

Modelo OSI

Ing. William Marín Moreno

Necesidad de Estandarizar:

- **Compatibilidad e Interoperabilidad:**

Capacidad de los equipos de informática de diferentes fabricantes para comunicarse entre sí con éxito en una red.

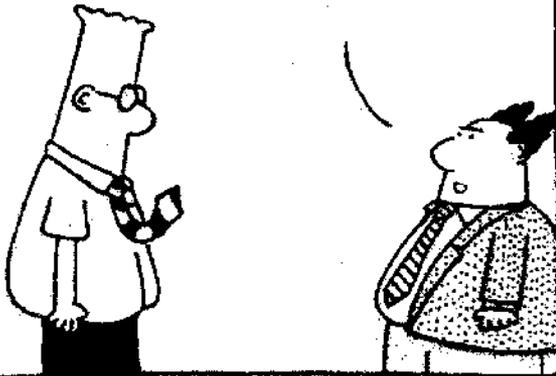


La Solución: OSI

Organización Internacional para la Normalización (ISO) crea en 1984 el modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnected)

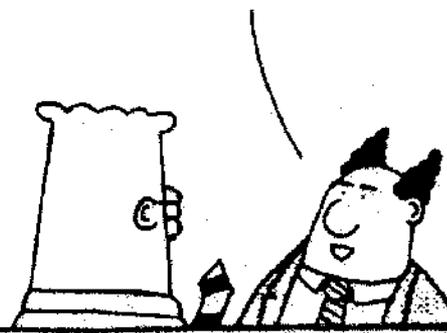


TE ENCARGO OBTENER
NUESTRO CERTIFICADO «ISO
9000».



S. Adams 1 May 1994 ADAMS@AOL.COM

NO SABEMOS LO QUE ES,
PERO PARECE FANTÁSTICO
EN LOS FOLLETOS
PUBLICITARIOS.



CREO QUE CERTIFICA QUE
SEGUIMOS UN PROCESO
COHERENTE.

ASÍ SOMOS.
SIEMPRE
MENTIMOS EN
LOS FOLLETOS.



12-6 © 1994 United Feature Syndicate, Inc.

Redes en Capas

Análisis de la red en capas

Red Vial

¿Qué fluye?

Vehículos

¿Cuáles son las diferentes formas del flujo?

Autos, Motocicletas, Camiones

¿Qué reglas rigen para el flujo?

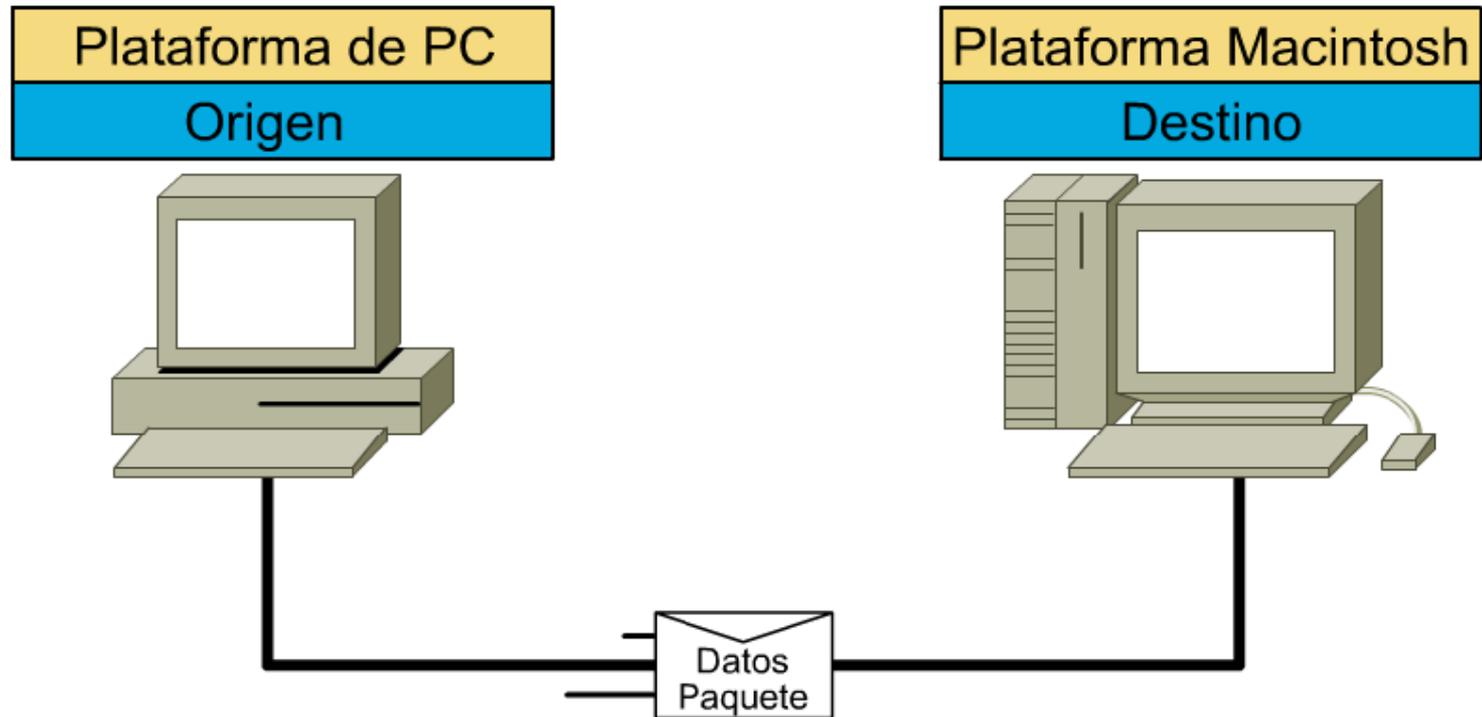
Leyes de tránsito y cortesía.

¿Dónde se produce el flujo?

Carreteras, Autopistas.

