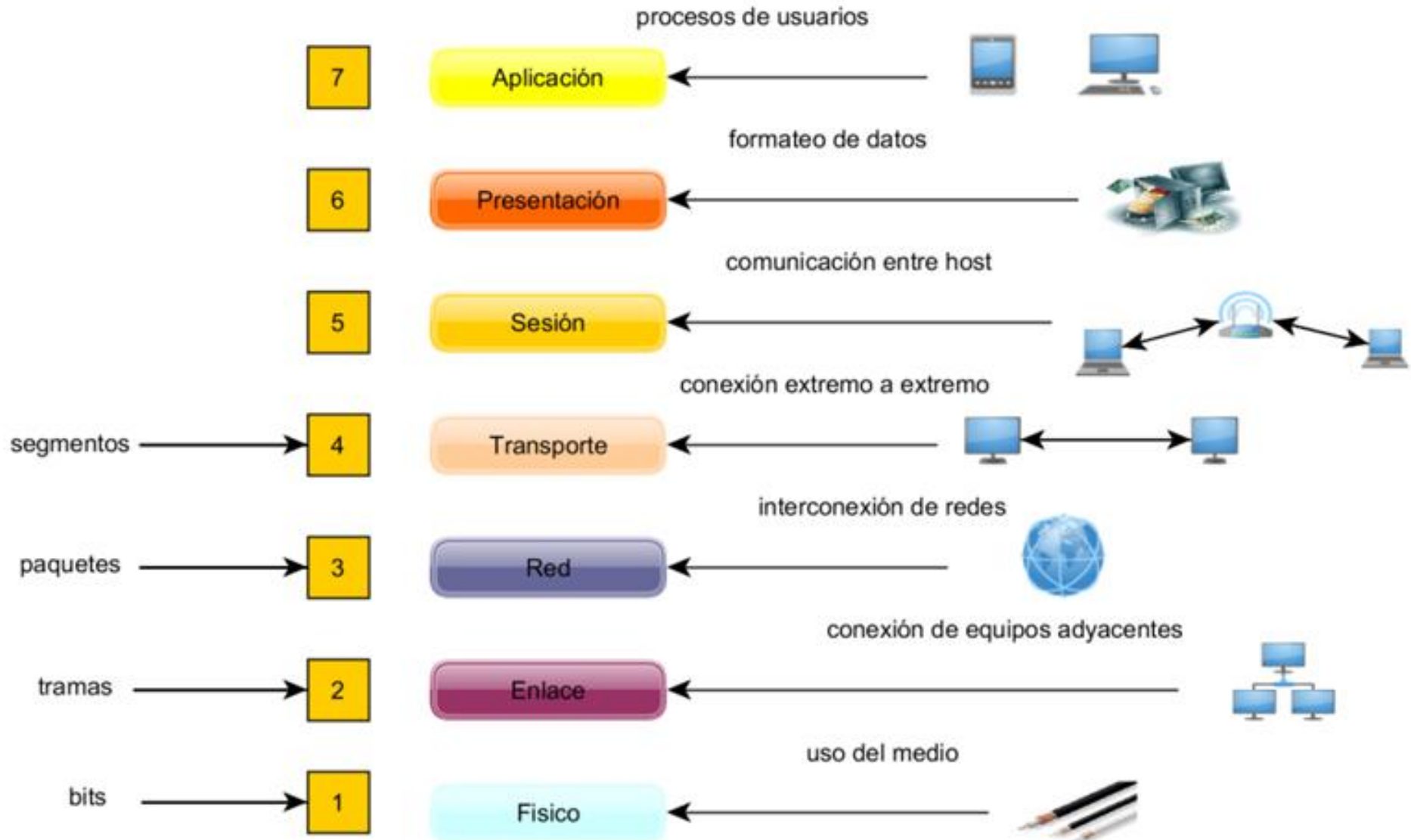
El Modelo OSI

El subsistema completo de comunicaciones ha sido dividido en 7 niveles, cada uno de los cuales realiza una función muy bien definidas:



