

## TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL

### Tema 14. Simulador de redes

Departament d'informàtica.

Autor: Francisco Aldarias Raya

Febrero-2026

**Preparació  
Proves  
d'Accés**

## ÍNDEX

<b>1 Introducció:</b>	<b>2</b>
<b>2 Cisco Packet Tracer: La herramienta estándar</b>	<b>2</b>
<b>3 Ejemplo 1: Creación de una Topología Estrella Básica</b>	<b>4</b>
<b>4 Ejemplo 2: Configuración Estática de un PC</b>	<b>4</b>
<b>5 Ejemplo 3: Configuración Dinámica mediante DHCP de un PC</b>	<b>6</b>
<b>6 Ejemplo 4: Configurar un servidor DHCP en un router</b>	<b>7</b>
<b>7 Ejemplo 5: Interconexión de Redes</b>	<b>8</b>
<b>8 Ejemplo 6: El modo simulación</b>	<b>10</b>

### 1 Introducció:

Un **simulador de redes** es una herramienta de software diseñada para reproducir el comportamiento de una red de computadoras real. A diferencia de un entorno físico, donde necesitaríamos cables, routers y switches reales, el simulador nos permite:

- **Diseñar topologías:** Dibujar cómo se conectan los equipos.
- **Configurar dispositivos:** Acceder a la consola de mandos de un router o switch.
- **Analizar el tráfico:** Ver cómo viajan los paquetes de datos (PDU) y detectar errores.
- **Ahorrar costes:** Probar configuraciones complejas sin riesgo de romper el hardware.

## 1.2. Tipos de Simuladores y Emuladores

Es importante distinguir entre los programas que solo "imitan" el comportamiento y los que "ejecutan" sistemas operativos reales:

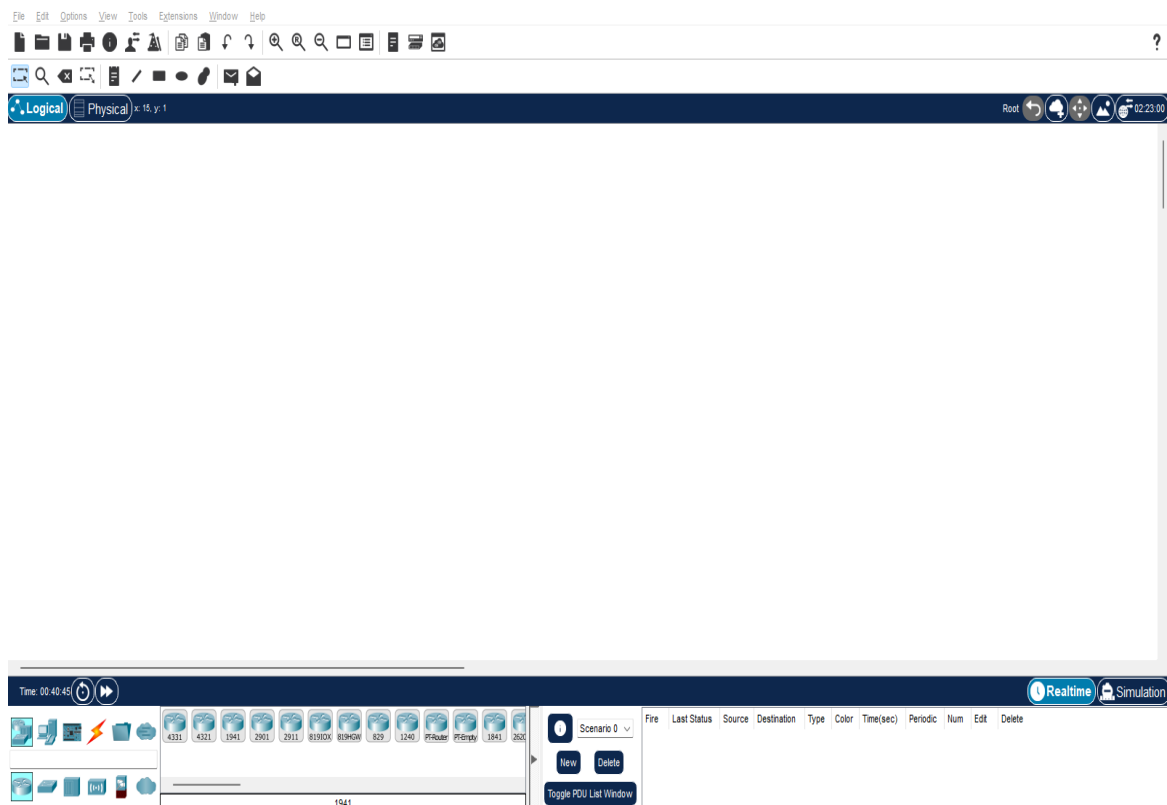
Tipo	Descripción	Ejemplos
<b>Simuladores</b>	Imitan el funcionamiento mediante software. Son ligeros y educativos.	<b>Cisco Packet Tracer</b>
<b>Emuladores</b>	Ejecutan el sistema operativo real (IOS) del hardware sobre una máquina virtual.	<b>GNS3, EVE-NG</b>
<b>Híbridos</b>	Combinan simulación con conexiones a redes reales.	<b>Cisco Modeling Labs</b>