Forma en que viajan los datos

Paquetes de bits



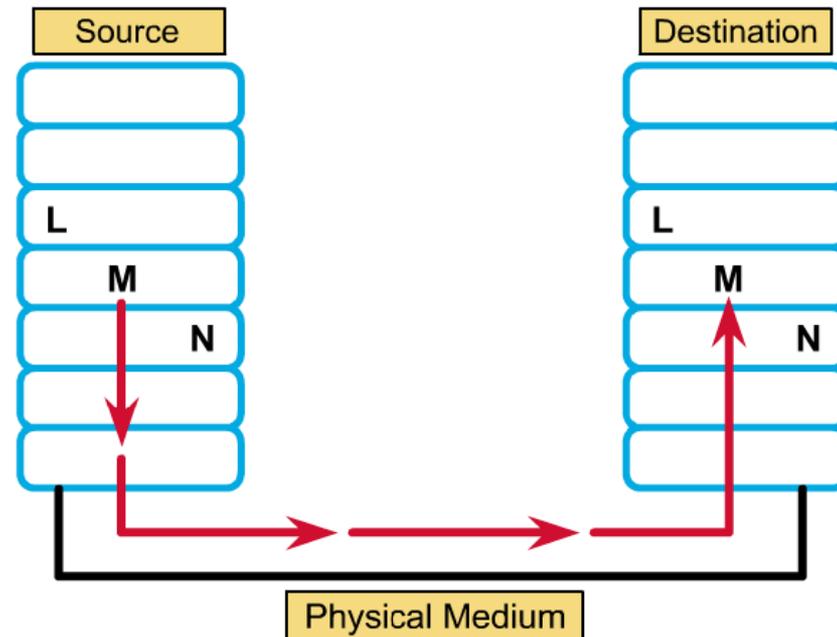
Contenido del paquete

Un paquete de datos es una unidad de información, lógicamente agrupada, que se desplaza entre los sistemas de computación. Incluye la información origen junto con otros elementos necesarios para hacer que la comunicación sea factible y confiable en relación con los dispositivos destino



Necesidad de un protocolo

Computer Protocols



-
- ♦ L, M, N: capas en nuestro modelo de comunicaciones informáticas
 - ♦ M_{origen}, M_{destino}: capas iguales
 - ♦  : comunicaciones de par a par
 - ♦ Protocolo de la capa M: las reglas a través de las cuales M_{origen} se comunica con M_{destino}

Protocolo

Un *protocolo* es un conjunto de reglas que hacen que la comunicación en una red sea factible y confiable.



Protocolo de Comunicación es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u ordenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red.

Propiedades Típicas

Al hablar de protocolos no se puede generalizar, debido a la gran amplitud de campos que cubren, tanto en propósito, como en especificidad. No obstante, la mayoría de los protocolos especifican una o más de las siguientes propiedades:

Detección de la conexión física sobre la que se realiza la conexión (cableada o sin cables)

Pasos necesarios para comenzar a comunicarse (Handshaking)

Negociación de las características de la conexión.

Cómo se inicia y cómo termina un mensaje.

Formato de los mensajes.

Qué hacer con los mensajes erróneos o corruptos (corrección de errores)

Cómo detectar la pérdida inesperada de la conexión, y qué hacer en ese caso.

Terminación de la sesión de conexión.

Estrategias para asegurar la seguridad (autenticación, encriptación).

LA PILA OSI

Nivel de Aplicación

Servicios de red a aplicaciones

Nivel de Presentación

Representación de los datos

Nivel de Sesión

Comunicación entre dispositivos de la red

Nivel de Transporte

Conexión extremo-a-extremo y fiabilidad de los datos

Nivel de Red

Determinación de ruta e IP (Direccionamiento lógico)

Nivel de Enlace de Datos

Direccionamiento físico (MAC y LLC)

Nivel Físico

Señal y transmisión binaria

¿Por qué un modelo de red dividido en capas?



- ◆ Reduce la complejidad
- ◆ Estandariza las interfaces
- ◆ Facilita la técnica modular
- ◆ Asegura la interoperabilidad de la tecnología
- ◆ Acelera la evolución
- ◆ Simplifica la enseñanza y el aprendizaje

Capa 7

Navegadores
de Web.

