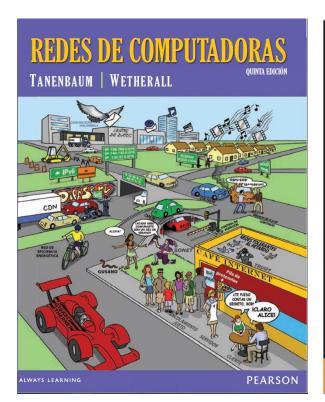
# REDES DE COMPUTADORES Y LABORATORIO

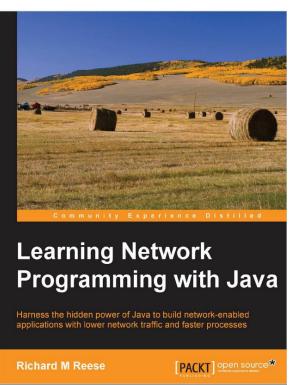
Christian Camilo Urcuqui López, MSc

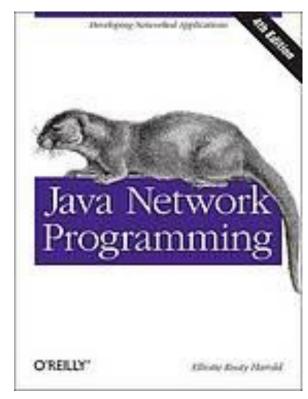


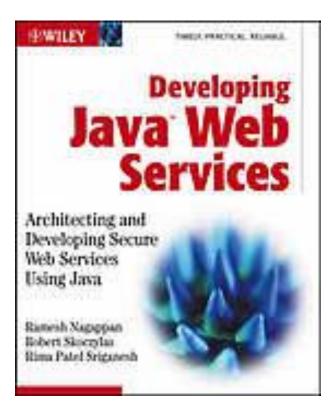


## BIBLIOGRAFÍA











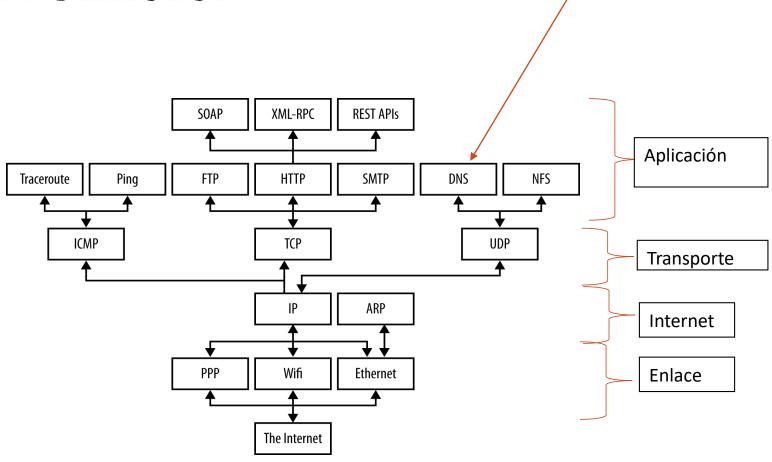


### COMPETENCIAS

- Describir la capa de aplicación.
  - Describir DNS
  - Describir correo electrónico.
  - Describir World Wide Web
    - Páginas estáticas
    - Páginas dinámicas



