



Unidad 3 – Clase 3:

Redes



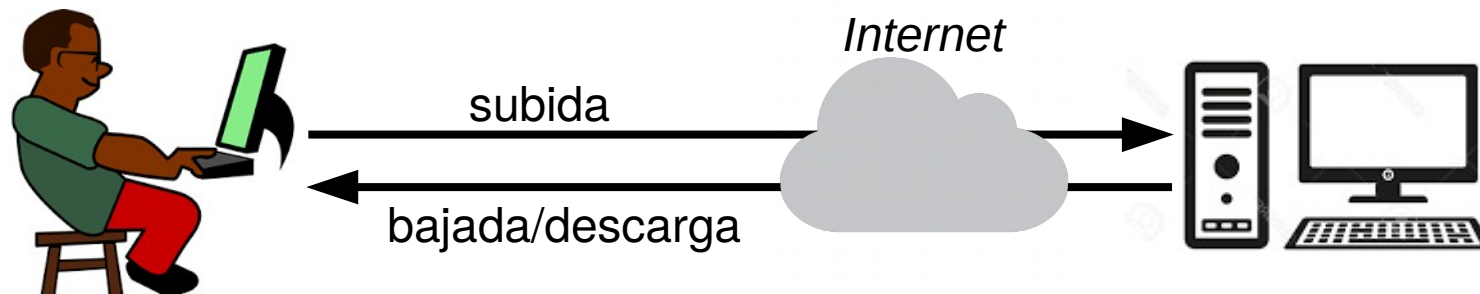
Ancho de Banda

El ancho de banda (digital) es la cantidad de datos que se pueden transmitir en un período de tiempo.

Unidad de ancho de banda	Abreviatura	Equivalente
Bits por segundo	bps	1 bps = unidad básica
Kilobit por segundo	Kbps	1 Kbps = 1000 bps
Megabit por segundo	Mbps	1 Mbps = 1.000.000 bps
Gigabit por segundo	Gbps	1 Gbps = 1.000.000.000 bps

Tipos de ancho de banda según sentido de la transmisión:

- Subida: transmisión de datos hacia otro nodo en la red.
- Bajada/descarga: recepción de datos desde un nodo en la red.



Ancho de Banda

Los ISP normalmente asignan, para una misma conexión hogareña, un ancho de banda de bajada mayor que el de subida.

Atención! Los Proveedores de Servicio de Internet (ISP) especifican, en contratos de conexiones hogareñas, el máximo ancho de banda alcanzable, de subida y bajada. Esto significa que el ancho de banda podrá ser menor en diversos momentos.

	50 Megas	100 Megas	300 Megas
Downstream	hasta 50 Mbps	hasta 100 Mbps	hasta 300 Mbps
Upstream	hasta 6 Mbps	hasta 10 Mbps	hasta 16 Mbps

¿Cómo puedo conocer el ancho de banda real?

Algunas páginas web ofrecen este servicio. Por ejemplo:

<https://fast.com/es/>. Es importante que otras aplicaciones no estén transmitiendo datos para que la medición sea más precisa.

Tasa de Transferencia

La **tasa de transferencia** es la cantidad de datos que se mueven (transfieren) de un lugar a otro en un cierto momento. Así, **ancho de banda** se refiere a la máxima tasa de transferencia que, en un cierto momento, es posible de alcanzar.

La tasa de transferencia, al igual que el ancho de banda, puede ser clasificada dependiendo del sentido de la transferencia, de subida y de bajada/descarga.

Comandos para conocer la tasa de transferencia:

ifconfig muestra la cantidad de Bytes recibidos (RX) y transmitidos (TX) para cada interfaz de red. Con esta información es posible calcularla. Hay aplicaciones que podemos instalar (como nload), que hacen el cálculo por nosotros cada cierto tiempo.

Latencia vs. Ancho de banda

- Latencia es el tiempo requerido para transmitir un mensaje mínimo del punto A al punto B. Se expresa en unidades de tiempo; en Internet normalmente se mide en milisegundos (si es satelital, aproximadamente 1 segundo). La latencia depende de varios factores como el tiempos de propagación de los bits por los enlaces, tiempos de encolado de paquetes en los routers, etc.
- Ancho de banda es la cantidad de datos que pueden ser comunicados por unidad de tiempo; en Internet normalmente se mide en Mbps.