- **Aplicación:** Proporciona servicios de red a las aplicaciones de los usuarios (Correo electrónico, transferencia de archivos, acceso a computadoras remotas, servicio de nombres, etc.)
- **Presentación:** Representación común de los datos. Define el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones y ofrece a las aplicaciones servicios de transformación de datos como: compresión y encriptación
- **Sesión:** Proporciona servicios a la capa de presentación para organizar el diálogo y administrar el intercambio de datos. Establece, mantiene y administra las sesiones entre las aplicaciones.
- **Transporte:** Define los servicios para segmentar, transferir y rearmar los datos. Acepta los datos provenientes de la capa de sesión, los divide en unidades más pequeñas, pasa éstas a la capa de red y se asegura de que todas las piezas lleguen correctamente al otro extremo.
- **Red:** Proporciona servicios para intercambiar datos en la red entre terminales identificadas. Determina el mejor camino para mover los datos de un lugar a otro. Usa el esquema de direccionamiento IP (Internet Protocol).
- **Enlace de datos:** Proporcionan métodos para intercambiar frames/tramas entre dispositivos en un medio común. Maneja la detección y control de errores, la topología de la red y el control de flujo. Usa un direccionamiento físico: MAC (Media Access Control).
- **Físico:** Describe los medios mecánicos, eléctricos, funcionales y procedimentales para transmitir bits a través de conexiones físicas.

El Modelo OSI



Encapsulación

Modelo OSI

Overhead. Información de control que define el significado de cada uno de los datos.

- Cada capa agrega sus propios significados (encabezados).
- Los datos en cada capa no se modifican sino que se van agregando.
- La información en la red jamás va desnuda, siempre lleva overhead.