## RECAPITULACIÓN



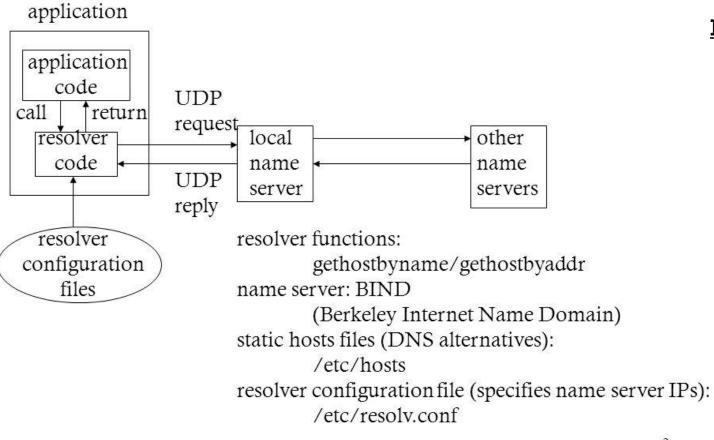


## LA CAPA DE APLICACIÓN

## DNS: EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO

- Como hemos visto, nosotros podemos hacer una comunicación entre host a través de su dirección IP, pero es muy difícil recordar un número en notación decimal para todos los involucrados en una red de computadoras.
  - Además, si una compañía mueve su servidor web a una máquina distinta tendría que avisar a todos los nodos el nuevo cambio.
- Como hemos mencionado, anteriormente existía un archivo *host.txt* donde se listaban las direcciones IP y los nombres de computadoras.
- En 1983 se inventó el DNS (Domain Name System), parte clave de Internet desde entonces.
- Recordemos que DNS es un esquema jerárquico de nombres basado en dominios y un sistema de base de datos destruido. (<u>RFC 1034</u>, <u>1035</u>, <u>2181</u>)

#### DNS: Application, Resolver, Name Servers



## DNS: EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO

- Internet se divide en 250 dominios de nivel superior. Existen dos categorías: genéricos y países.
- Cada dominio se divide en subdominios.
- La práctica de registrar un dominio con miras a venderlo después a una parte interesada a un precio mucho mayor se conoce como: ciberocupación (cybersquatting).

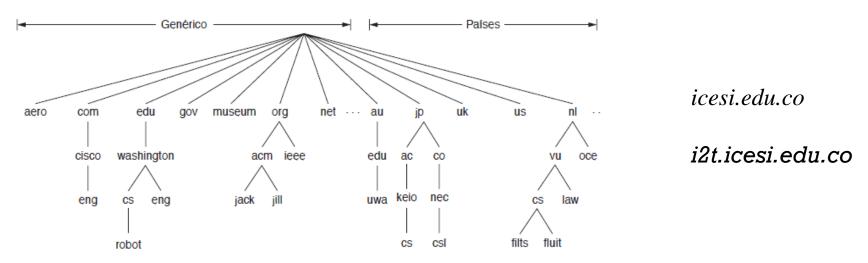




Figura 7-1. Una porción del espacio de nombres de dominio de Internet.

## DNS: EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO

- Cada dominio de nivel superior, puede tener un grupo de registros de recursos asociados a él.
- Cuando un **resolvedor** asigna un nombre de dominio al DNS, lo que recibe son los registros de recursos asociados a ese nombre.

Nombre dominio

Tiempo\_de\_vida

Clase

| Tipo                          |  | Valor |
|-------------------------------|--|-------|
| os autoritarios para cs.vu.nl |  |       |

| Tipo  | Significado                             | Valor                                                      |
|-------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| SOA   | Inicio de autoridad                     | Parámetros para esta zona.                                 |
| Α     | Dirección IPv4 de un host               | Entero de 32 bits.                                         |
| AAAA  | Dirección IPv6 de un host               | Entero de 128 bits.                                        |
| MX    | Intercambio de correo                   | Prioridad, dominio dispuesto a aceptar correo electrónico. |
| NS    | Servidor de nombres                     | Nombre de un servidor para este dominio.                   |
| CNAME | Nombre canónico                         | Nombre de dominio.                                         |
| PTR   | Apuntador                               | Alias de una dirección IP.                                 |
| SPF   | Marco de trabajo de política del emisor | Codificación de texto de la política de envío de correo.   |
| SRV   | Servicio                                | Host que lo provee.                                        |
| TXT   | Texto                                   | Texto ASCII descriptivo.                                   |

Figura 7-3. Los principales tipos de registros de recursos de DNS

; Dato cs.vu.nl. 86400 IN SOA star boss (9527, 7200, 7200, 241920, 86400) 86400 MX cs.vu.nl. 1 zephyr 86400 MX 2 top cs.vu.nl. 86400 IN cs.vu.nl. 86400 130.37.56.205 86400 zephyr 130.37.20.10 IN 130.37.20.11 86400 86400 CNAME www star.cs.vu.nl CNAME zephyr.cs.vu.nl 86400 130.37.16.112 86400 192.31.231.165 86400 IN MX 1 flits 86400 MX 2 zephyr 86400 3 top 130.37.56.201 rowboat 1 rowboat 2 zephyr little-sister 130.37.62.23 192.31.231.216 laserjet

Figura 7-4. Parte de una posible base de datos DNS para cs.vu.nl.