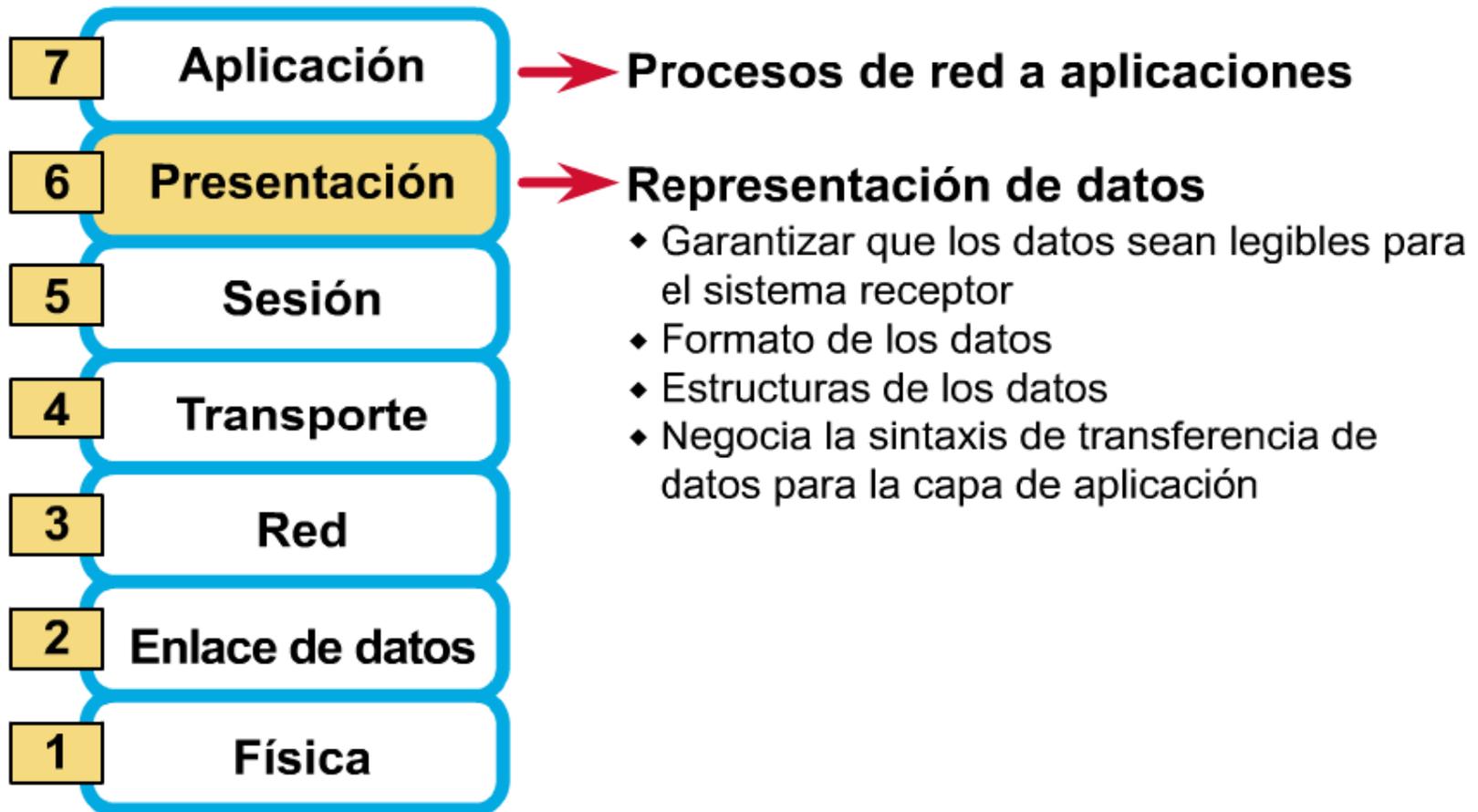


Procesos de red a aplicaciones

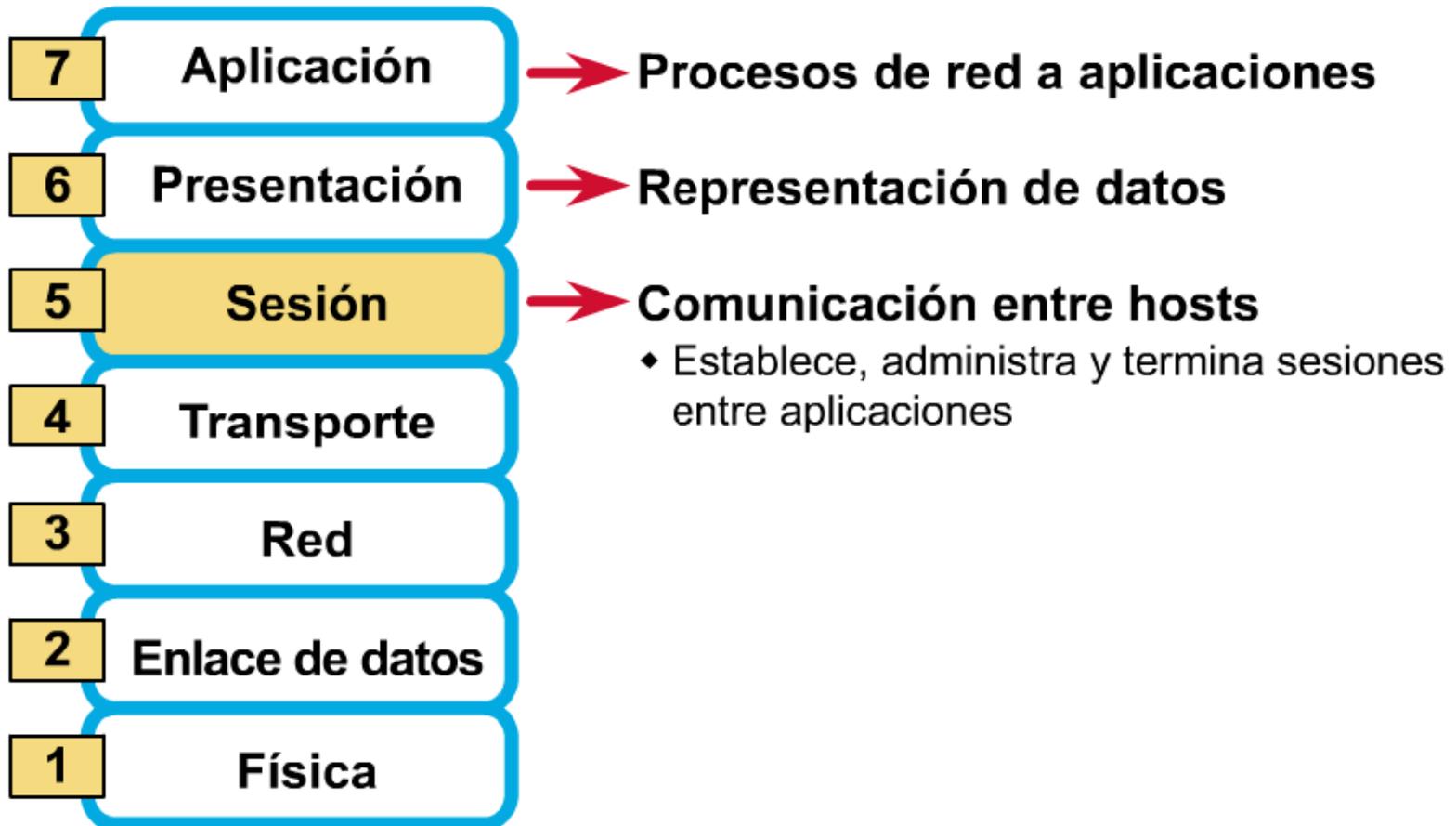
- ♦ Proporciona servicios de red a procesos de aplicación (como correo electrónico, transferencia de archivos y emulación de terminales)

Capa 6

Formato de
datos común.