CA – Encabezado capa aplicación

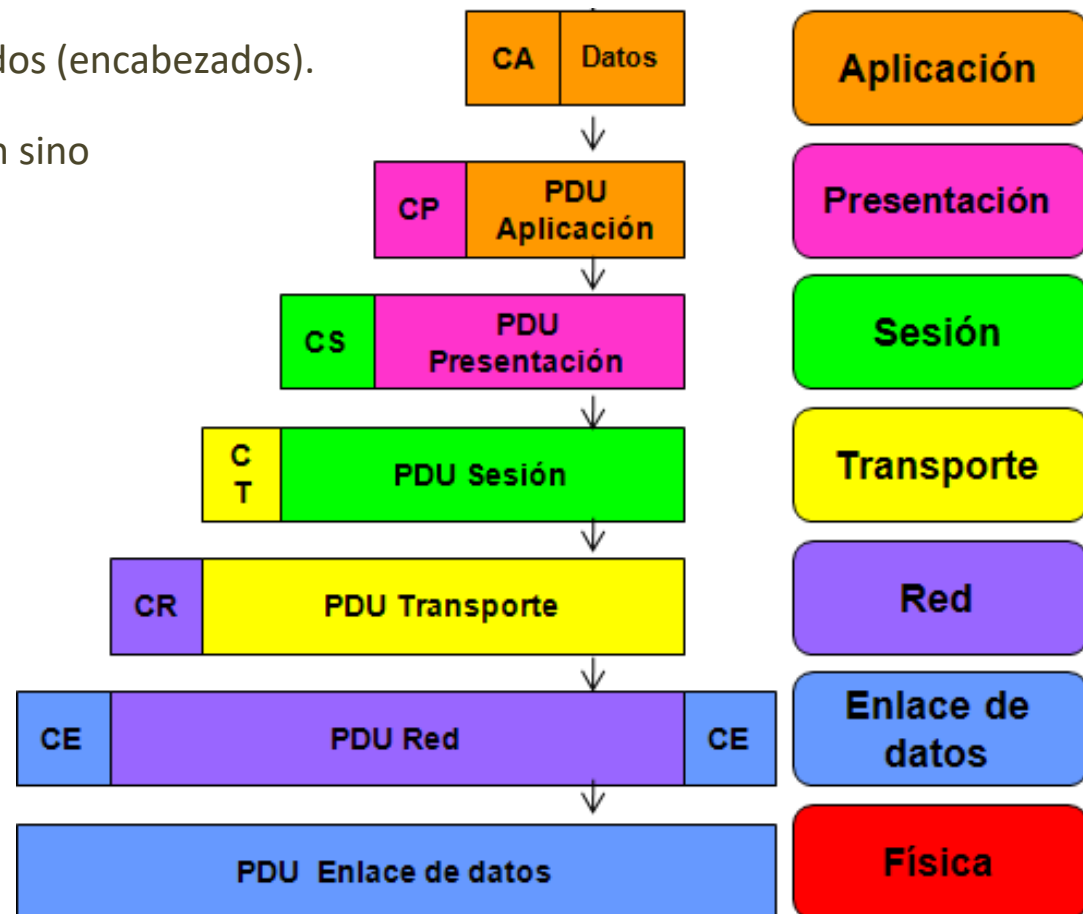
CP – Encabezado capa presentación

CS – Encabezado capa sesión

CT – Encabezado capa transporte

CR – Encabezado capa red

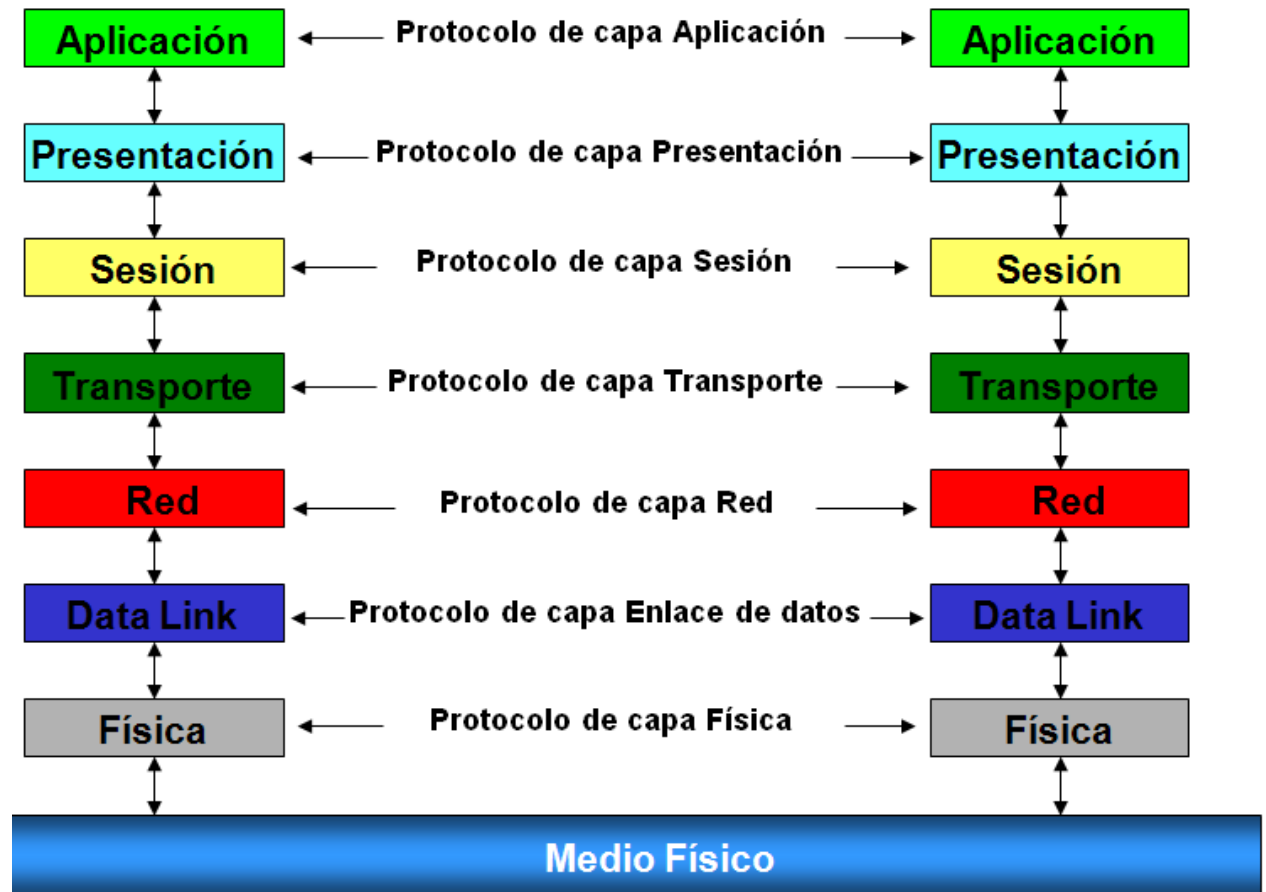
CE – Encabezado capa enlace de datos



Protocolos en diferentes capas

Comunicaciones Peer-to-peer (Igual a igual)

