



Unidad 1 / Escenario 1

Lectura fundamental

Introducción a las redes

Contenido

- 1 ¿Qué es Internet?
- 2 ¿Cómo se transfieren los datos a través de las redes?

Palabras clave: Internet, redes de computadores, datos, transferencia.

1. ¿Qué es Internet?

Internet es una red que interconecta millones de dispositivos de cómputo alrededor del mundo. No hace mucho tiempo estos dispositivos se limitaban prácticamente a los equipos de escritorio y a los servidores que son los que se encargan de almacenar y transmitir información como por ejemplo: correos electrónicos, mensajería de texto, *e-business*, *e-commerce*, y páginas web, entre otros. Sin embargo, hoy en día podemos encontrar una gran variedad de dispositivos como teléfonos celulares, televisores, computadores portátiles, o dispositivos más exóticos como portarretratos digitales, electrodomésticos, automóviles, cámaras de vigilancia, entre otros.

¿Sabía que...?



En Internet estos sistemas se les llama *hosts* o terminales y se encuentran interconectados a través de enlaces de comunicaciones y conmutadores de paquetes (*"Packet Switches"*)



Figura 1. Dispositivos (Hosts)

Fuente: Macrovector (s.f.)

[illegible]

Fuente: Frepik (s.f.)

POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

Tabla 1. Tabla comparativa de medios

Medios de TX	BW	Distancia de alcance	Interferencia
Cobre UTP	100Mbps	100mts	Alta
Cobre STP	100Mbps	100mts	Baja
Coaxial	500Mbps	1 - 10kms	Media
Fibra Óptica	1 - 10Gbps	10 – 80 kms	Nula
<ul style="list-style-type: none"> - Espectro electromagnético - AM - FM - HF - UHF - VHF - SHF - EHF 	<ul style="list-style-type: none"> - Desde 128kbp - Hasta 20Mbps - Radio Comercial - Radio Comercial TV - TV - Microondas Terrestres - Microondas Satelitales - Experimentales 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 – 100kms - Inverso al BW 	<ul style="list-style-type: none"> - Depende de factores ambientales. - Y potencia de los equipos de TX(Transmisión).

Fuente: Elaboración propia.

Cuando un *host* tiene datos para enviar a otro sistema es necesario que antes sean divididos en partes discretas de un tamaño limitado por la capacidad del medio de trasmisión, estas unidades son llamadas segmentos, tramas y paquetes, adicional a los datos, a cada uno de ellos se le adiciona un encabezado que contiene la información suficiente para que puedan llegar al destino final y éste pueda reensamblarlos para obtener los datos originales.

2. ¿Cómo se transfieren los datos a través de las redes?

Para responder a esta pregunta podemos pensar que la manera como viajan los paquetes es muy similar a como funciona el transporte público. Es decir, se realiza a través de un sistema de relevos implementado por los conmutadores de paquetes que, por su enlace de entrada, reciben los paquetes y los reenvían por su enlace de salida. Los dispositivos más comunes en Internet hoy en día son los *Routers* (enrutadores) y los conmutadores de nivel de enlace (*Switches*). Los dos tipos de conmutadores reenvían los paquetes hacia su destino, sin embargo, trabajan en niveles diferentes. Más adelante, estudiaremos el funcionamiento de cada uno de ellos.

En Internet, desde que un paquete sale del origen pasa por una serie de enrutadores y conmutadores “switches” hasta llegar a su destino, a este “camino” se le llama ruta o “*path*”. A este tipo de redes se les denomina redes de conmutación de paquetes (*Packet Switching Networks*) y funcionan de manera muy similar al sistema de transporte vehicular.

Imagine, por ejemplo, una empresa que necesita enviar una gran carga que no cabe en un solo camión a una subsidiaria ubicada en otra ciudad, piense cómo sería el proceso de llevar la carga del origen al destino. Inicialmente la carga debe ser distribuida en varios camiones, luego salir de la fábrica y cada vehículo, de manera independiente, sigue una ruta, que no necesariamente es la misma para todos, hasta que lleguen a su destino donde se descarga la parte de la carga que cada uno transportaba hasta tenerla completa. Note que este ejemplo, aunque sencillo y guardando las debidas proporciones, muestra que en muchas maneras los paquetes son análogos a los camiones, los enlaces de comunicaciones a las carreteras, los conmutadores de paquetes a las intersecciones entre éstas y las terminales a los edificios.