latencia



ancho de banda

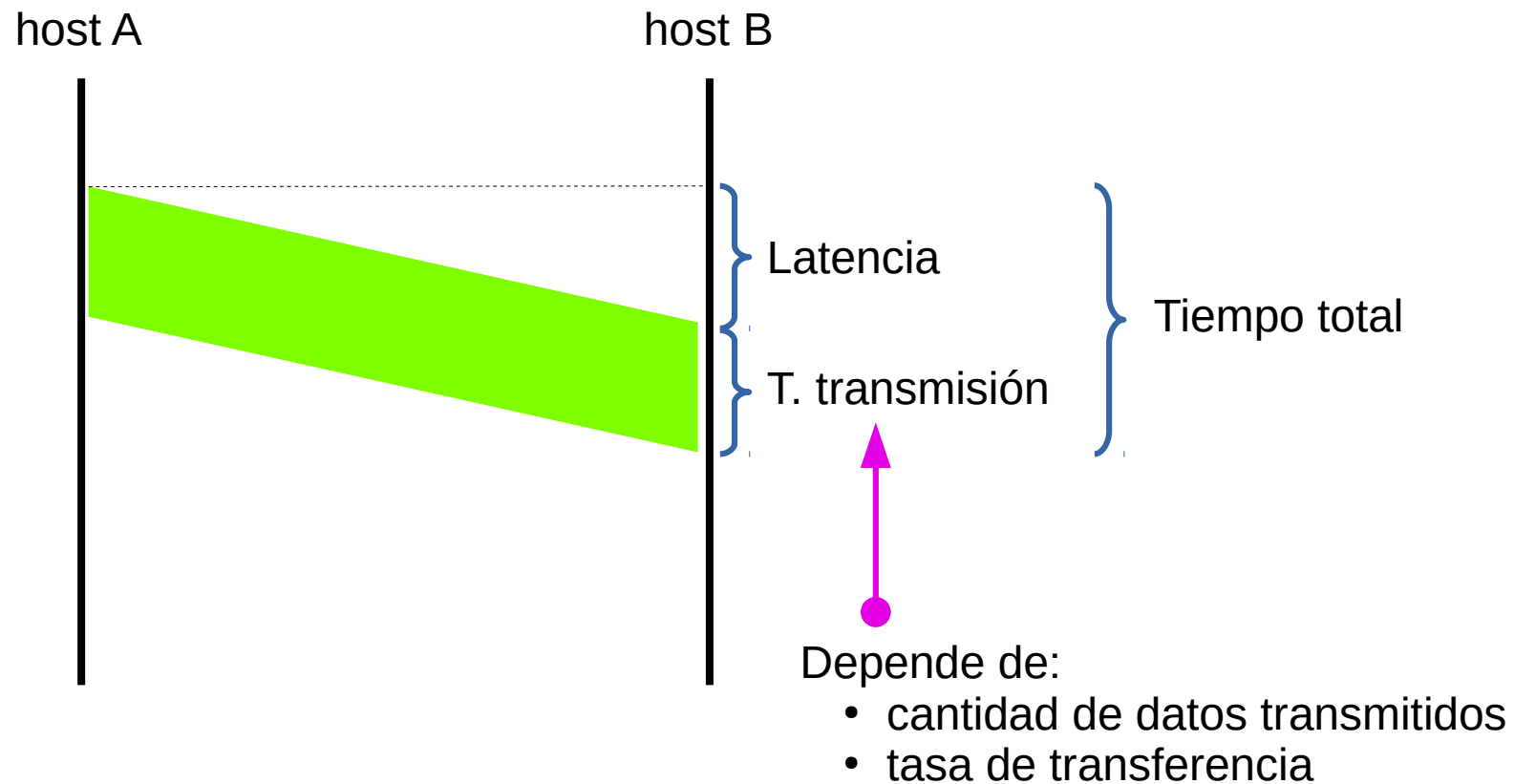


latencia



ancho de banda

Retardo de una transferencia en la red



Capa de Aplicación

Una **aplicación distribuida** es un sistema cuyos componentes están ubicados en diferentes nodos terminales de una red, y se comunican y coordinan sus acciones mediante el paso de mensajes. Los componentes interactúan entre sí para lograr un objetivo común.

Toda aplicación distribuida cuenta con un **protocolo de capa de aplicación**. A veces, los protocolos se hacen públicos para permitir que otros creen componentes de la aplicación (ej. HTTP y los navegadores web).

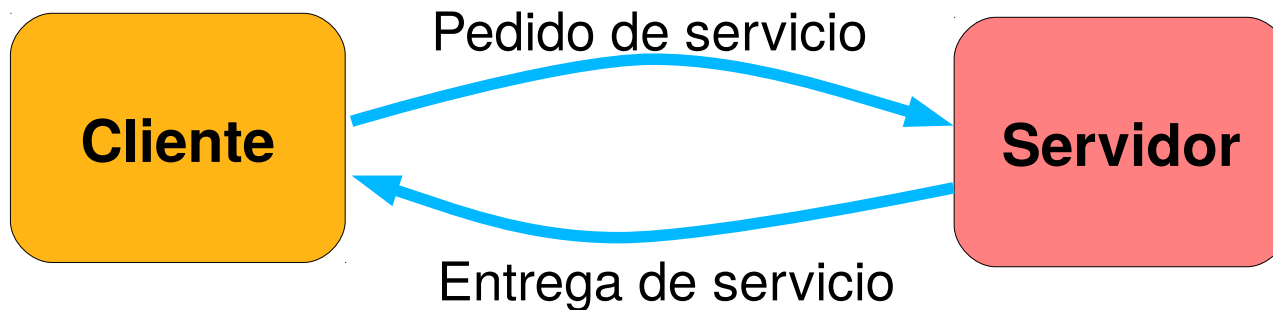
Las dos principales **arquitecturas de aplicaciones distribuidas** son:

- Cliente-Servidor
- Peer-to-Peer

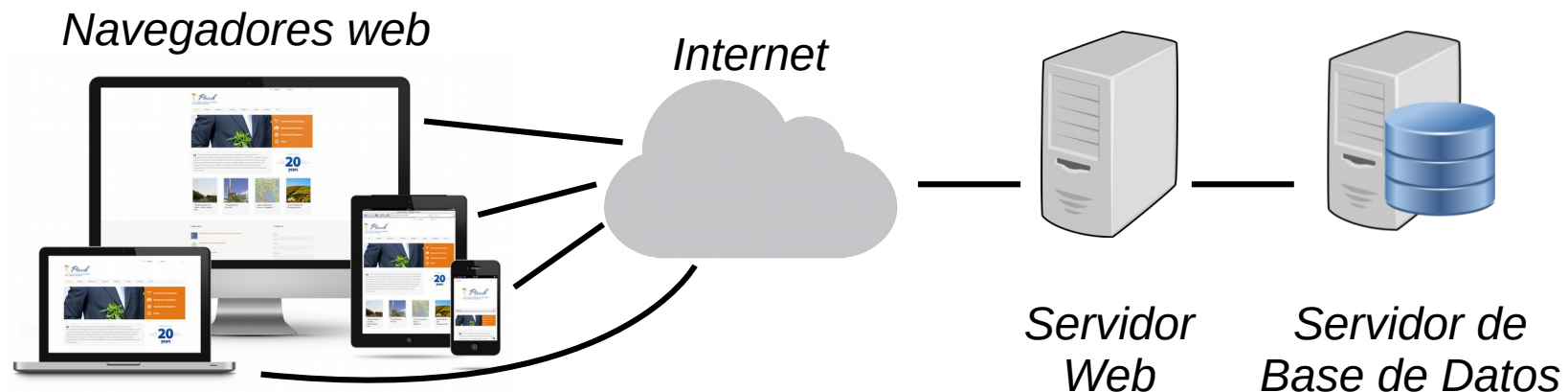
Arquitectura Cliente - Servidor

Es la arquitectura más básica. La aplicación tiene un componente que cumple el rol de servidor, y otros componentes que cumplen el rol de cliente, con la siguiente funcionalidad:

- Servidor: un componente que ofrece un servicio a otros componentes (clientes).
- Cliente: un componente que utiliza servicios que provee otro componente (servidor).



Ejemplo:



Arquitectura Peer-to-Peer (P2P)

Red de pares, donde cada par **puede actuar como cliente y servidor al mismo tiempo.**

Se busca:

- Reducir el tráfico por la red.
- Aumentar el rendimiento al compartir recursos.
- Bajar costos: se reduce la carga de trabajo y requerimientos de ancho de banda de un servidor centralizado.

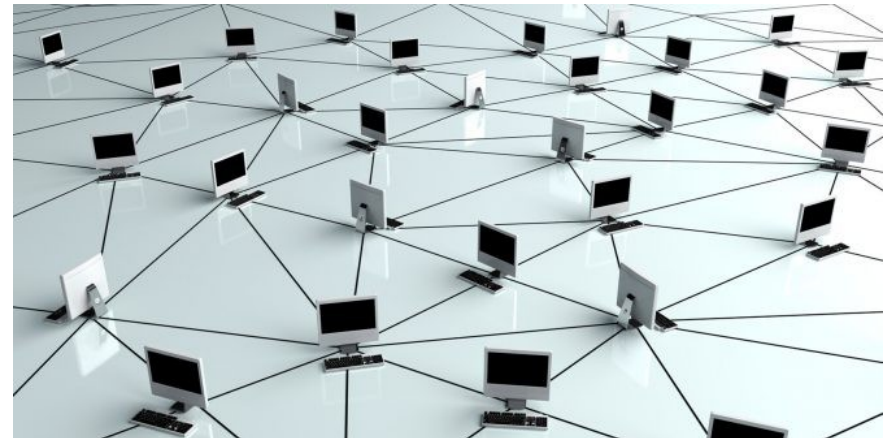


Ejemplos:

Compartición de archivos (ej. BitTorrent).

Streaming de video (ej. P2PTV).

Telefonía (ej. Skype¹).



¹ En Skype, cuando dos nodos no pueden establecer una conexión directa entre sí (ambos nodos no pueden recibir conexiones externas), ellos mismos establecen una conexión hacia un tercero que funciona reenviando datos entre ambas partes. Ese tercero es un cliente que toma el rol de servidor por tener la capacidad para que otros nodos establezcan una conexión con él. https://en.wikipedia.org/wiki/Skype_protocol

DNS – Domain Name System

El Sistema de Nombres de Dominio (DNS) es un *protocolo de capa de aplicación* (trabaja en los puertos 53/TCP y 53/UDP) que tiene como principal función la **traducción de nombres simbólicos en direcciones IP**. Estos nombres simbólicos se denominan **nombres de dominio**, y son más sencillos de recordar que las direcciones IP.

Ejemplo: es más fácil recordar faiweb.uncoma.edu.ar que 170.210.81.207



Un nodo que necesita enviar un mensaje cualquiera a otro nodo necesita conocer su dirección IP. Si únicamente conoce su nombre, pedirá una traducción de nombre a algún servidor DNS.

Diferentes nombres de dominio pueden ser traducidos a la misma dirección IP.

Técnicamente, Internet podría funcionar perfectamente (y, de hecho, lo hizo durante algún tiempo) sin la existencia del DNS, pero la costumbre lo ha convertido en una parte indispensable de la red.

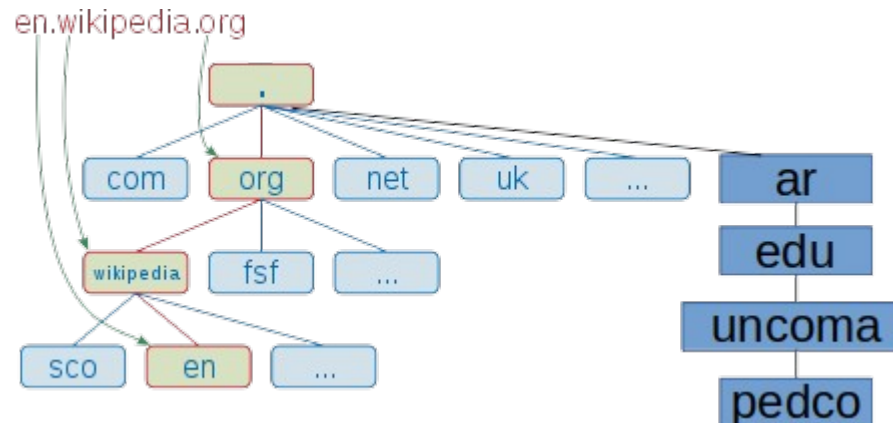
DNS – Domain Name System

Jerarquía de nombres de dominio

Los nombres de dominio tienen una cierta estructura jerárquica, es decir, organizada por niveles.

Un nombre consta de varias partes, separadas por puntos (ej. es.wikipedia.org). En cada nombre, las partes que están más a la derecha designan conjuntos mayores de nodos, y las partes que están más a la izquierda, conjuntos más pequeños, contenidos en aquellos conjuntos mayores.