### 2 Cisco Packet Tracer: La herramienta estándar

**Packet Tracer** es la herramienta de aprendizaje más utilizada para las pruebas de acceso. Permite crear representaciones visuales de la red y practicar para las certificaciones oficiales.2

Elementos más importantes del entorno:

1. **Área de Trabajo:** El lienzo blanco donde arrastramos los equipos.
2. **Caja de Dispositivos (Bottom-left):** Donde seleccionamos routers, switches, PCs y cables.
3. **Modo Tiempo Real vs. Modo Simulación:** El modo simulación permite detener el tiempo y ver el "paso a paso" de un mensaje (ping).3
4. **Cables (Connections):**
  - **Cable directo (Copper Straight-Through):** Para conectar dispositivos distintos (PC a Switch).
  - **Cable cruzado (Copper Cross-Over):** Para dispositivos iguales (Switch a Switch).

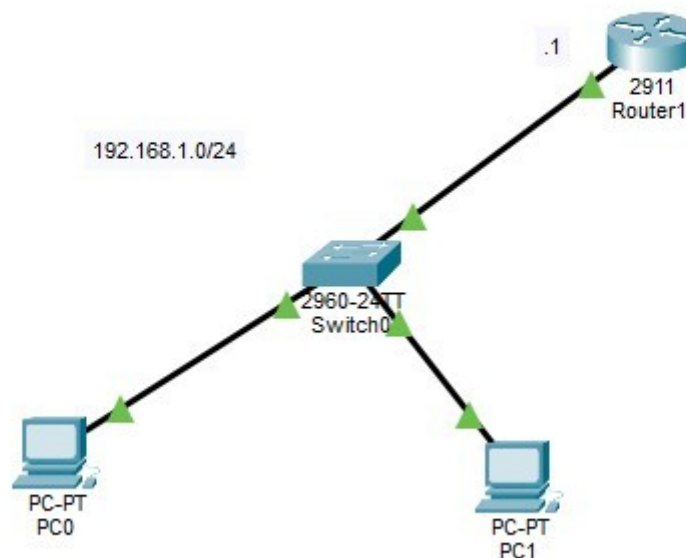


### 3 Ejemplo 1: Creación de una Topología Estrella Básica

**Objetivo:** Conectar un Router (Router0) a un Switch (Switch0), y este a cuatro ordenadores (PC0, PC1).

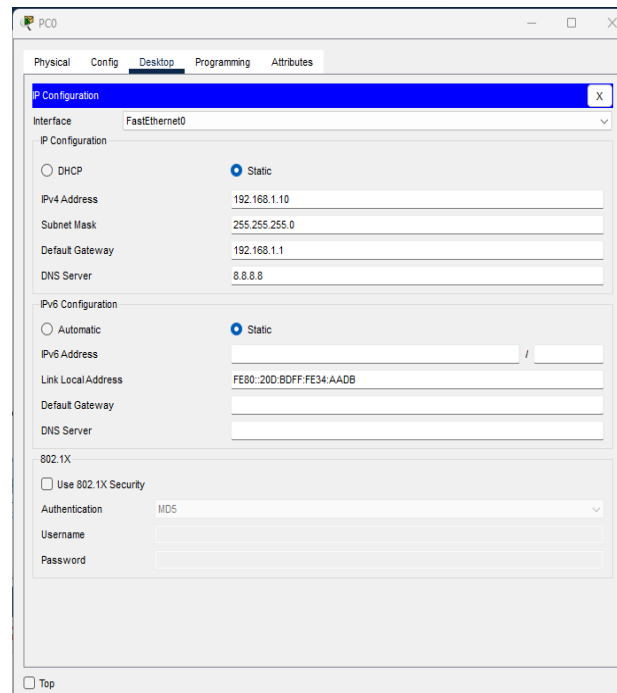
**Pasos:**

1. **Selección:** En la barra inferior, elige un **Router 2911** y un **Switch 2960**.
2. **PC:** Arrastra 2 PCs al área de trabajo.
3. **Cableado:** \* Usa el cable **Directo** (línea negra continua).
  - Conecta cada PC al Switch (puertos FastEthernet 0/1 al 0/4).
  - Conecta el Switch al Router (puerto GigabitEthernet 0/1 del switch al Gig0/0 del router).



### 4 Ejemplo 2: Configuración Estática de un PC

Para que los equipos se comuniquen, necesitan una identidad lógica: la **Dirección IP**.



### Pasos para configurar el PC0 (IP: 192.168.1.2 / Máscara: 255.255.255.0):

1. Haz clic sobre el **PC0**.
2. Ve a la pestaña superior **Desktop** (Escritorio).
3. Selecciona la opción **IP Configuration**.
4. Marca el check de **Static**.
5. Introduce los datos:
  - **IP Address:** 192.168.1.2
  - **Subnet Mask:** 255.255.255.0
  - **Default Gateway:** 192.168.1.1 (Esta será la IP del router).

```

Command Prompt

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address. . . . . : 000D.BD34.AADB
Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::20D:BDFF:FE34:AAAB
IPv6 Address. . . . . :
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.10
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway. . . . . :
                        192.168.1.1
DHCP Servers. . . . . : 0.0.0.0
DHCPv6 IAID. . . . . :
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-52-70-49-98-00-0D-BD-34-AA-DB
DNS Servers. . . . . :
                        8.8.8.8

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address. . . . . : 0001.425C.7648
Link-local IPv6 Address . . . . . :
IPv6 Address. . . . . :
IPv4 Address. . . . . : 0.0.0.0
Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
Default Gateway. . . . . :
                        0.0.0.0
DHCP Servers. . . . . : 0.0.0.0
DHCPv6 IAID. . . . . :
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-52-70-49-98-00-0D-BD-34-AA-DB
DNS Servers. . . . . :
                        8.8.8.8

C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=4ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 2ms

C:\>