Las terminales acceden a internet a través de los proveedores de servicio de Internet (ISPs) (Figura 3), que varían entre proveedores residenciales, corporativos, móviles, etc., donde dependiendo de las necesidades, cantidad de usuarios, servicios utilizados y otros requerimientos proveerán de diferentes tipos de acceso a la red.



Figura 3. Proveedores de servicio de Internet (ISPs)

Fuente: Elaboración propia.

La comunicación entre los diferentes dispositivos que componen Internet se realiza mediante la utilización de protocolos (Figura 5). El Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y el Protocolo de Internet (IP) son protocolos importantes en la red. El protocolo IP se encarga de definir el direccionamiento y la ruta que toman los paquetes enviados por los sistemas conectados a la red y el protocolo TCP se encarga de controlar el flujo de datos de un punto a otro. Más adelante profundizaremos en el concepto de protocolo y en los detalles de funcionamiento de los recién mencionados y muchos otros que componen el conjunto completo de protocolos que se les conoce como la pila de protocolos TCP/IP.

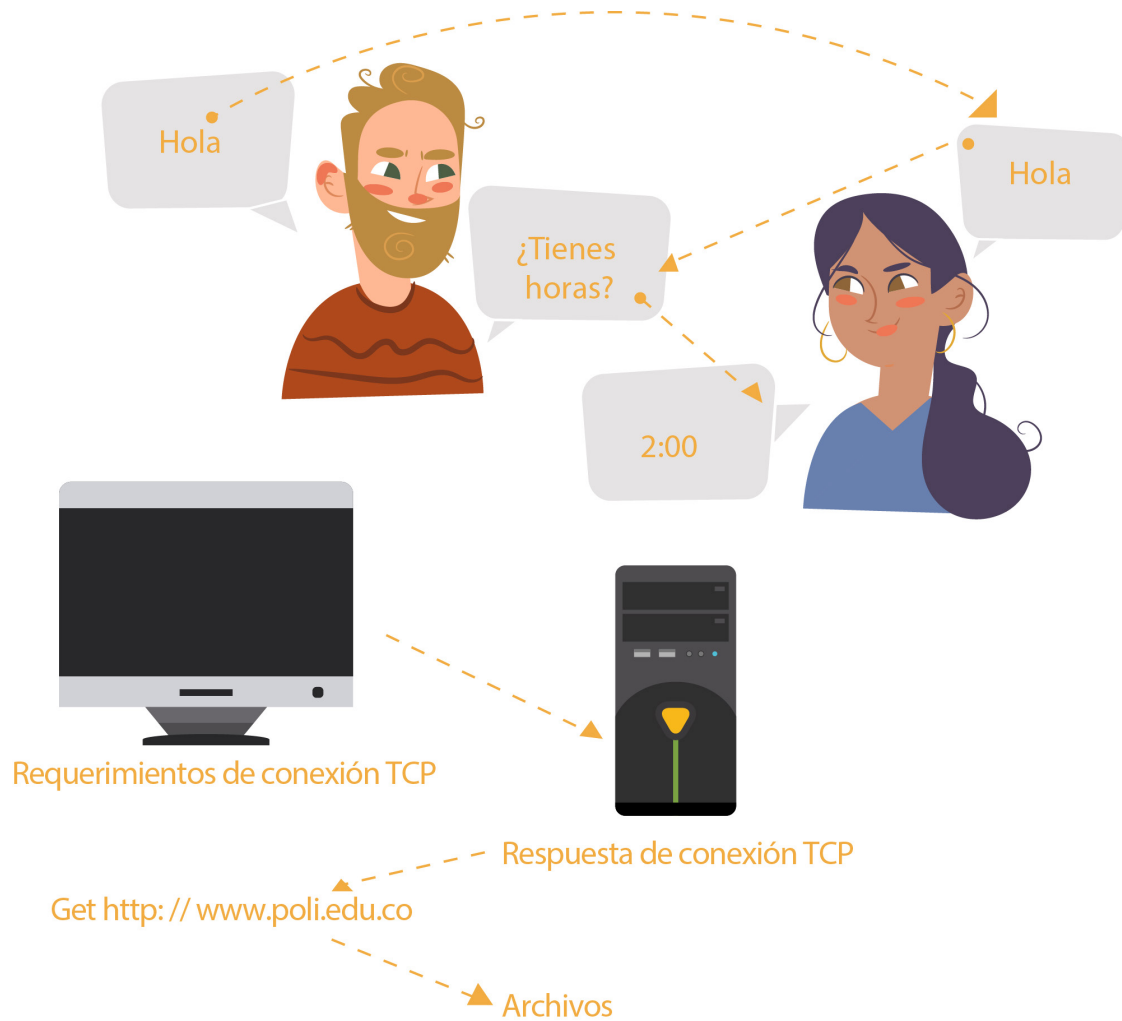


Figura 4. Comunicación

Fuente: Elaboración propia.

2.1. Protocolos

Podemos observar que la Internet está compuesta por una gran variedad de dispositivos: terminales (*hosts*), enlaces de varios medios, aplicaciones, protocolos, hardware, software, etc. Aquí surge otra pregunta ¿cómo es posible realizar una organización de la estructura de la red? La respuesta es: a través de los modelos de protocolos por capas, donde cada una de estas está compuesta por uno o más protocolos y es responsable de ciertas funciones dentro de la red e implementa una clase de servicio a través de acciones internas a esa capa que depende de servicios provistos por capas inferiores.

Cuando la información es enviada de esta manera, los datos son transportados en pequeñas piezas llamadas tramas como se vio anteriormente. Cada paquete contiene las implementaciones de estos protocolos. Comenzamos en el nivel superior donde está la información a ser enviada y que pasa por la capa inmediatamente inferior. En cada capa se le adiciona a los datos un encabezado que contiene la información del protocolo de la capa actual.