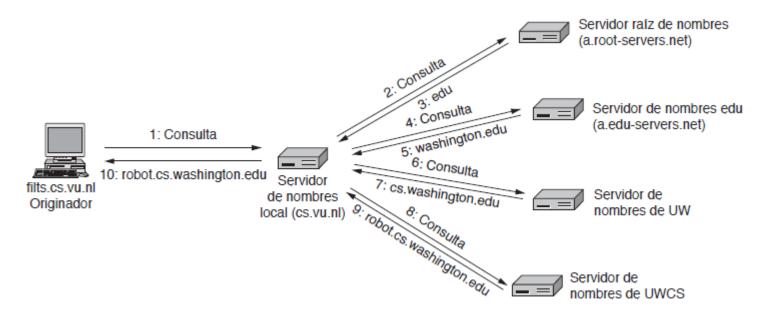


Figura 7-6. Ejemplo de un resolvedor que busca un nombre remoto en 10 pasos.

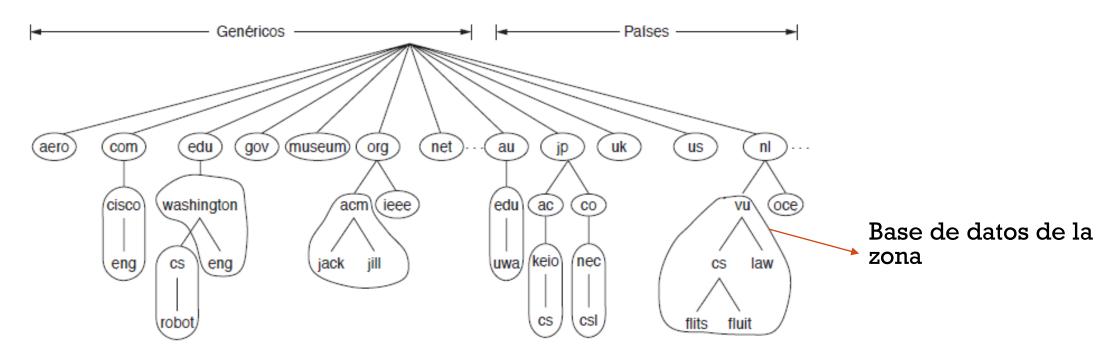
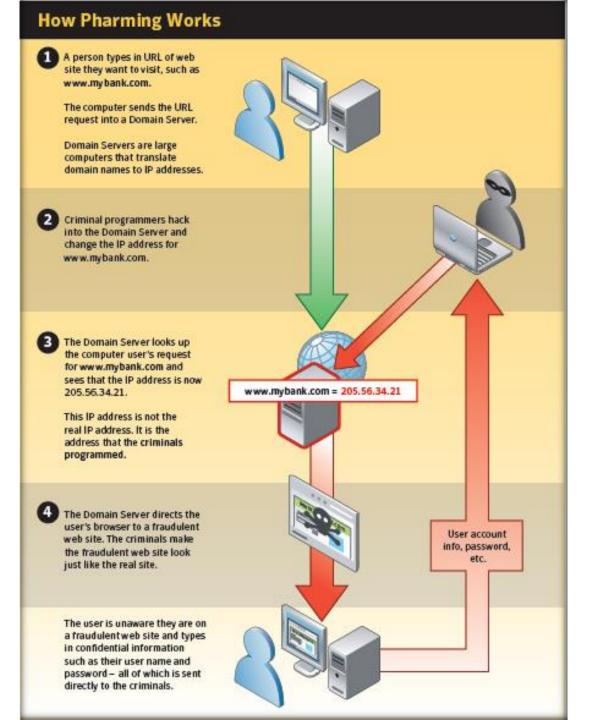


Figura 7-5. Parte del espacio de nombres DNS dividido en zonas (la cuales están circuladas).