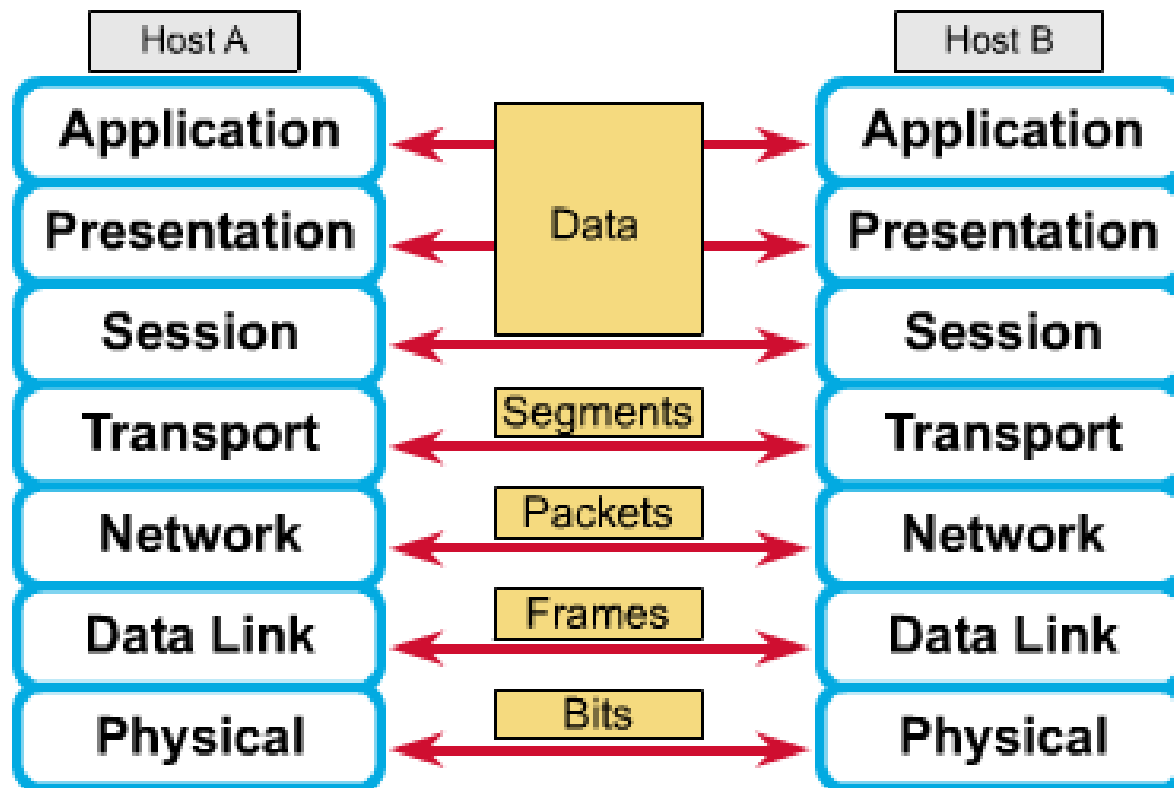
La capa **n** de una máquina mantiene una conversación con la capa **n** de otra máquina. Las reglas y convenciones utilizadas en esta conversación se conocen como **protocolos de capa**