El nombre pedco.uncoma.edu.ar designa al nodo **pedco**, que pertenece al conjunto **uncoma**, contenido en el conjunto **edu** contenido en el conjunto **ar**. El DNS traduce el nombre pedco.uncoma.edu.ar a la dirección IP 170.210.81.43.



DNS – Domain Name System

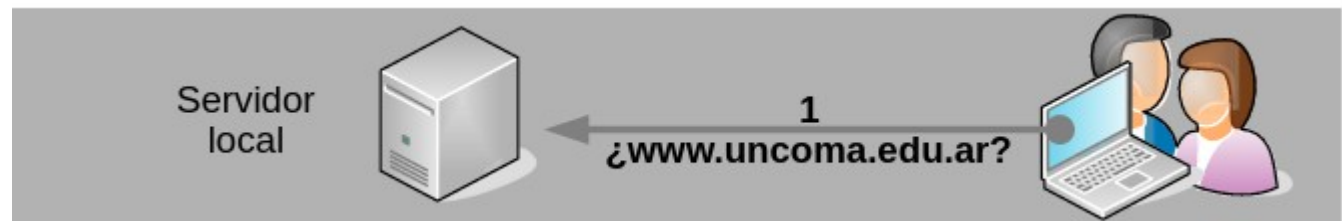
DNS local:

Cada nodo conectado a Internet lleva una configuración que le dice cuál es la dirección de su servidor DNS local. El servidor local es quien responde efectivamente una consulta DNS. Normalmente, el servidor local se encuentra cerca del cliente, posiblemente, en la misma red local (el router WiFi), o en la del proveedor de acceso a Internet.

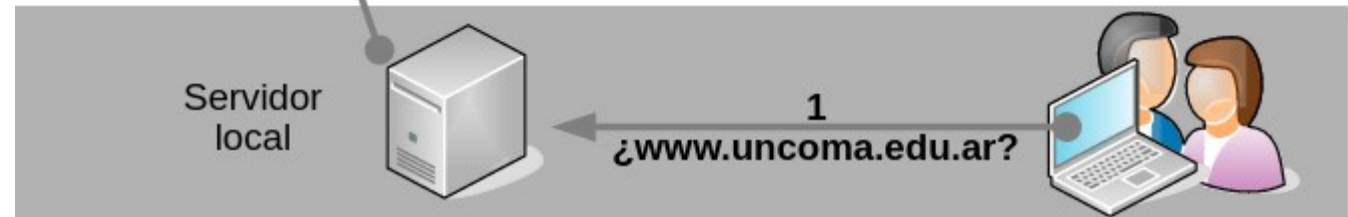
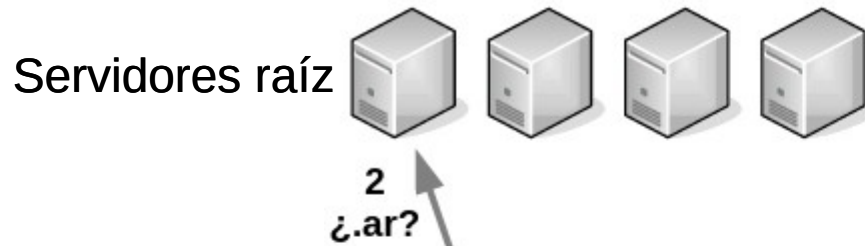
Uso del DNS en una consulta de página web:

Al introducir un nombre de una página web, el navegador consulta al servidor DNS local la dirección IP que corresponde a dicho nombre. Una vez obtenida, solicitará la página web al servidor correspondiente (los paquetes serán transmitidos hacia la dirección IP obtenida).