```

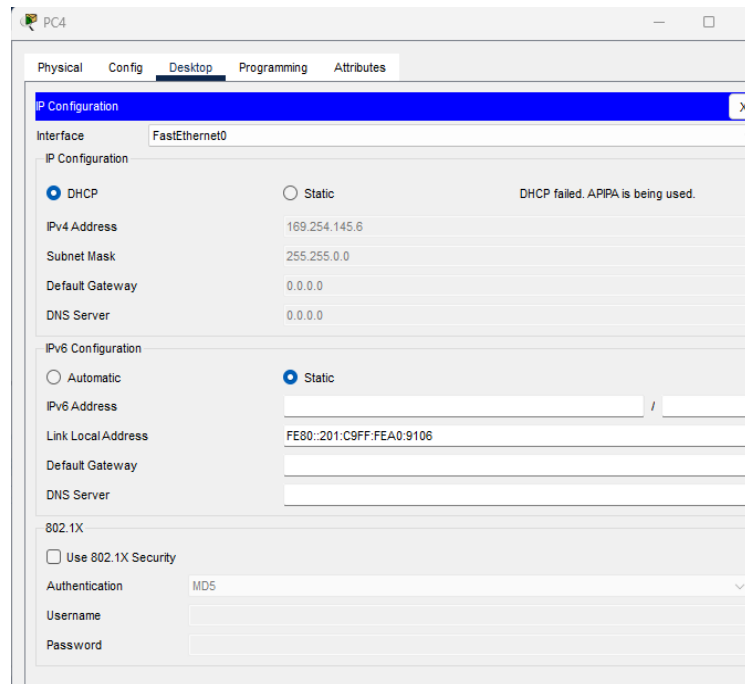
Si es correcta la configuración de la dirección IP, la máscara y la puerta de enlace (Gateway) Once, los interfaces aparecen con un punto verde.

## 5 Ejemplo 3: Configuración Dinámica mediante DHCP de un PC

El protocolo **DHCP** permite que un equipo obtenga su IP automáticamente sin que el usuario tenga que escribirla.

### Pasos para el PC4:

1. En el mundo real, necesitaríamos un servidor DHCP (o el router configurado como tal).
2. En Packet Tracer, abre el **PC4**.
3. Entra en **Desktop > IP Configuration**.
4. Cambia el selector de "Static" a **DHCP**.
5. Espera un segundo. Si hay un servidor activo en la red, verás el mensaje "*DHCP request successful*". Si no lo hay, el PC se asignará una IP de error llamada APIPA (empieza por 169.254.x.x).



## 6 Ejemplo 4: Configurar un servidor DHCP en un router

Configurar un servidor DHCP en un router Cisco 2911 es un proceso directo pero fundamental para automatizar la asignación de direcciones IP en tu red. Aquí tienes los pasos detallados para hacerlo desde la CLI (línea de comandos).

Pasos para configurar DHCP

### 1. Excluir direcciones IP

Antes de crear el pool, es vital reservar las direcciones que no quieres que el router entregue (como la IP del propio router, servidores o impresoras).

**Bash:**

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.10
(Esto excluye el rango desde la .1 hasta la .10)
```

### 2. Crear el Pool de DHCP

Define el nombre del grupo de direcciones y entra al modo de configuración de DHCP.

**Bash**

```
Router(config)# ip dhcp pool MILAN
```

### 3. Configurar los parámetros de red

Dentro del modo DHCP, define la subred, la puerta de enlace y el servidor DNS.

#### Bash