Unidades de datos de protocolo

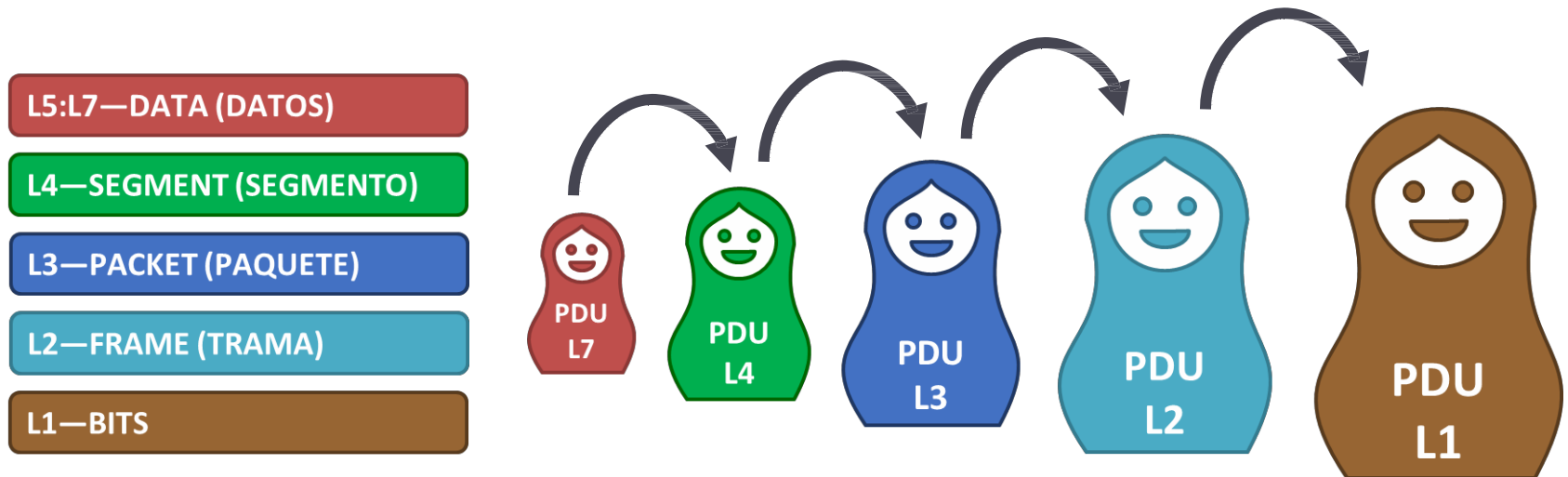
Comunicaciones Peer-to-peer (Igual a igual)

Cada capa (origen) se comunica con su correspondiente capa (destino) usando su propia **unidad de datos de protocolo (protocol data unit -PDU)**



Unidades de datos de protocolo

- Cada capa agrega información de control a los datos para comunicarse con su contraparte remota.
- Se le llama **Packet Data Unit – PDU**.



Información de control

- Entre otras cosas, identifican al origen y destino de cada PDU.

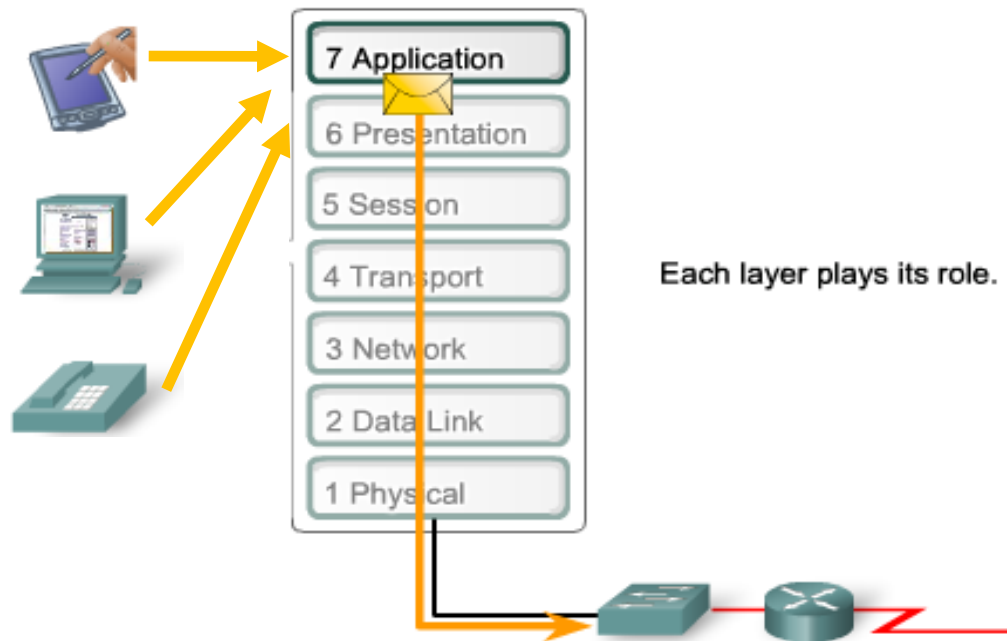


- **L4 – Números de Puertos:** Conversaciones entre aplicaciones o procesos.
- **L3 – Direcciones lógicas (IP address):** Redes y dispositivos.
- **L2 – Direcciones físicas (MAC address):** Dispositivos dentro de una red.