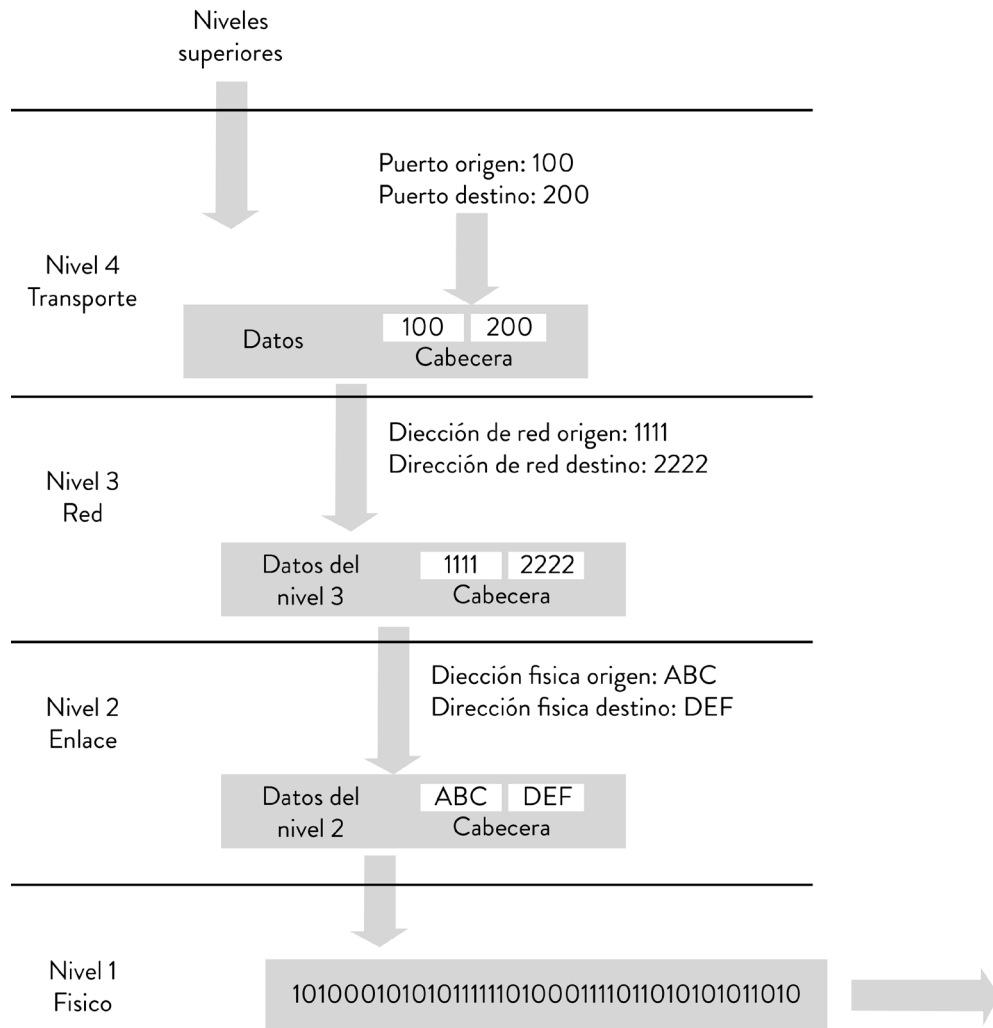


Figura 5. Encabezados de tramas

Fuente: Elaboración propia. Modificado de Santos (2014).

Esta manera de organizar la red provee grandes ventajas, puesto que nos enfrentamos a sistemas complejos. Dicha estructura explícita permite la identificación y relación de las partes complejas del sistema y un modelo de referencia modular que facilita su mantenimiento y actualización, es decir, permiten cambiar una capa (o su implementación) sin tener que cambiarlas todas.

A finales de los años 70 la ISO creó el modelo OSI (Open Systems Interconnection), para ayudar a manejar los problemas de interconexión entre productos de diferentes fabricantes. La aproximación del modelo OSI es a través de capas y su finalidad consiste en ayudar al diseño, implementación y mantenimiento de redes de cualquier tipo. Un modelo de referencia como el OSI conceptualiza cómo las comunicaciones deberían llevarse a cabo y asigna responsabilidades a cada una de las capas del mismo. Este modelo provee un conjunto de reglas y estándares para permitir, a cualquier sistema que los cumpla, comunicarse con otro que también los use. Ej. GNU/Linux y MS Windows.

- Las 3 etapas superiores definen cómo las aplicaciones se comunican entre ellas y con los usuarios.
- Las 4 inferiores definen cómo se transmitirán los datos desde el origen al destino y viceversa.



POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

2.2. Las siete capas del modelo OSI

En el modelo OSI el propósito de cada capa es proveer los servicios para la siguiente capa superior o inferior, resguardándola de los detalles de cómo los servicios son implementados realmente, de tal manera que cada capa crea que se está comunicando con la capa asociada en el otro computador, cuando realmente cada capa se comunica solo con las capas adyacentes del mismo sistema. Los datos de una capa dada están organizados de un modo similar a los de cualquier otra capa, la información fluye verticalmente de capa a capa. Al pasar de una a otra, el software que implementa el protocolo añade cabeceras a los datos antes de pasarlos al nivel inferior. Hasta que el nivel físico realiza la transmisión de bits en el medio en el que se esté utilizando, a este proceso se le llama encapsulamiento (Figura 6).