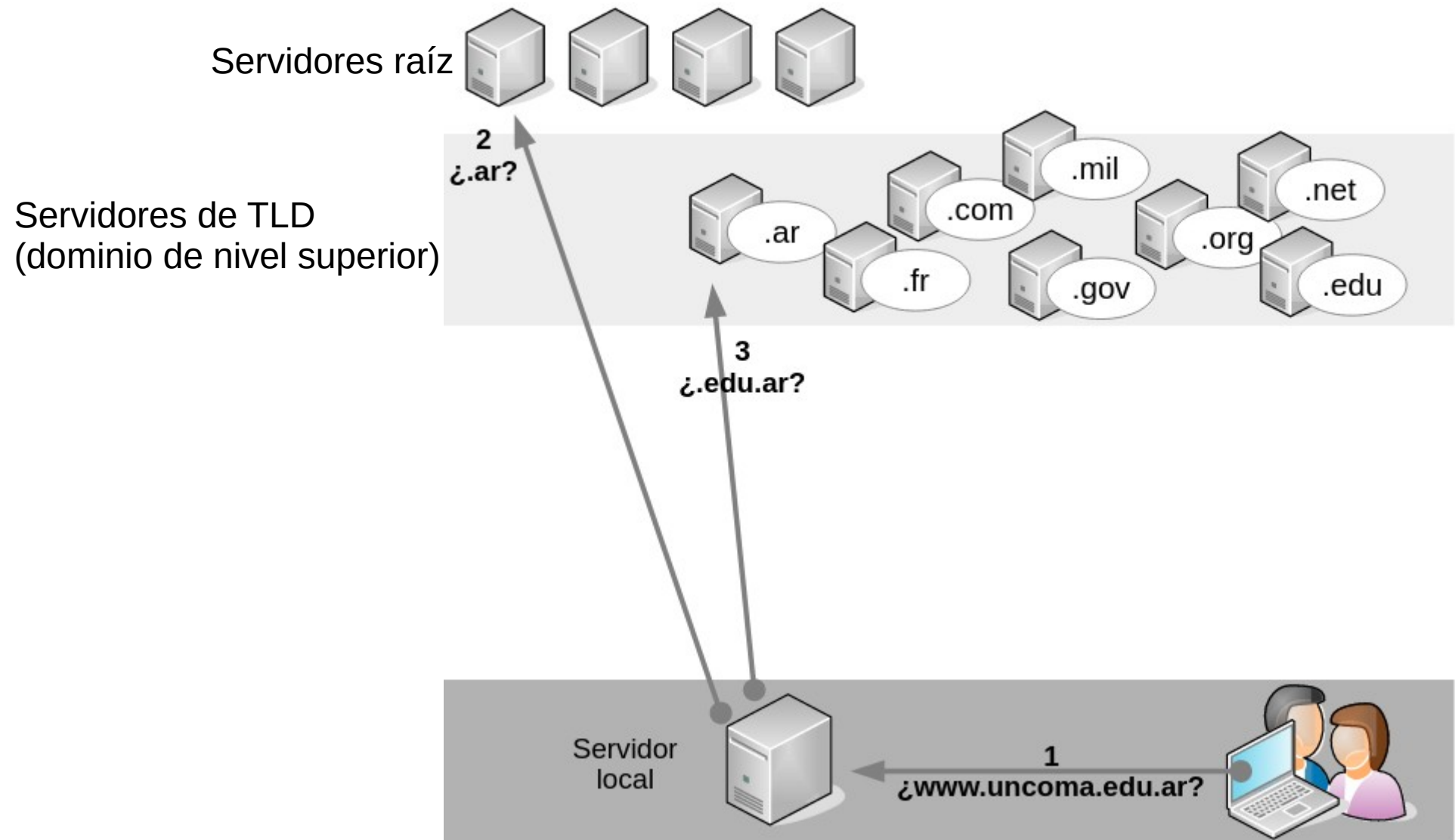
DNS – Domain Name System



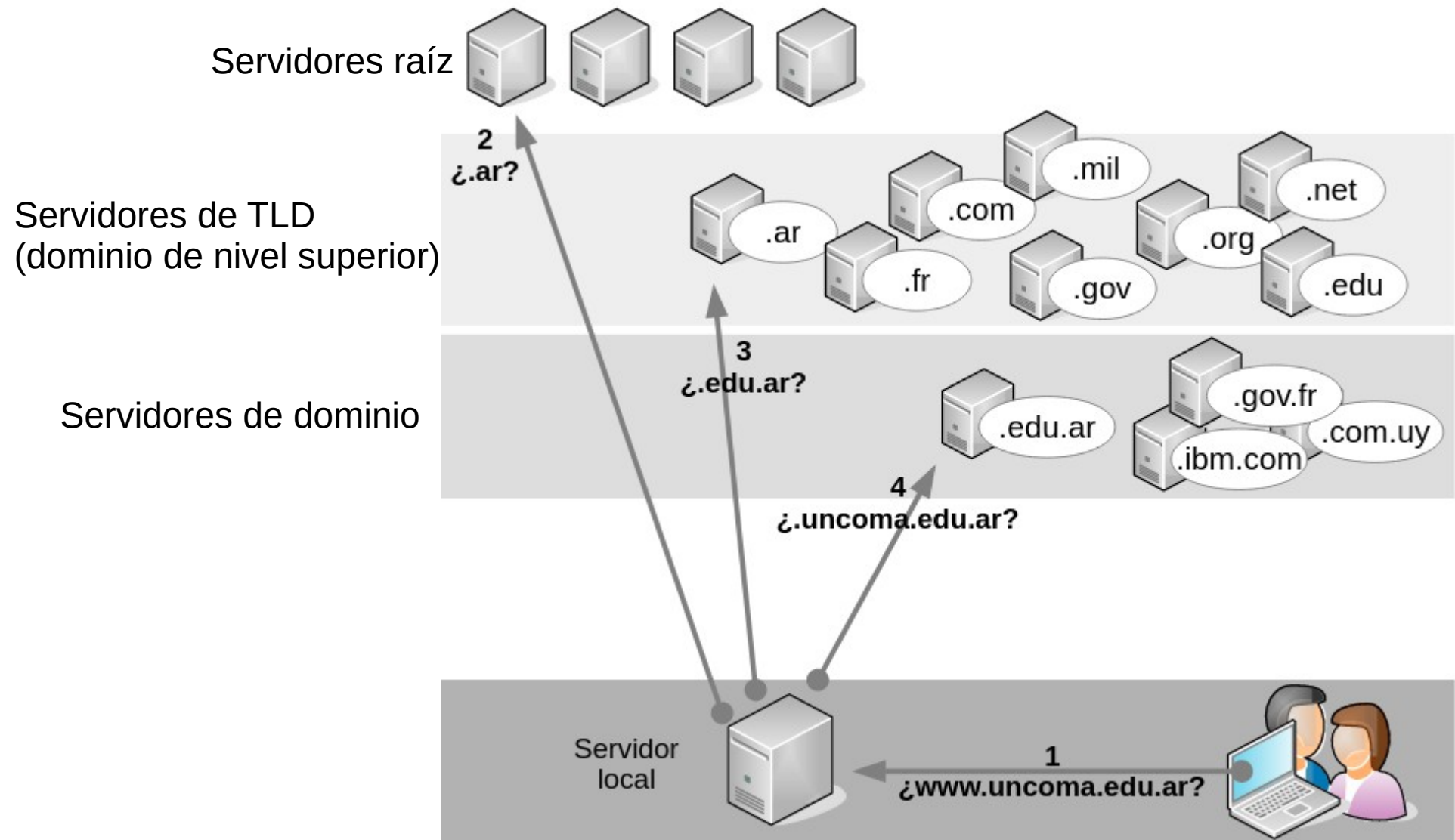
DNS – Domain Name System



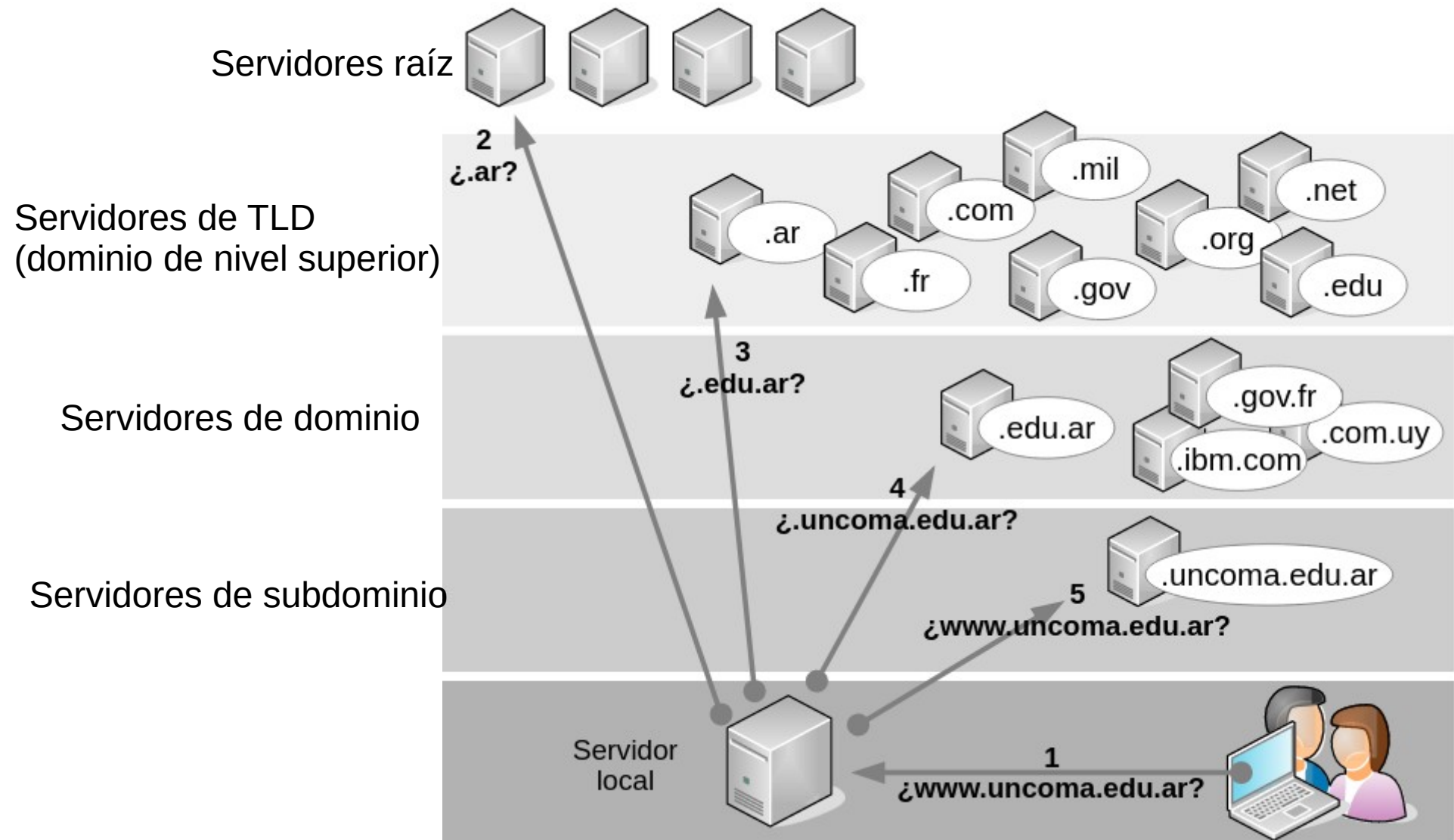
DNS – Domain Name System



DNS – Domain Name System



DNS – Domain Name System



DNS – Domain Name System

Mecanismo de caché

Un servidor DNS puede guardar copia de traducciones de nombres para reducir:

- los tiempos de resolución de nombres
- la carga de trabajo de otros servidores DNS

Asimismo, el navegador de Internet o sistema operativo de un cierto host podría utilizar un mecanismo de caché para reducir las consultas al servidor DNS local.

DNS – Domain Name System

Para conocer la IP de un nombre de dominio se puede utilizar el comando:
nslookup *nombre_dominio*

Se puede direccionar la consulta a un DNS determinado:
nslookup *nombre_dominio servidor*

Para ejecutar una consulta invertida al DNS, utilizar **nslookup *ip***

```
javier@javier-ThinkPad-X121e: ~
javier@javier-ThinkPad-X121e:~$ nslookup www.google.com.ar
Server:      127.0.1.1
Address:     127.0.1.1#53

Non-authoritative answer:
Name:   www.google.com.ar
Address: 172.217.28.163

javier@javier-ThinkPad-X121e:~$ nslookup 172.217.28.163
Server:      127.0.1.1
Address:     127.0.1.1#53

Non-authoritative answer:
163.28.217.172.in-addr.arpa      name = eze03s29-in-f3.1e100.net.

Authoritative answers can be found from:

javier@javier-ThinkPad-X121e:~$ █
```