El Modelo OSI

Comunicaciones Peer-to-peer (Igual a igual)

- En realidad, los datos no se transfieren directamente desde la capa **n** de una máquina a la capa **n** de la otra máquina, sino que cada capa pasa los datos y la información de control a la capa inmediatamente inferior, hasta que se alcanza la capa más baja.
- En la **capa 1**, se encuentra el medio físico a través del cual ocurre la comunicación real.

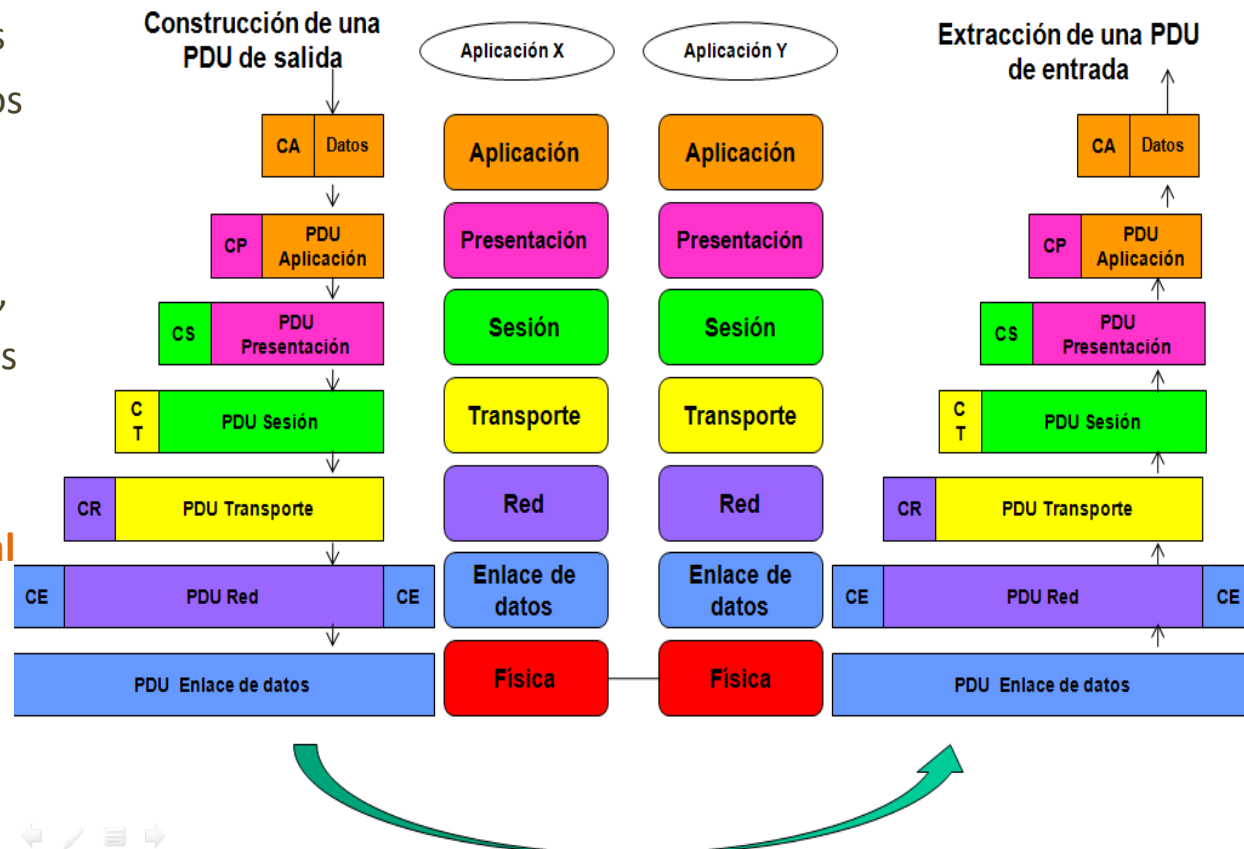


El Modelo OSI

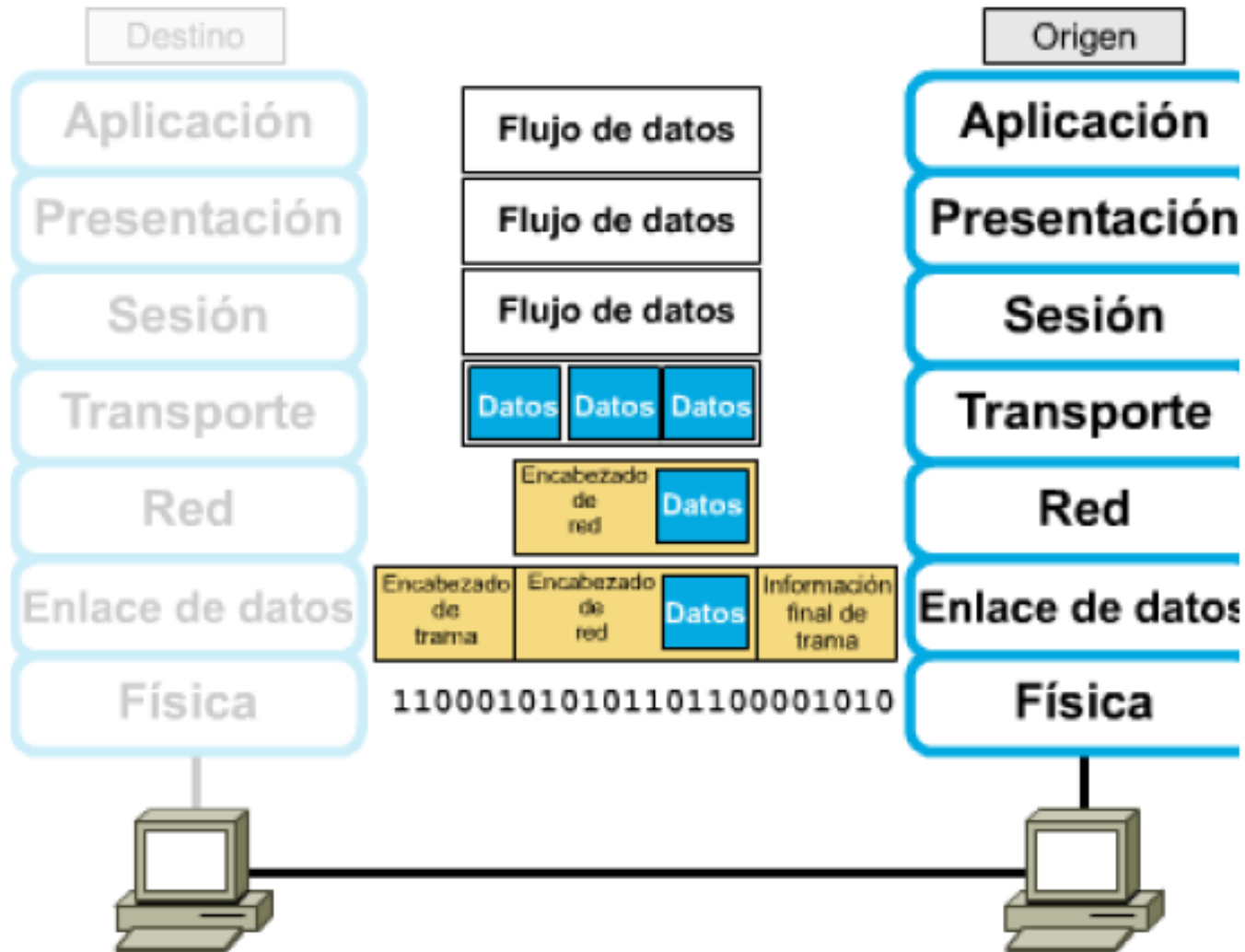
PDU (Unidad de datos de protocolo)

El intercambio de información entre dos capas OSI consiste en que cada capa en el **sistema fuente** le **agrega información de control a los datos**, y cada capa en el **sistema de destino analiza y remueve la información de control de los datos**.