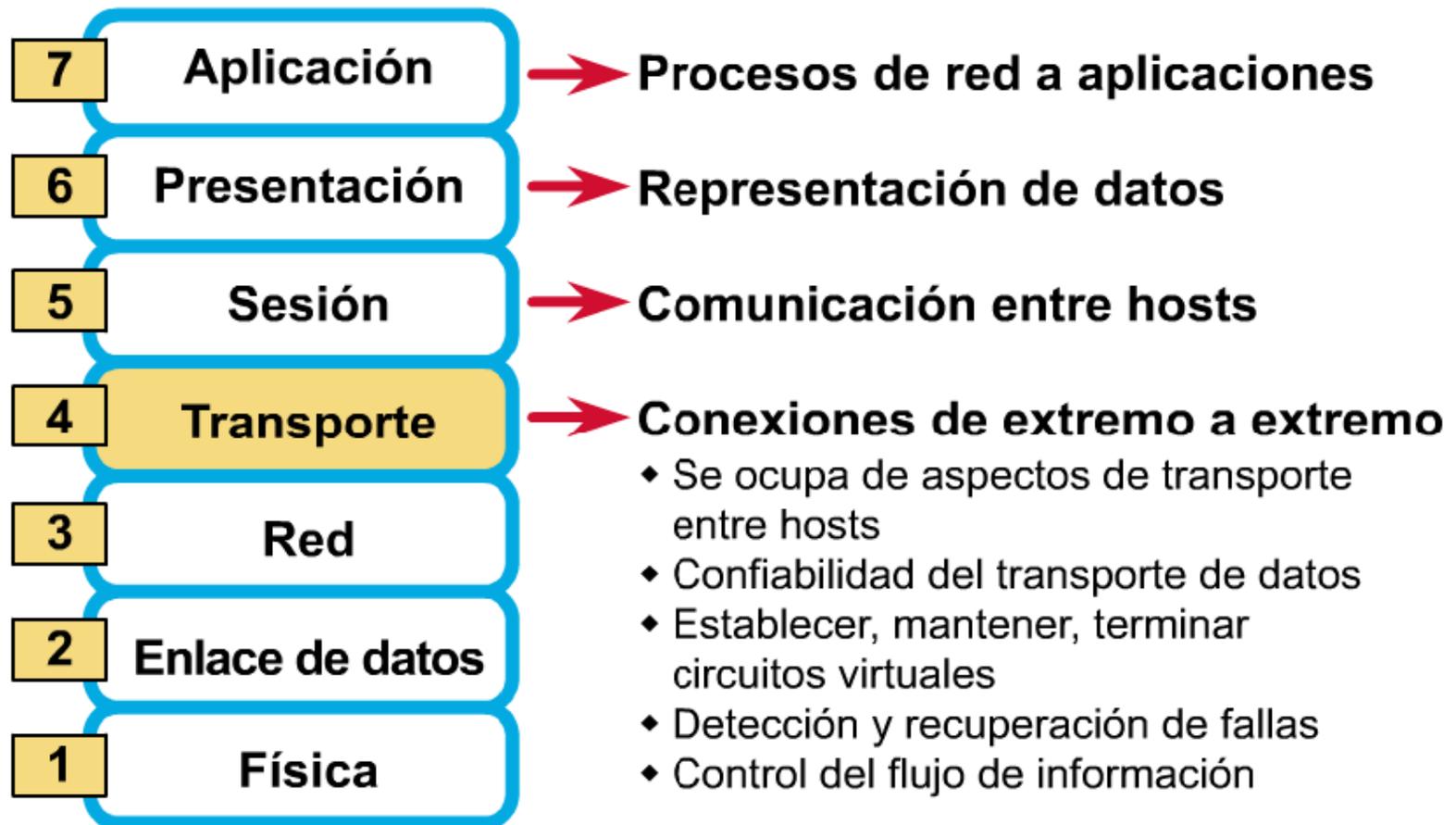


Capa 5 Diálogos y conversaciones



Capa 4

Calidad de servicio y confiabilidad.



Capa 3

Selección de ruta,
conmutación,
direccionamiento y
enrutamiento

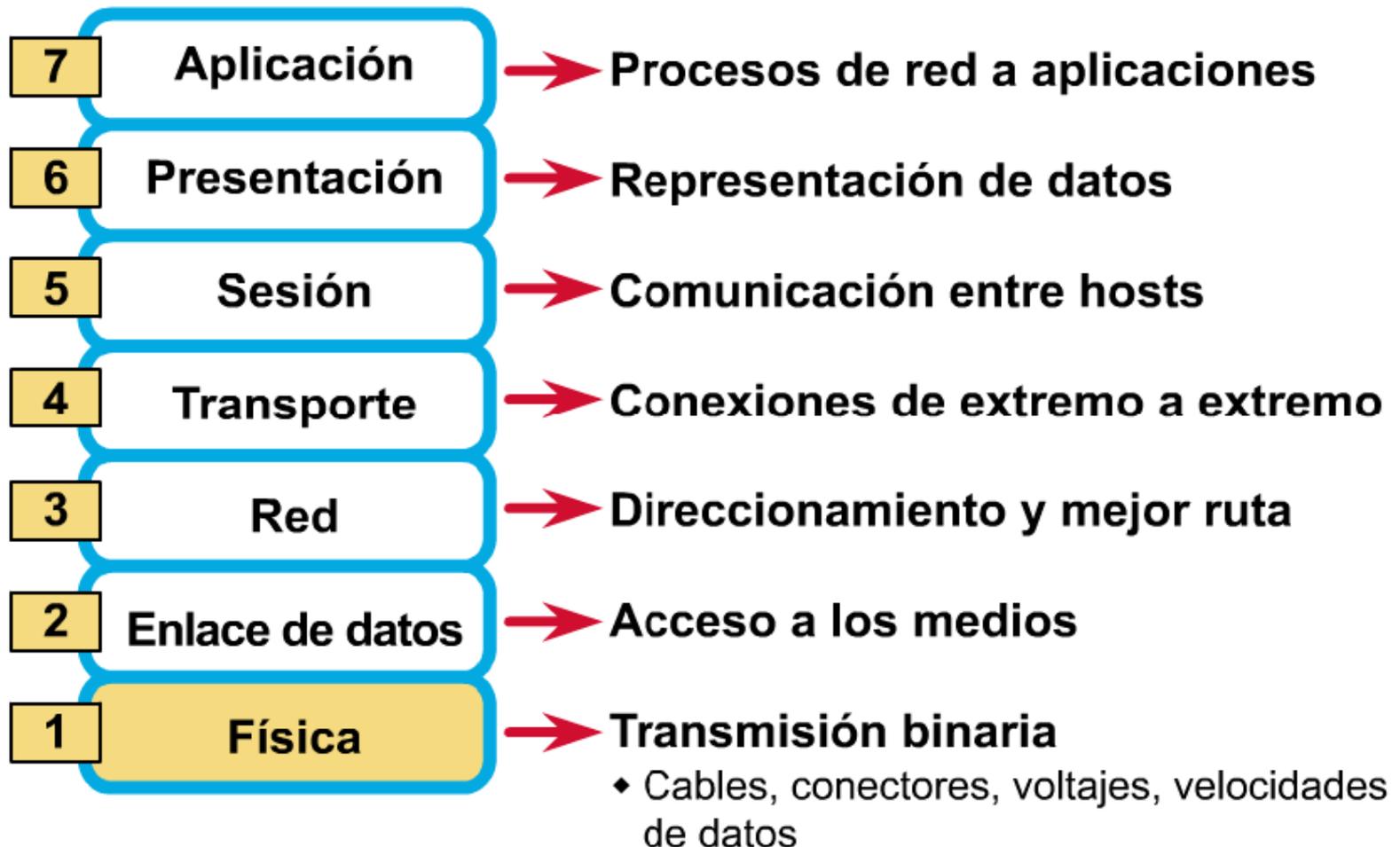


Capa 2 Tramas y control de acceso al medio



Capa 1

Señales y medios.