● Traducción de nombre

● Traducción inversa

DNS – Domain Name System

Para conocer mi DNS, se puede utilizar el comando **nmcli dev show**

```
javier@javier-ThinkPad-X121e: ~  
javier@javier-ThinkPad-X121e:~$ nmcli dev show  
GENERAL.DISPOSITIVO:      wlp1s0  
GENERAL.TIPO:             wifi  
GENERAL.HWADDR:          38:59:F9:E5:7C:5E  
GENERAL.MTU:             0  
GENERAL.ESTADO:          100 (conectado)  
GENERAL.CONEXIÓN:        Japo 1  
GENERAL.CON-RUTA:        /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/1  
IP4.DIRECCIÓN[1]:        192.168.1.103/24  
IP4.PUERTA DE ENLACE:    192.168.1.1  
IP4.RUTA[1]:             dst = 169.254.0.0/16, nh = 0.0.0.0, mt = 1000  
IP4.DNS[1]:              192.168.0.1  
IP4.DNS[2]:              8.8.8.8  
IP6.DIRECCIÓN[1]:        fe80::cabe:826a:2782:2581/64  
IP6.PUERTA DE ENLACE:  
  
GENERAL.DISPOSITIVO:      enp2s0  
GENERAL.TIPO:             ethernet  
GENERAL.HWADDR:          E8:9A:8F:DE:45:33  
GENERAL.MTU:             1500  
GENERAL.ESTADO:          20 (no disponible)  
GENERAL.CONEXIÓN:        --  
GENERAL.CON-RUTA:        --  
WIRED-PROPERTIES.PORTADOR: apagado  
  
GENERAL.DISPOSITIVO:      lo  
GENERAL.TIPO:             loopback  
GENERAL.HWADDR:          00:00:00:00:00:00  
GENERAL.MTU:             65536  
GENERAL.ESTADO:          10 (sin gestión)  
GENERAL.CONEXIÓN:        --  
GENERAL.CON-RUTA:        --  
IP4.DIRECCIÓN[1]:        127.0.0.1/8  
IP4.PUERTA DE ENLACE:  
IP6.DIRECCIÓN[1]:        ::1/128  
IP6.PUERTA DE ENLACE:  
javier@javier-ThinkPad-X121e:~$ █
```

URL

Un Localizador de Recurso Uniforme (URL) es utilizado para identificar un recurso en la Web. Se definen esquemas para los diferentes protocolos de capa de aplicación.

Esquema de URL para página web (que utilizamos en navegadores):

protocolo://host:puerto/camino?cadena_de_búsqueda

Ejemplo:

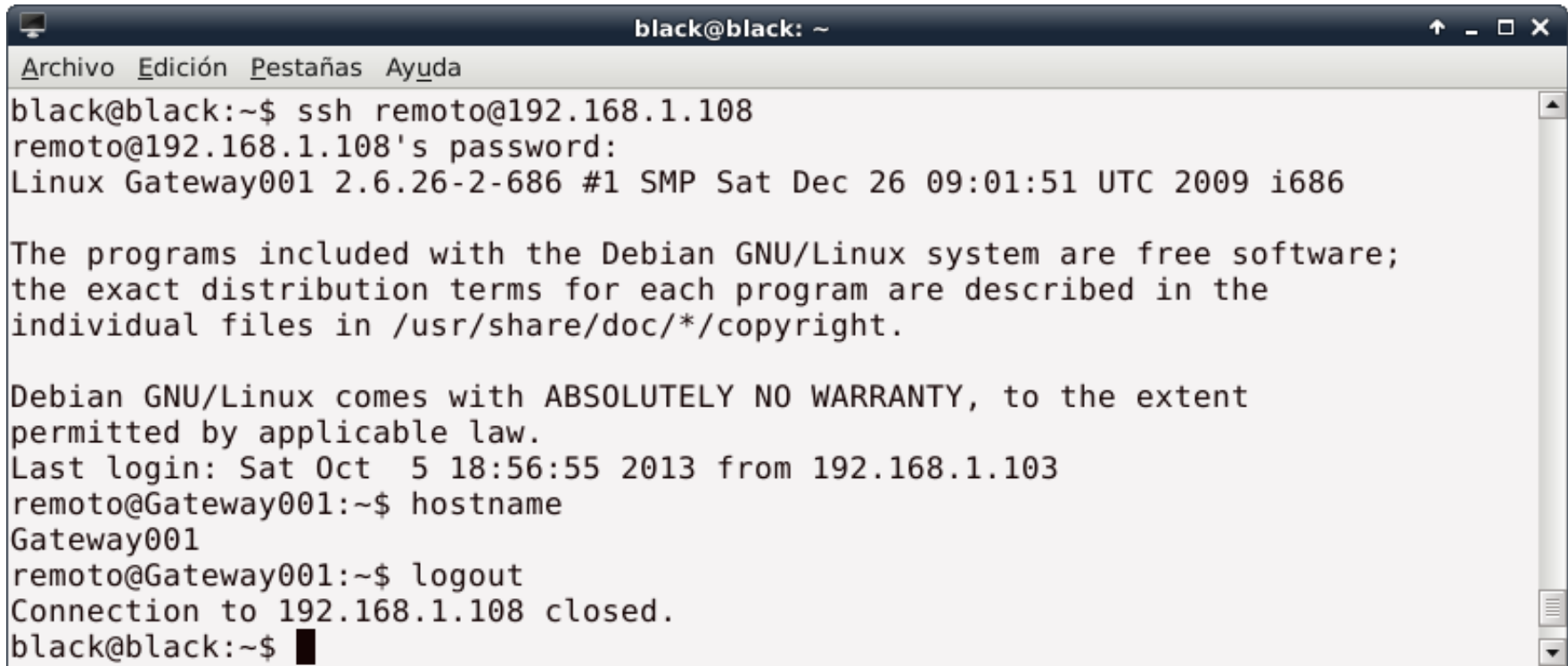
`https://www.ietf.org/rfc/rfc1738.txt`

- **protocolo:** https
- **host:** www.ietf.org
- **puerto:** no se especificó, por lo tanto se utiliza el puerto por defecto del protocolo utilizado (80 para http y 443 para HTTPS).
- **camino:** rfc/rfc1738.txt
- **cadena_de_búsqueda:** no se especificó

Conexión remota: ssh

SSH (Secure SHell) es una aplicación cliente-servidor que implementa el protocolo ssh, que permite conectarnos a otra máquina y obtener un shell para ejecutar comandos en dicha máquina. Toda la comunicación entre el cliente y el servidor se transmite cifrada.