```
Router(dhcp-config)# network 192.168.1.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)# default-router 192.168.1.1
Router(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8 8.8.4.4
Router(dhcp-config)# exit
```

## 2.Verificación de la configuración

Una vez configurado, es importante validar que el servicio esté funcionando correctamente y que los clientes estén recibiendo sus IPs.

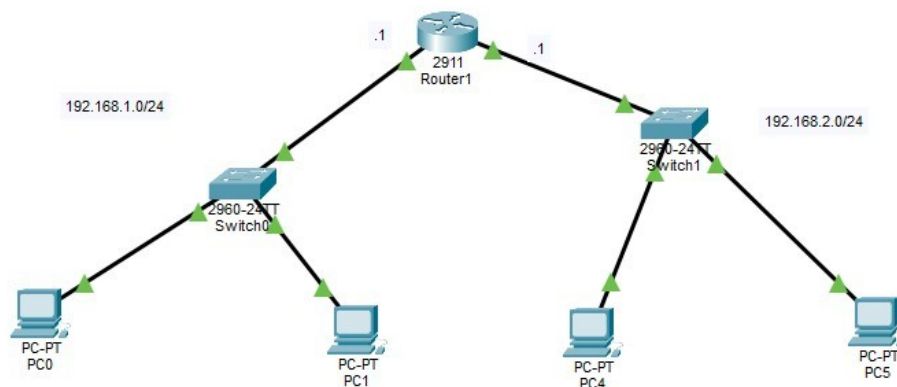
- **show ip dhcp binding:** Muestra qué direcciones IP se han asignado a qué dispositivos (basado en su dirección MAC).
- **show ip dhcp pool:** Muestra estadísticas sobre el uso de direcciones en el pool.
- **show ip dhcp server statistics:** Útil para ver cuántos mensajes de DHCP se están enviando y recibiendo.

### Consideración Importante

Asegúrate de que la interfaz del router conectada a la red local (por ejemplo, GigabitEthernet 0/0) tenga una dirección IP asignada que esté dentro del mismo rango que el pool, de lo contrario, el servicio no sabrá por dónde responder a las peticiones.

## 7 Ejemplo 5: Interconexión de Redes

**Objetivo:** Añadir un segundo Switch (Switch1) conectado al Router (Router0) para crear una segunda subred con los PCs PC4 y PC5.





```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=5ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 5ms, Average = 1ms