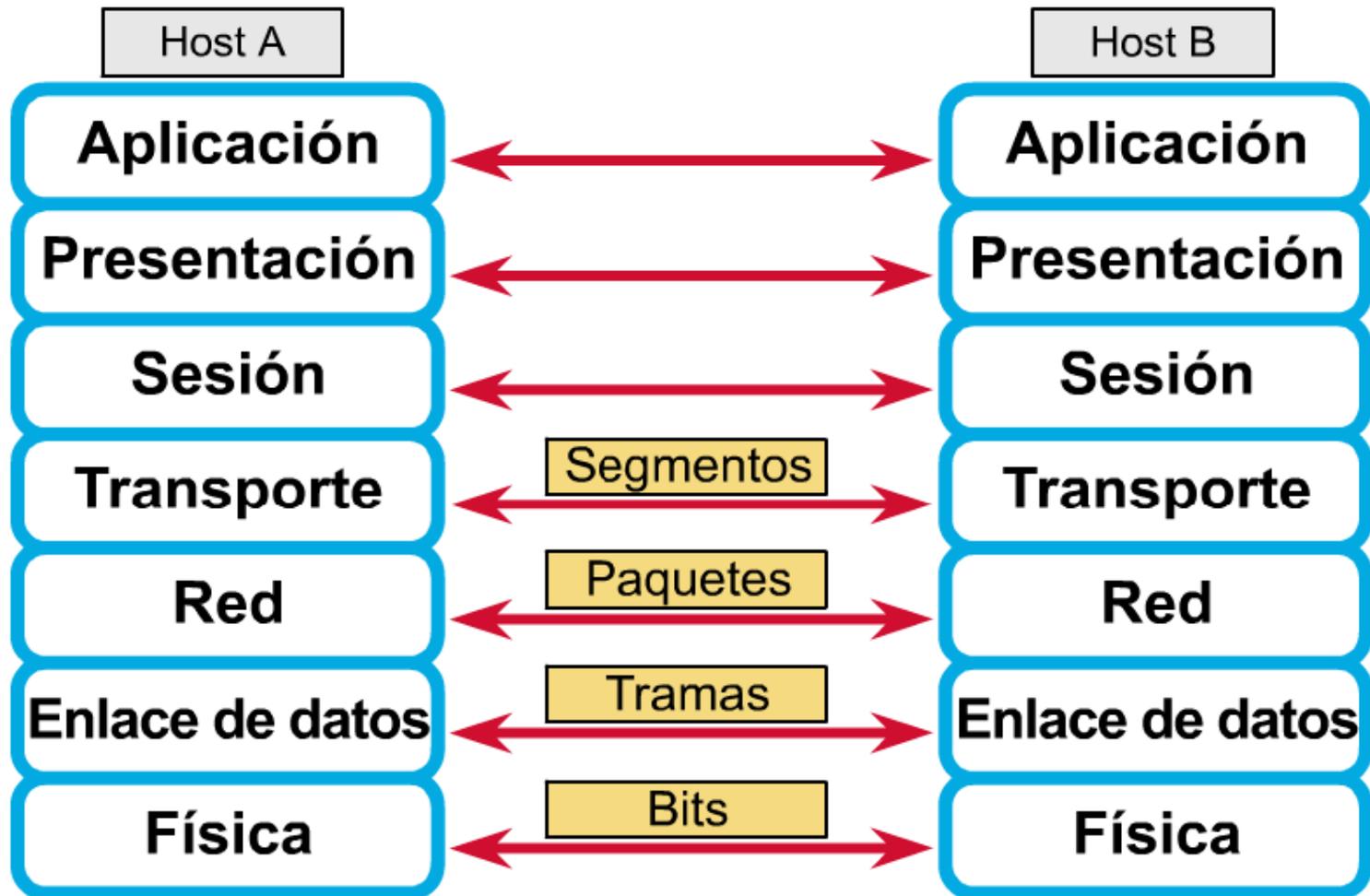


Encapsulamiento

- **Crear los datos.**
- **Empaquetar los datos para ser transportados de extremo a extremo.**
- **Anexar (agregar) la dirección de red al encabezado**
- **Anexar (agregar) la dirección local al encabezado de enlace de datos.**
- **Realizar la conversión a bits para su transmisión.**

PDU. Unidades de Datos de Protocolo

Comunicaciones par a par



Protocolos

Capa 1: Nivel físico

Cable coaxial, Cable de fibra óptica, Cable de par trenzado, Microondas, Radio, Palomas mensajeras, RS-232.

Capa 2: Nivel de enlace de datos

Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM, HDLC.

Capa 3: Nivel de red

ARP, RARP, IP (IPv4, IPv6), X.25, ICMP, IGMP, NetBEUI, IPX, Appletalk.

Capa 4: Nivel de transporte

TCP, UDP, SPX.

Capa 5: Nivel de sesión

NetBIOS, RPC, SSL.

Capa 6: Nivel de presentación

ASN.1.

Capa 7: Nivel de aplicación

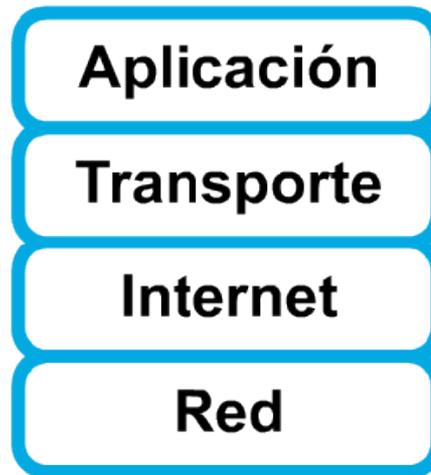
SNMP, SMTP, NNTP, FTP, SSH, HTTP, SMB/CIFS, NFS, Telnet, IRC, ICQ, POP3, IMAP.