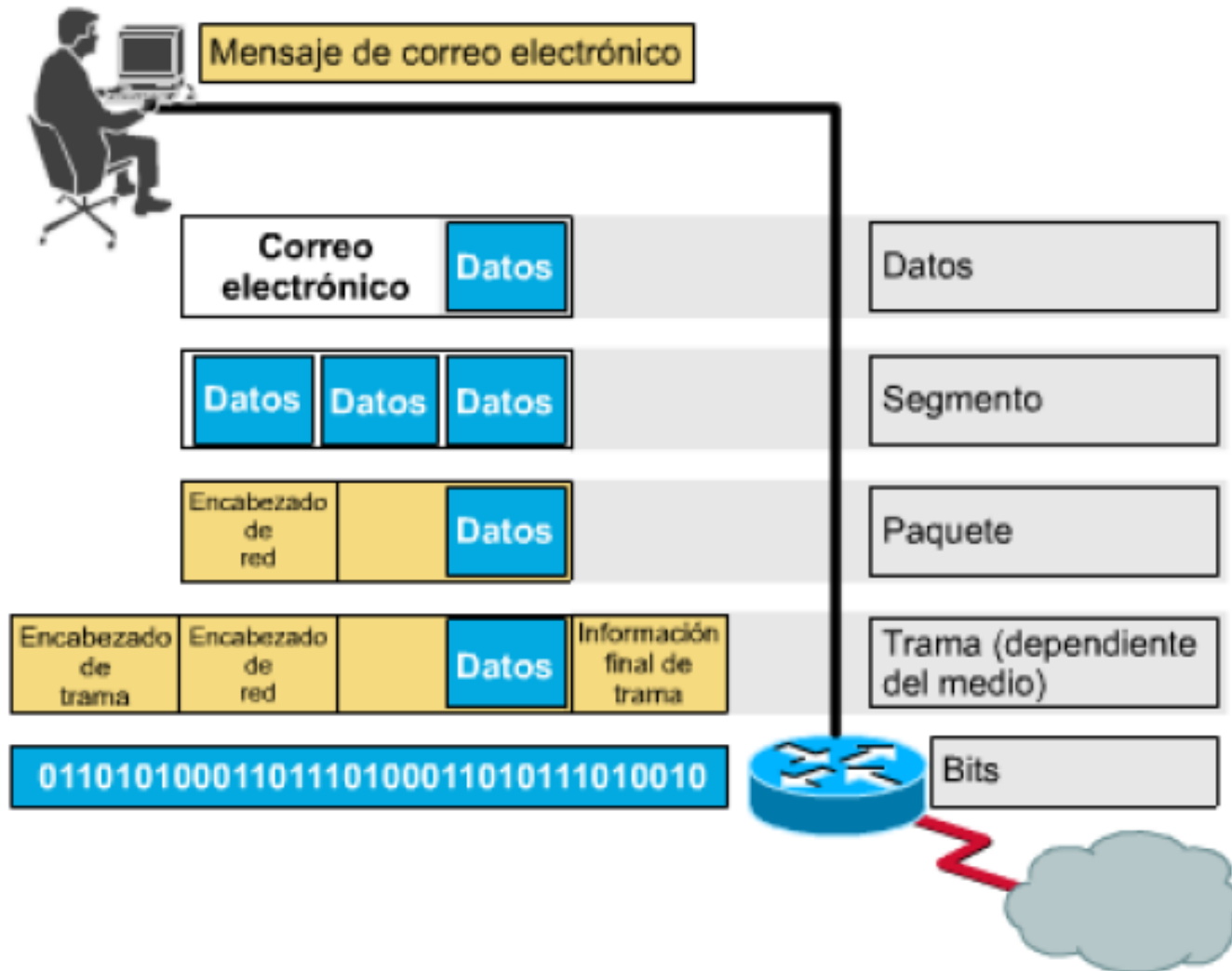
Si un **host A** desea enviar datos al **host B**, en primer término, los datos deben empaquetarse a través de un proceso denominado **encapsulamiento**, es decir, a medida que los datos se desplazan a través de las capas del modelo OSI, reciben **encabezados, información final y otros tipos de información**.



Segmentación y encapsulamiento



Ejemplo de encapsulamiento



El Modelo OSI

Transmisión de los datos

Cuando la **aplicación X** tiene un mensaje para enviar a la **aplicación Y**

- Transfiere estos datos a la **capa de aplicación**.
- A los datos se les **añade un encabezado** que contiene información necesaria para el protocolo de la **capa 7** (encapsulado).
- Seguidamente, los datos originales más la cabecera se pasan como una unidad a la **capa 6**. La entidad de presentación le añade su propia cabecera (un segundo encapsulado).
- Este proceso continúa hacia abajo hasta llegar a la **capa 2**, que normalmente añade una cabecera y una cola. La unidad de datos de la capa 2, llamada trama (frame), se pasa al medio de transmisión mediante la **capa física**.
- En el **destino**, al recibir la trama, ocurre el proceso inverso. Conforme los datos ascienden, cada capa elimina la cabecera más externa, actúa sobre la información de protocolo contenida en ella y pasa el resto de la información hacia la capa inmediatamente superior.

El Modelo OSI