C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
  
```

### Pasos de diseño:

1. **Añadir Hardware:** Arrastra un nuevo **Switch 2960 (SW2)**.
2. **Conexión de PCs:** Conecta PC4 y PC5 a los puertos del SW2 con cable directo.
3. **Enlace al Router:** Conecta el Switch0 (puerto Gig0/1) al segundo puerto del Router R1 (**GigabitEthernet 0/1**).
4. **Lógica de Red:** La red de la izquierda (Switch0) suele ser la 192.168.1.0/24.
  - La red de la derecha (Switch1) debe ser una red distinta, por ejemplo: 192.168.2.0/24.

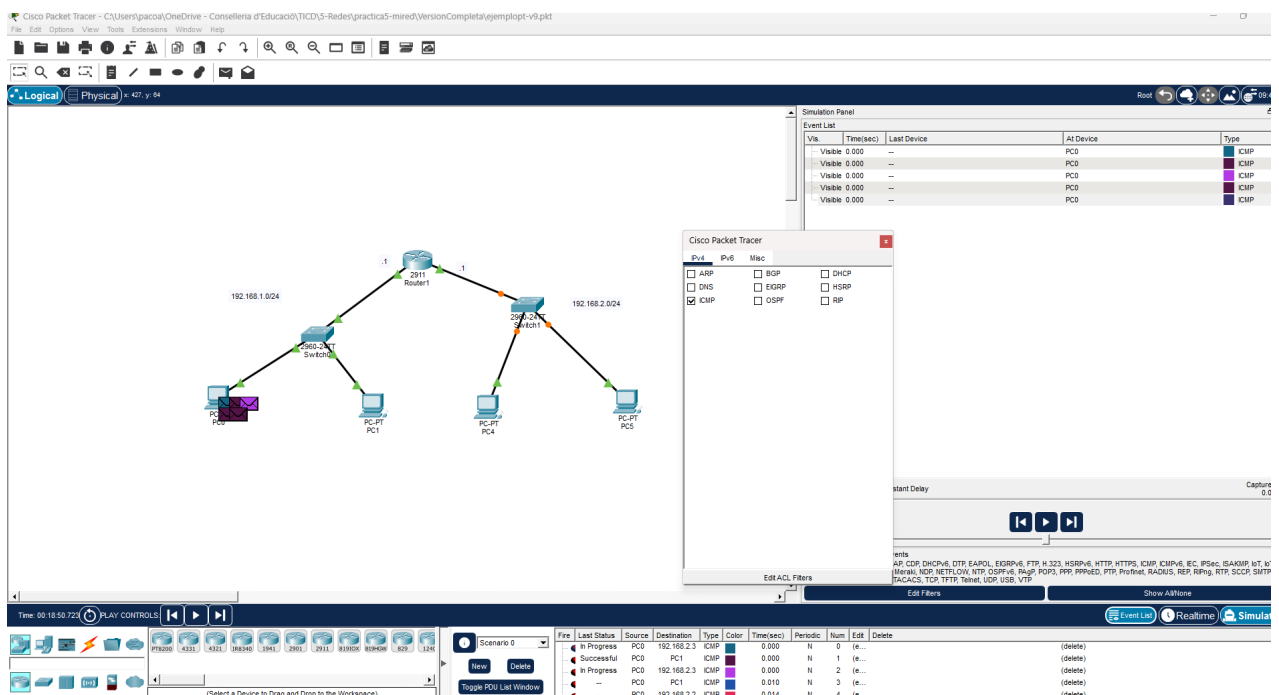
Recuerda que para que los PCs de Switch0 hablen con los de Switch1, el Router debe tener ambas interfaces (Gig0/0 y Gig0/1) "encendidas" (Status: On) y con sus respectivas IPs configuradas como puertas de enlace.

### Resumen para el repaso:

- **IP Estática:** Tú decides la dirección. Útil para servidores y routers.
- **IP Dinámica (DHCP):** El sistema la asigna. Útil para usuarios finales y móviles.
- **Switch:** Conecta equipos dentro de la **misma** red (Capa 2).
- **Router:** Conecta **diferentes** redes (Capa 3).

## 8 Ejemplo 6: El modo simulación

El modo simulador de Cisco Packet Tracer es una de las herramientas más potentes para entender cómo viajan los datos. A diferencia del modo "Realtime", donde todo ocurre instantáneamente, el modo simulación "detiene el tiempo" y te permite ver el paquete (PDU) paso a paso.