Ing. William Marín Moreno

wmarin@itcr.ac.cr

Modelo TCP-IP

Transfer Control Protocol –
Internet Protocol



The TCP/IP Protocol Suite

Application

TFTP	Telnet	NFS	SMTP
DNS	rlogin	LPD	SNMP

Host-to-Host

TCP	UDP
-----	-----

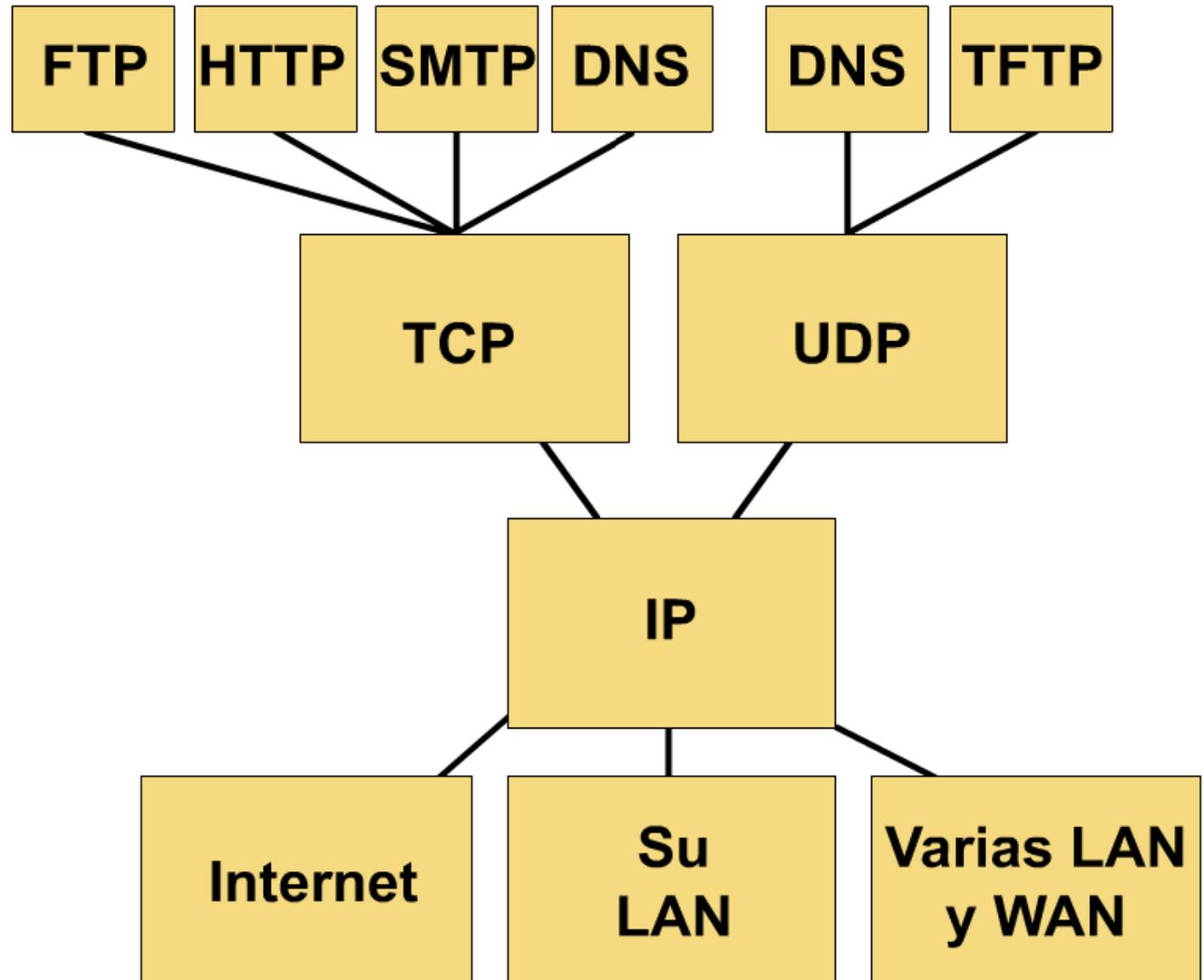
Internet

ICMP	ARP	RARP
IP		

Network Access

Ethernet	Fast Ethernet	PPP	FDDI
ATM	Token Ring	Frame Relay	HDLC

Protocolos TCP-IP



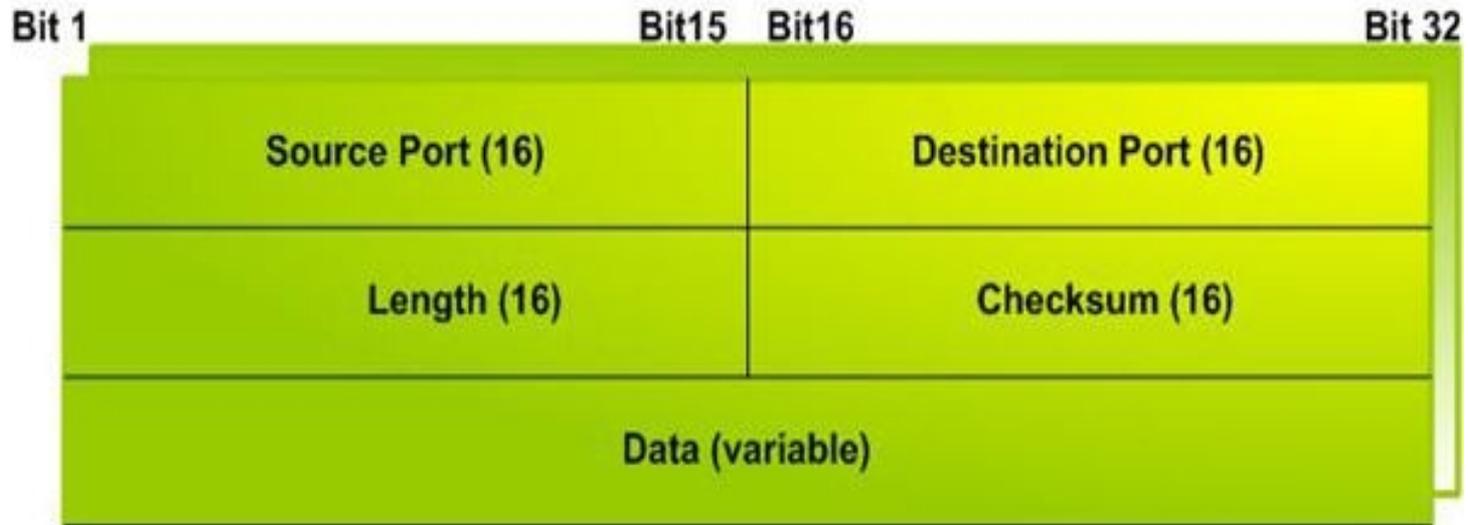
TCP vs UDP

The TCP Segment Format



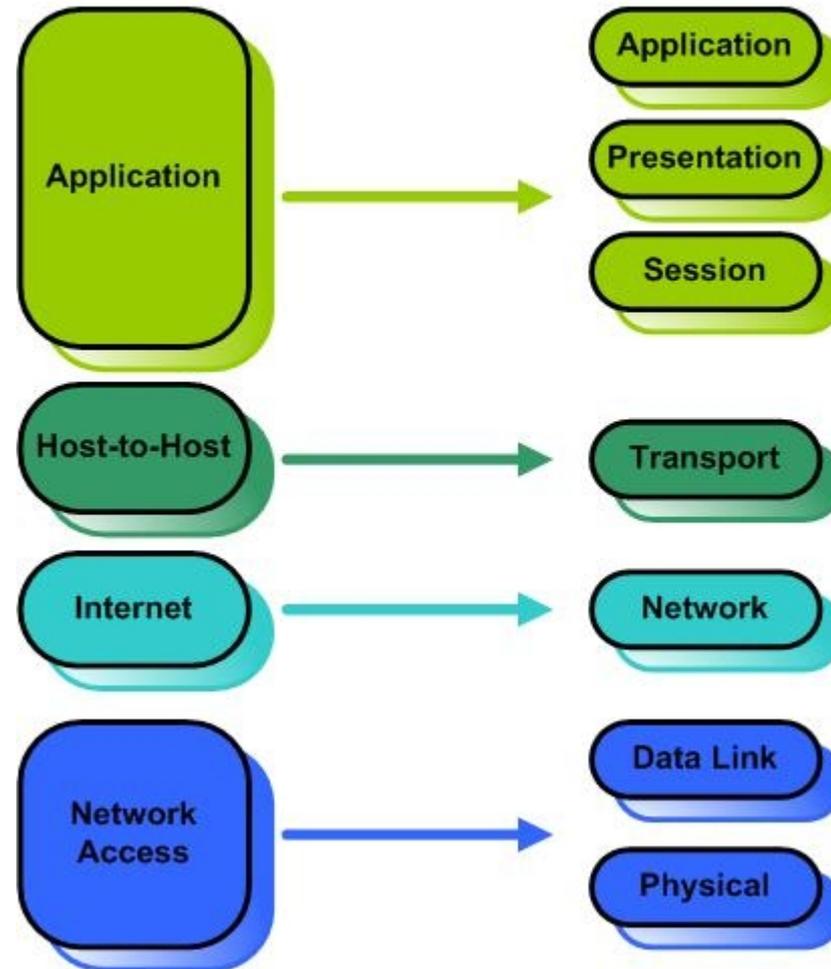
TCP vs UDP

The UDP Segment Format



Comparación TCP-IP vs OSI

The TCP/IP and OSI Models

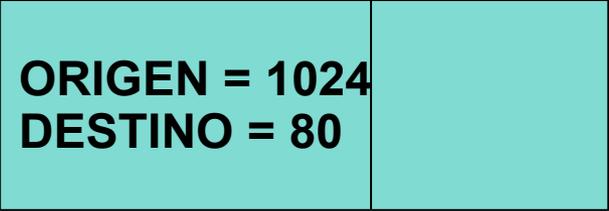


Proceso de encapsulado con ejemplo de TCP/IP

Datos



Segmento



ORIGEN = (ARBITRARIO)