"DNS es un sistema distribuido grande y complejo, compuesto por millones de servidores de nombres que trabajan en conjunto. Forma un vínculo clave entre los nombres de dominios legibles por humanos y las direcciones IP de las máquinas. Incluye la replicación y el uso de caché para fines de desempeño y confiabilidad; además está diseñado para ser muy poderoso."



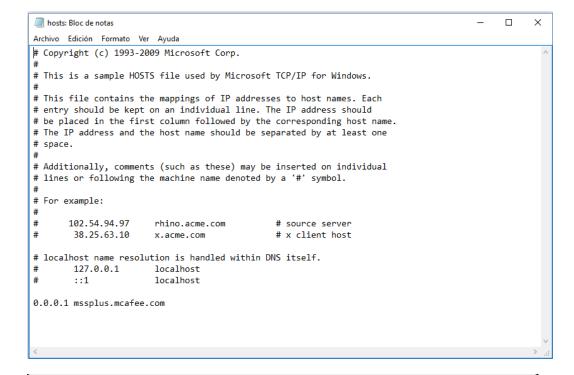
#### Pharming local

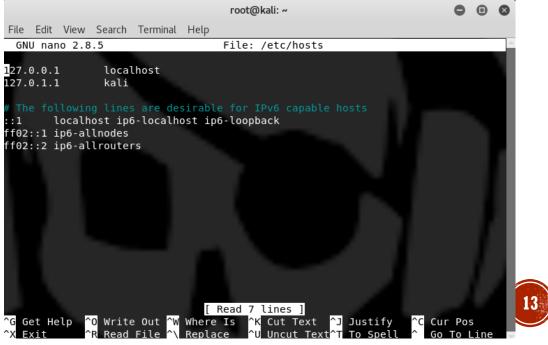
Windows 10

C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts

Linux

/etc/hosts





- Debido a que es económico y más rápido que el correo el correo convencional, esta aplicación fue muy popular desde los primeros días de Internet.
- Antes 1990 se utilizaba en ambientes académicos, luego se dio a conocer y tuvo un impacto masivo.
- De la misma forma que el correo particular existen correos basura o spam.
- El correo electrónico está lleno de abreviaturas:
  - SYL (See You Later)
  - FYI (For Your Information)
- Símbolos en ASCII, conocidos como caritas (emoticones):
  - :-)

• Los protocolos de correo electrónico también han evolucionado, de solo realizar transferencia de archivos se han agregado características que permiten enviar correos a una lista de contactos y elementos multimedia.

#### **Arquitectura y servicios**

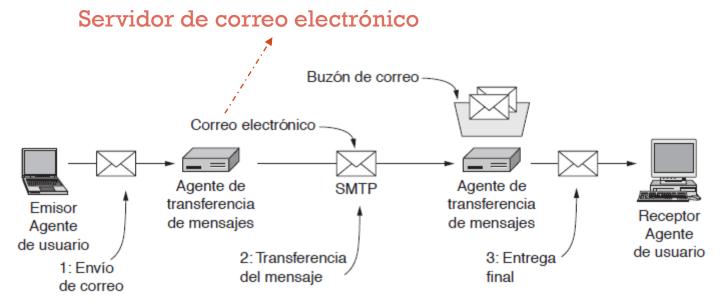
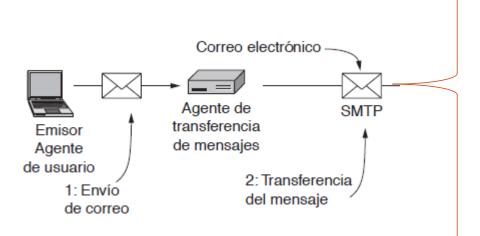


Figura 7-7. Arquitectura del sistema de correo electrónico.

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). RFC 5321
- Vincular los agentes de usuario y de transferencia de mensajes son conceptos de los buzones de correo y un formato estándar de mensajes de correo electrónico.