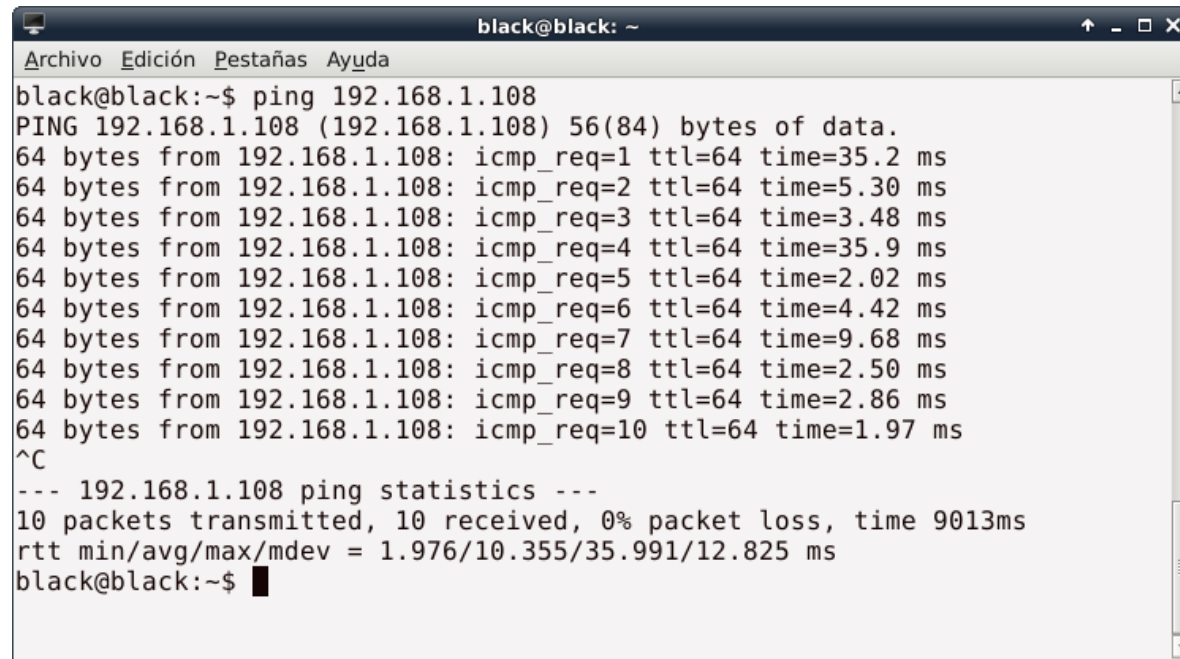
Por defecto atiende en el puerto TCP 22. Se puede indicar otro puerto con la opción -p, por ejemplo, -p 60173.



```
black@black: ~  
Archivo Edición Pestañas Ayuda  
black@black:~$ ssh remoto@192.168.1.108  
remoto@192.168.1.108's password:  
Linux Gateway001 2.6.26-2-686 #1 SMP Sat Dec 26 09:01:51 UTC 2009 i686  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Sat Oct 5 18:56:55 2013 from 192.168.1.103  
remoto@Gateway001:~$ hostname  
Gateway001  
remoto@Gateway001:~$ logout  
Connection to 192.168.1.108 closed.  
black@black:~$
```

ping

El comando **ping** envía paquetes a otro nodo, quien a medida que los recibe los retorna al nodo origen, e indica los tiempos de ida y vuelta de los paquetes, y un resumen de los paquetes transmitidos, recibidos y porcentaje de perdidos.

A screenshot of a terminal window titled 'black@black: ~'. The window shows the execution of the 'ping' command to 192.168.1.108. The output displays 10 individual ping results with their respective times and TTL values. After pressing Ctrl+C, it shows the final statistics: 10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, and a total time of 9013ms. The terminal also shows the menu bar with 'Archivo', 'Edición', 'Pestañas', and 'Ayuda'.

```
black@black: ~
Archivo Edición Pestañas Ayuda
black@black:~$ ping 192.168.1.108
PING 192.168.1.108 (192.168.1.108) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=1 ttl=64 time=35.2 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=2 ttl=64 time=5.30 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=3 ttl=64 time=3.48 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=4 ttl=64 time=35.9 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=5 ttl=64 time=2.02 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=6 ttl=64 time=4.42 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=7 ttl=64 time=9.68 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=8 ttl=64 time=2.50 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=9 ttl=64 time=2.86 ms
64 bytes from 192.168.1.108: icmp_req=10 ttl=64 time=1.97 ms
^C
--- 192.168.1.108 ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9013ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.976/10.355/35.991/12.825 ms
black@black:~$
```

- Para finalizar presionar Ctrl + c. También se puede utilizar la opción “-c” para indicar cuántos paquetes enviar. Ej. -c 3
- Para que el ping no resuelva los nombres de dominio, utilizar la opción -n

ping

Se usa con frecuencia para saber si un cierto nodo es accesible desde otro. Cuando los usuarios tienen problemas con alguna aplicación de red, el comando ping es útil como herramienta de diagnóstico porque permite saber si la red es capaz de hacer llegar paquetes de un nodo a otro.

- Si el diagnóstico de ping es positivo, el administrador de red no se preocupa en comprobar cuestiones asociadas con los niveles inferiores a la capa de red: la comunicación a nivel físico, de enlace y de red entre ambos nodos es operativa.
- Algunos hosts están configurados para no responder al ping. Por lo tanto, el hecho de que un nodo no responda al ping, no es suficiente para asegurar que es inaccesible.

Bibliografía

Capítulo 1 del libro **“Redes de Computadoras un enfoque descendente”**.
James Kurose, Keith Ross

“Computer Networks”. Andrew S.
Tanenbaum