DESTINO = HTTP (WEB)

Proceso de encapsulado con ejemplo de TCP/IP

Datos

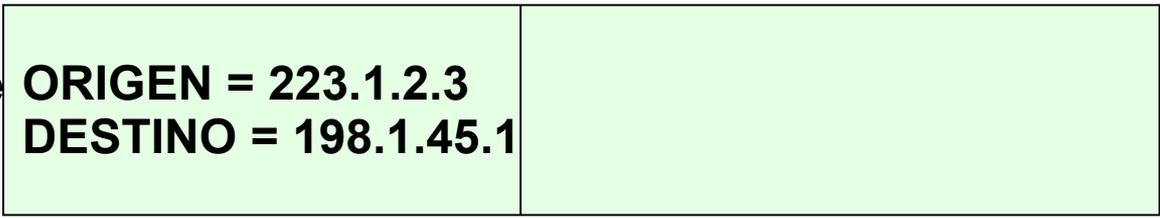


Segmento



ORIGEN = (ARBITRARIO)
DESTINO = HTTP (WEB)

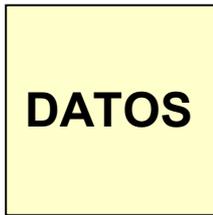
Paquete



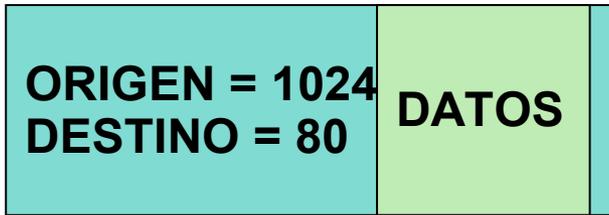
ORIGEN = Mi IP
DESTINO = 198.1.45.1

Proceso de encapsulado con ejemplo de TCP/IP

Datos



Segmento



ORIGEN = (ARBITRARIO)
DESTINO = HTTP (WEB)

Paquete

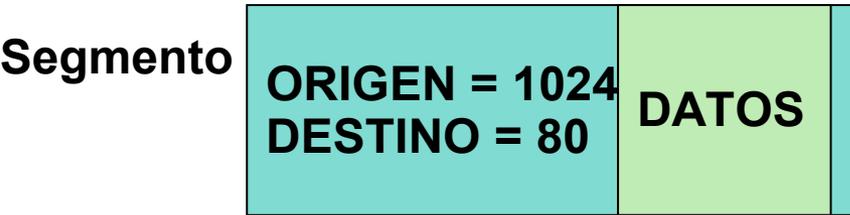


ORIGEN = Mi IP
DESTINO = 198.1.45.1

Trama



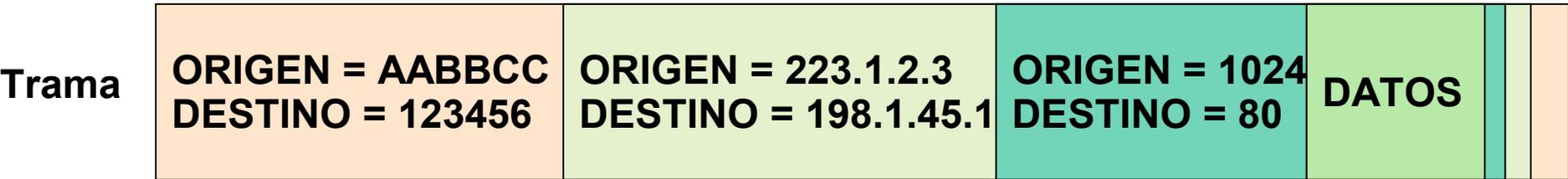
Proceso de encapsulado con ejemplo de TCP/IP



ORIGEN = (ARBITRARIO)
DESTINO = HTTP (WEB)



ORIGEN = Mi IP
DESTINO = 198.1.45.1



Antecedentes

TCP/IP es un conjunto de protocolos que prestan diversos servicios

TCP es el nombre de uno de los protocolos de capa de transporte : *Transmission Control Protocol*

IP es el nombre uno de los protocolos de capa de red: *Internet Protocol*

Antecedentes

TCP/IP fue desarrollado en 1969 por DARPA: Departamento de Proyectos Avanzados de Investigación de la Defensa de EE.UU

El propósito era resolver el problema de redes con tecnologías muy diferentes entre sí (redes heterogéneas)

Antecedentes

TCP/IP fue utilizado en la primera red de conmutación de paquetes del mundo: ARPANET que condujo al desarrollo de la Internet

TCP/IP se usa en Internet y además en redes LAN

TCP/IP es el grupo de protocolos más usado actualmente y lo será por muchos años más

La arquitectura de red y protocolos

La arquitectura de red define un conjunto de protocolos de comunicación que determina cómo se realiza la comunicación

Un protocolo de comunicación define el formato de la unidad de datos (PDU) que será intercambiada por niveles iguales en equipos diferentes

Arquitectura de TCP/IP

TCP/IP tiene una arquitectura
de 4 niveles

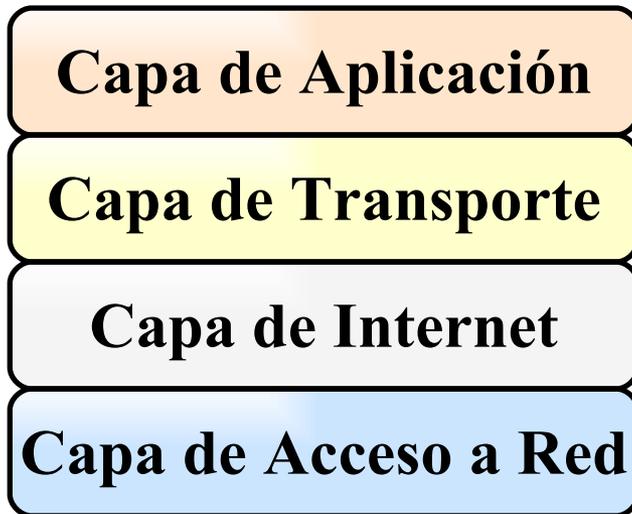
Capa de Aplicación

Capa de Transporte

Capa de Internet

Capa de Acceso a Red

Arquitectura de TCP/IP



Cuando se emplea TCP/IP, la información viaja entre emisor y receptor en **segmentos** creados por TCP y encapsulados en **paquetes** por IP