#### **Envoltura**

- El encabezado información de control para los agentes de usuario
  - Enrutamiento
    - Dirección destino
    - Prioridad
    - Nivel de seguridad
- Contenido exclusivo para el destinatario humano
  - El cuerpo

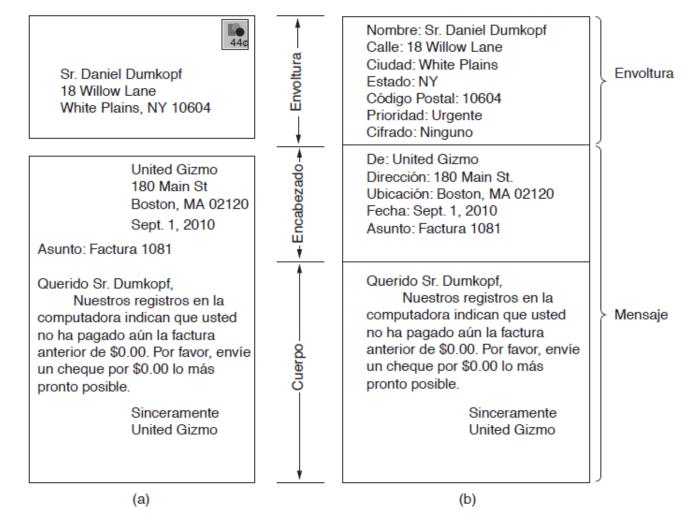


Figura 7-8. Envolturas y mensajes. (a) Correo convencional. (b) Correo electrónico.

### EL AGENTE USUARIO

- Google Gmail
- Microsoft Outlook
- Mozilla Thunderbird
- Apple Mail

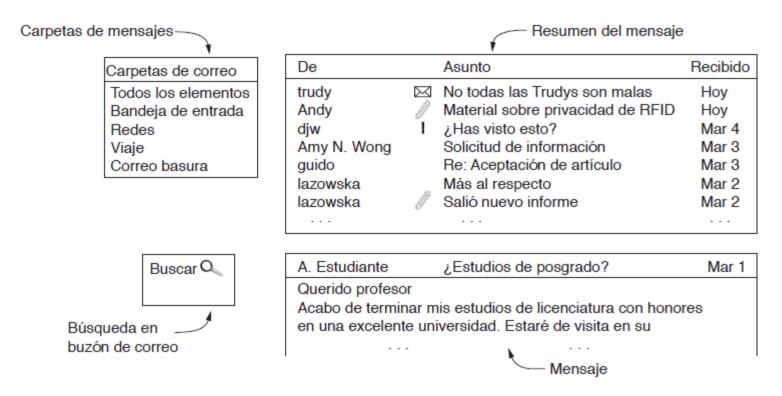


Figura 7-9. Elementos comunes de la interfaz de agente de usuario.

## FORMATOS DE MENSAJE

#### RFC 5322: el formato de mensaje de Internet

Los mensajes consisten en una envoltura primitiva (descrita como parte del SMTP en el RFC 5321), cierto número de campos de encabezado, una línea en blanco y después el cuerpo del mensaje. Cada campo de encabezado consiste (lógicamente) en una sola línea de texto ASCII que contiene el nombre del campo, un signo de dos puntos y para la mayoría de los campos un valor.

| Encabezado   | Significado                                                                |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| To:          | Dirección(es) de correo electrónico del (los) recipiente(s) primario(s).   |
| Cc:          | Dirección(es) de correo electrónico del (los) recipiente(s) secundario(s). |
| Bcc:         | Dirección(es) de correo electrónico para las copias al carbón ocultas.     |
| From:        | Persona o personas que crearon el mensaje.                                 |
| Sender:      | Dirección de correo electrónico del emisor actual.                         |
| Received:    | Línea que agrega cada agente de transferencia a lo largo de la ruta.       |
| Return-path: | Se puede usar para identificar una ruta de vuelta al emisor.               |

| Encabezado   | Significado                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Date:        | Fecha y hora de envío del mensaje.                                       |
| Reply-To:    | Dirección de correo electrónico a la que se deben enviar las respuestas. |
| Message-Id:  | Número único para hacer referencia a este mensaje después.               |
| In-Reply-To: | Identificador del mensaje al que éste responde.                          |
| References:  | Otros identificadores de mensaje relevantes.                             |
| Keywords:    | Palabras clave seleccionadas por el usuario.                             |
| Subject:     | Resumen corto del mensaje para desplegar en una línea.                   |
|              |                                                                          |

Figura 7-10. Campos de encabezado del RFC 5322 relacionados con el transporte de mensajes.