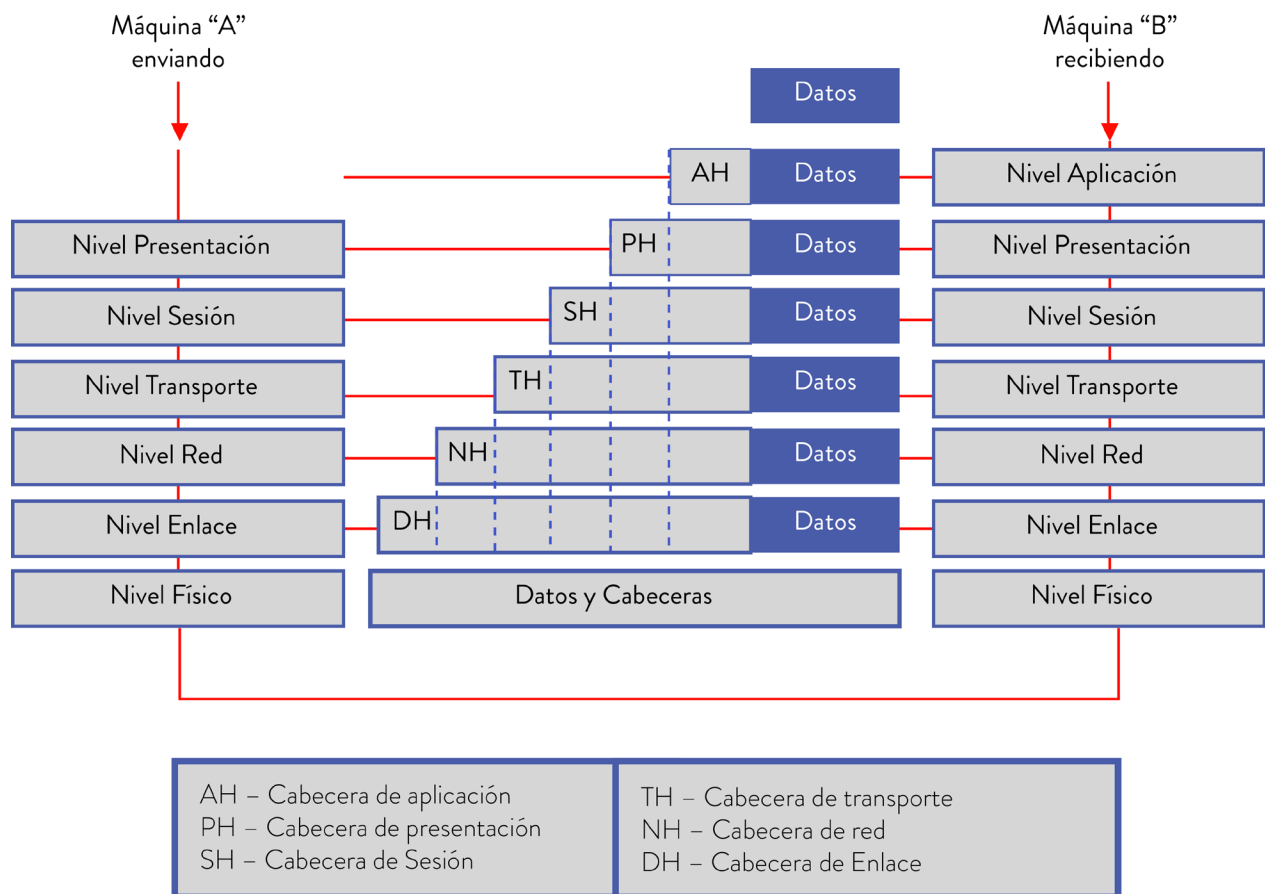


Figura 7. Encapsulamiento

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta una descripción somera de cada una de las capas en orden descendente:

7. **Capa de aplicación:** es la responsable de identificar y establecer la disponibilidad del recurso con el cual el software se va a conectar, además, se determina si existen los suficientes recursos para que dicha conexión se pueda realizar.
6. **Capa de presentación:** su principal función es presentar la información a las aplicaciones en una sintaxis o formato que ellas puedan interpretar. Es esencialmente un traductor que ofrece servicios de codificación y conversión, ej. de ASCII a UNICODE. También realiza tareas como la compresión/descompresión, cifrado/descifrado, entre otras.
5. **Capa de sesión:** es la responsable de establecer y mantener las conexiones entre las aplicaciones de red al proveer un control de diálogo entre dispositivos o nodos y coordinar la comunicación entre servidores y sistemas a través de tres mecanismos: Simplex, Half - Duplex y Full - Duplex. Y el aspecto tal vez más importante es que mantiene los datos de aplicaciones diferentes, separados unos de otros.
4. **Capa de transporte:** provee una transferencia de datos entre dos aplicaciones dando los medios necesarios para que esta comunicación sea confiable y eficiente, es decir, permite a las capas superiores no tener que preocuparse por aspectos como paquetes