Los paquetes son llamados *Datagramas IP*

Comunicación entre redes

Dos redes diferentes, que utilizan el mismo protocolo de comunicaciones TCP/IP, pueden comunicarse entre sí, sin que los equipos tengan que ser de la misma marca o fabricante

Por ejemplo una estación con Microsoft Windows puede intercambiar datos con una computadora Sun con Solaris

Protocolos de comunicación

Una arquitectura de red provee además los protocolos de comunicación que se usan por un par de niveles correspondientes dentro de sistemas diferentes

Un protocolo de comunicación define el formato de la unidad de datos (PDU) que será intercambiada por niveles iguales en equipos diferentes

Protocolos y servicios de comunicación

Pueden existir dos grandes tipos:

Protocolos y servicios orientados a conexión

Protocolos y servicios no orientados a conexión

Protocolo orientado a conexión

Un protocolo orientado a conexión **proporciona un servicio** similar al provisto por el servicio telefónico, tiene 3 fases distintas:

Establecer la conexión

Transferencia de datos

Terminar la conexión

Protocolo orientado a conexión

Durante la comunicación con un protocolo orientado a conexión se requiere información para identificar la conexión con la cual los datos están asociados

Un protocolo orientado a conexión es descrito como un servicio confiable y secuencial

Protocolo no orientado a conexión

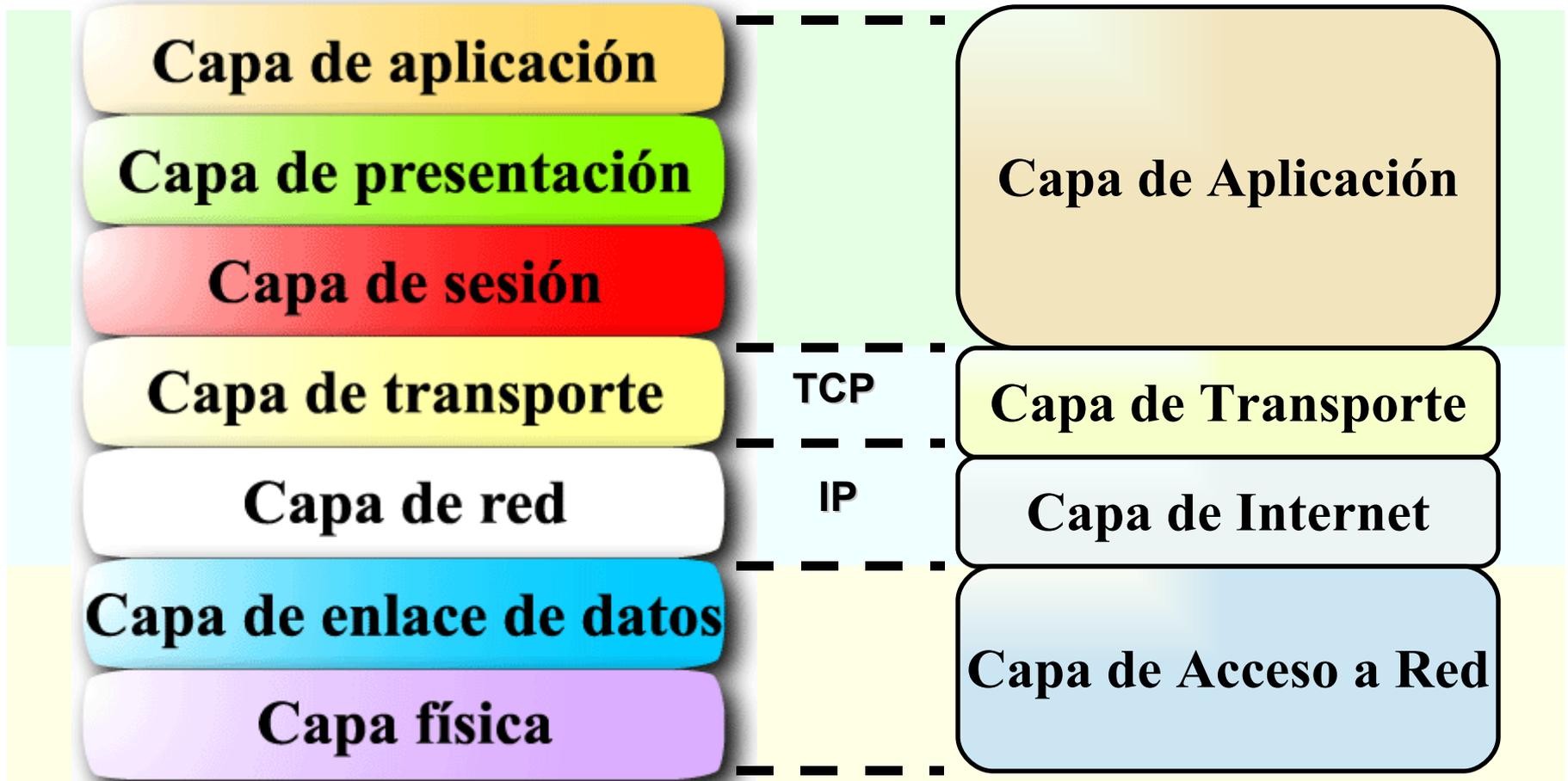
Un protocolo no orientado a conexión **proporciona un servicio** similar al provisto por el servicio de correo postal

La comunicación tiene solo una fase simple pues no requiere establecer la conexión

El mensaje se identifica con la dirección de fuente y la del destino

No es un servicio confiable

TCP/IP y el modelo OSI



Direccionamiento TCP

El protocolo TCP usa números de puerto (números de 16 bits para un total de 65535 puertos) para identificar los servicios

Los puertos numerados del 0 al 1023 están reservados, son los puertos bien conocidos o ***Well known ports***

Los puertos del 1024 al 49151 son los puertos **registrados**

Los puertos del 49152 al 65535 son llamados **dinámicos** o **privados**

Observar el estado de conexiones TCP

Utilice el comando ***netstat*** en una ventana de DOS de su computador para observar el estado de las conexiones TCP y UDP

Utilice el comando ***netstat -a*** para ver también los puertos en modo escucha (LISTENING)

Utilice el comando ***netstat -n*** para ver las direcciones en forma numérica

Utilice la forma ***netstat ?*** para ver todas las opciones de la orden ***netstat***

Servicios de aplicación TCP/IP

La capa de aplicación del protocolo TCP/IP provee servicios de red al usuario

Cada servicio es un protocolo independiente

Algunos servicios o protocolos comunes son: Telnet (23), SSH (22), FTP (20,21), NFS (2049), DNS (53, UDP), SMTP (25), SNMP (161), POP3 (110), HTTP (80), TFTP (69), IMAP (143), DHCP (67 bootps, 68 bootpc)