Figura 7-11. Algunos campos utilizados en el encabezado de mensaje del RFC 5322.

## MIME: EXTENSIONES MULTIPROPÓSITO DE CORREO INTERNET

- Debido a la demanda de enviar contenido más completo a través del sistema de correo, surgieron problemas que incluían el envío y recepción de mensajes con acento, mensajes en idiomas sin alfabetos y mensajes que no contienen texto.
- MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) agrega una estructura al cuerpo del mensaje y definir reglas de codificación para los mensajes que no son ASCII.

| Encabezado                 | Significado                                                       |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| MIME-Version:              | Identifica la versión MIME.                                       |
| Content-Description:       | Cadena legible por humanos que indica lo que contiene el mensaje. |
| Content-Id:                | Identificador único.                                              |
| Content-Transfer-Encoding: | Cómo se envuelve el mensaje para su transmisión.                  |
| Content-Type:              | Tipo y formato del contenido.                                     |

https://www.w3.org/Protocols/r fc1341/5\_Content-Transfer-Encoding.html

Figura 7-12. Encabezados de mensaje agregados por MIME.

| Tipo        | Subtipos de ejemplo                  | Descripción                        |
|-------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| text        | plain, html, xml, css                | Texto en diversos formatos.        |
| image       | gif, jpeg, tiff                      | Imágenes.                          |
| audio       | basic, mpeg, mp4                     | Sonidos.                           |
| video       | mpeg, mp4, quicktime                 | Películas.                         |
| model       | vrml                                 | Modelo 3D.                         |
| application | octet-stream, pdf, javascript, zip   | Datos producidos por aplicaciones. |
| message     | http, rfc822                         | Mensaje encapsulado.               |
| multipart   | mixed, alternative, parallel, digest | Combinación de múltiples tipos.    |

Figura 7-13. Tipos de contenido MIME y subtipos de ejemplo.

https://www.iana.org/assignments/mediatypes/media-types.xhtml

### TRANSFERENCIA DE MENSAJES

content-type: audio/basic

content-transfer-encoding: base64 -- qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm—

From: alice@cs.washington.edu To: bob@ee.uwa.edu.au MIME-Version: 1.0 Message-Id: <0704760941.AA00747@cs.washington.edu> Content-Type: multipart/alternative; boundary=gwertyuiopasdfghjklzxcvbnm Subject: La Tierra da vuelta al Sol un número entero de veces Éste es el preámbulo. El agente de usuario lo ignora. Tenga un bonito día. --qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm Content-Type: text/html Feliz cumpleaños a ti<br> Feliz cumpleaños a ti<br> Feliz cumpleaños, querido<b > Bob </b><br Feliz cumpleaños a ti --qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm Content-Type: message/external-body; access-type="anon-ftp"; site="bicycle.cs.washington.edu"; directory="pub"; name="cumple.snd"