duplicados, desordenados, hablando de TCP y en UDP, aunque cambia su método, cumple con la misma función. En otras palabras, segmenta y reensambla los paquetes de capas superiores, las une en un mismo flujo de datos y establece la conexión lógica entre el emisor y receptor.
3. **Capa de red:** su función básica es la de pasar información entre las capas superiores e inferiores. Provee el direccionamiento y el enrutamiento. Es decir, se encarga de transportar tráfico entre dispositivos que no están conectados localmente.
2. **Capa de enlace:** tiene que ver, al igual que la capa física, con la transferencia de datos entre dos puntos, sin embargo, se diferencia en que provee funciones de alto nivel como detección y corrección de errores. Básicamente es la encargada de que los mensajes sean despachados al dispositivo apropiado y traduce los mensajes de red a bits para la capa física.
1. **Capa física:** tiene que ver con la conexión física entre 2 puntos, es responsable de comunicar flujos de bits, al igual que activar, mantener y desactivar esta comunicación. La capa física tiene dos responsabilidades: transmite y recibe bits. Utiliza mecanismos de codificación apropiados para cada tipo de red (Manchester, PCM, tonos, voltajes, etc.). También especifica los tipos de cable, conectores, niveles de voltajes, tiempos, etc. Los procedimientos para activar, mantener y desactivar los enlaces físicos entre los dispositivos están contemplados también en esta capa.