https://www.sonicwall.com/enus/phishing-iq-test-landing

| No. | Time        | Source            | Destination       | Protocol | Length Info                                                   |
|-----|-------------|-------------------|-------------------|----------|---------------------------------------------------------------|
|     | 1 0.000000  | Micro-St 14:84:e4 | LLDP Multicast    | LLDP     | 58 TTL = 3601                                                 |
|     | 2 0.007629  | 0.0.0.0           | 255.255.255.255   | DHCP     | 362 DHCP Request - Transaction ID 0xb40a60f7                  |
|     | 3 0.008105  | Micro-St_14:84:e4 | Broadcast         | ARP      | 42 Who has 172.16.32.1? Tell 172.16.32.152                    |
|     | 4 0.168291  | Micro-St_14:84:e4 | Broadcast         | ARP      | 42 Who has 172.16.32.152? Tell 0.0.0.0                        |
|     | 5 0.168466  | 172.16.32.152     | 224.0.0.22        | IGMPv3   | 54 Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources |
|     | 6 0.356980  | ::                | ff02::16          | ICMPv6   | 170 Multicast Listener Report Message v2                      |
|     | 7 0.587340  | ::                | ff02::16          | ICMPv6   | 170 Multicast Listener Report Message v2                      |
|     | 8 0.667245  | ::                | ff02::1:ffa6:d70b | ICMPv6   | 78 Neighbor Solicitation for fe80::213:37ff:fea6:d70b         |
|     | 9 0.668238  | Micro-St_14:84:e4 | Broadcast         | ARP      | 42 Who has 172.16.32.1? Tell 172.16.32.152                    |
|     | 10 0.668300 | 172.16.32.152     | 224.0.0.22        | IGMPv3   | 54 Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources |
|     | 11 0.668497 | OrientPo_a6:d7:0b | Micro-St_14:84:e4 | ARP      | 60 172.16.32.1 is at 00:13:37:a6:d7:0b                        |
| •   | 12 0.763507 | 172.16.32.152     | 172.16.32.1       | DNS      | 77 Standard query 0x8aba A wpad.icesi.edu.co                  |

```
→ Domain Name System (response)

     Transaction ID: 0xd294
  > Flags: 0x8580 Standard query response, No error
     Questions: 1
     Answer RRs: 1
     Authority RRs: 0
     Additional RRs: 0

▼ wpad.icesi.edu.co: type A, class IN
          Name: wpad.icesi.edu.co
          [Name Length: 17]
          [Label Count: 4]
          Type: A (Host Address) (1)
          Class: IN (0x0001)
  Answers
     > wpad.icesi.edu.co: type A, class IN, addr 127.0.0.1
     [Request In: 41]
     [Time: 2.001381000 seconds]
                                                       0·#···· 7····E·
0000 30 9c 23 14 84 e4 00 13 37 a6 d7 0b 08 00 45 00
     00 4f 6c 6c 40 00 40 11 35 78 ac 10 20 01 ac 10
                                                        ·011@·@· 5x·· ···
     20 98 00 35 eb fd 00 3b bd a6 d2 94 85 80 00 01
     00 01 00 00 00 00 04 77 70 61 64 05 69 63 65 73
                                                        ············w pad·ices
      69 03 65 64 75 02 63 6f 00 00 01 00 01 c0 0c 00
0040
                                                        i·edu·co ······
0050 01 00 01 00 00 00 00 04 7f 00 00 01
```

## PLANTACIÓN

| Material utilizado                                | 1. Arboleda, L. (2012). Programación en Red con Java. 2. Harold, E. (2004). Java network programming. " O'Reilly Media, Inc.". 3. Tanenbaum, A. S. (2003). Redes de computadoras. Pearson educación. 4. Reese, R. M. (2015). Learning Network Programming with Java. Packt Publishing Ltd. |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HOY                                               | A1. Secciones 7.1 y 7.2 (revisado)                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actividades DESPUÉS clase – jueves (8 noviembre)  | A2. Leer del libro 3 la sección 7.3                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Actividades DESPUÉS clase – viernes (9 noviembre) | A3. Leer la sección 12 del libro 1                                                                                                                                                                                                                                                         |



## PLANTACIÓN

| Material utilizado                                 | 1. Arboleda, L. (2012). Programación en Red con Java. 2. Harold, E. (2004). Java network programming. " O'Reilly Media, Inc.". 3. Tanenbaum, A. S. (2003). Redes de computadoras. Pearson educación. 4. Reese, R. M. (2015). Learning Network Programming with Java. Packt Publishing Ltd. |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades DESPUÉS clase – jueves (15 noviembre)  | Al. Leer del libro 1 la sección 13 y del libro 4 las páginas 37-<br>45                                                                                                                                                                                                                     |
| Actividades DESPUÉS clase – viernes (16 noviembre) | A2. Leer del libro 4 la sección 4                                                                                                                                                                                                                                                          |