2.3. TCP/IP

La suite del *Transmission Control Protocol / Internet Protocol* (TCP/IP) fue creada por el Departamento de Defensa (DoD) de los EUA. Sus objetivos eran preservar la integridad de los datos, así como mantener la comunicación en la eventualidad de un ataque nuclear. Esta suite no se ajusta directamente al modelo OSI, es en realidad más condensada, pero veremos cómo se puede lograr una correspondencia entre funciones y capas. El modelo del DoD de TCP/IP, tiene cuatro capas en lugar de siete:

1. La capa de procesos/aplicación.
2. La capa de transporte.
3. La capa de Internet.
4. La capa de acceso a la red.

Como veremos el modelo del DoD y OSI son muy similares en conceptos y sus capas pueden corresponder (Tabla 2) de la siguiente manera:

- Las tres capas superiores del modelo OSI, se funden en la capa de aplicación del modelo DoD.
- La capa de Host - to - Host es equivalente en funciones a la capa de transporte del modelo OSI.
- La capa de Internet es equivalente a la capa de red del modelo OSI.
- La capa de Network Access incluye a las de enlace y física del modelo OSI.

Tabla 2. Modelos DoD y OSI

Modelo OSI	Protocolos	Pila TCT/IP
Aplicación	http, ftp, smtp, Ssl, ssh, snmp	Aplicación
Presentación		
Sesión		
Transporte	Tcp, udp	Transporte
Red	Ip, icmp, igmp, arp, rarp	Internet
Enlace	Ethernet, ppp, Frame replay	Interfaz de red
Física		

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Modelos DoD y OSI

En el caso del modelo TCP/IP, las especificaciones de los protocolos que lo componen son abiertas para que cualquier persona pueda consultarlas y si es el caso, desarrollar su propia implementación de los protocolos. Estos documentos se llaman RFC (*Request for Comments*) y son administrados por la *Internet Engineering Task Force* (IETF).

Referencias

Santos, G. M. (2014). *Sistemas telemáticos*. Madrid, ES: RA-MA Editorial. Recuperado de: <http://www.ebrary.com/loginbiblio.poligran.edu.co:2048>

Kurose, J., Ross, K. (2010) *Redes de computadoras: Un enfoque descendente*. Boston, EE. UU. Editorial Pearson.

Referencias de imágenes

Macrovector, (s.f). Smart Home IOT Internet de las cosas comodidad y seguridad innovador concepto de tecnología bandera isométrica ilustración vectorial abstracto [Vector]. Recuperado de https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/pictogramas_seguridad.html?mediapopup=47626822

Frepik, (s.f). Internet de las cosas ilustración del concepto abstracto [Vector]. Recuperado de <https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/fondo>">Vector de fondo creado por freepik - www.freepik.com.

INFORMACIÓN TÉCNICA



FACULTAD DE
**INGENIERÍA, DISEÑO
E INNOVACIÓN**

Módulo: Telecomunicaciones

Unidad 1: Conceptos básicos de las redes
de datos e Internet

Escenario 1: Introducción a las redes

Autor: John Alirio Olarte Ramos

Asesor Pedagógico: Juan Felipe Marciales

Diseñador Gráfico: Karim Gaitán

Asistente: María Avilán

Este material pertenece al Politécnico Gran Colombiano.

Prohibida su reproducción total o parcial.