## ¿Qué es el PING y qué protocolo utiliza?

El **PING** (Packet InterNetwork Groper) es una utilidad de diagnóstico que sirve para verificar si un dispositivo remoto es alcanzable a través de una red IP. Se usa para medir la latencia (tiempo de respuesta) y comprobar que no haya pérdida de datos.

- **Protocolo:** Utiliza el protocolo **ICMP** (Internet Control Message Protocol).
- **Funcionamiento:** El emisor envía un mensaje llamado **Echo Request** (Solicitud de Eco) y espera recibir un **Echo Reply** (Respuesta de Eco) del receptor.

## Ejemplo: Simulación de PING entre PC0 y PC1

### 1. Configuración previa

Asegúrate de tener dos computadoras conectadas a un switch (o con un cable cruzado directamente):

- **PC0:** IP 192.168.1.2, Máscara 255.255.255.0
- **PC1:** IP 192.168.1.3, Máscara 255.255.255.0

## 2. Entrar al Modo Simulación

En la esquina inferior derecha de Packet Tracer, haz clic en el icono del cronómetro con un paquete detrás (o presiona Shift + S). Verás que aparece un **Panel de Simulación** a la derecha.

## 3. Filtrar protocolos

Para no saturar la vista, en el panel de simulación:

- Haz clic en **"Edit Filters"**.
- Desmarca todo y selecciona únicamente **ICMP**.

## 4. Lanzar el PING

Tienes dos formas de hacerlo:

- **Visual:** Usa el icono del "sobre cerrado" (PDU simple), haz clic en **PC0** y luego en **PC1**.
- **Por Terminal:** Entra al Desktop de **PC0**, abre el **Command Prompt** y escribe: ping 192.168.1.3.

## 5. Controlar la simulación

Ahora verás un sobre de color (el paquete ICMP) posado sobre PC0.

- Haz clic en el botón **"Play"** o en **"Capture / Forward"** (el botón con la flecha hacia la derecha).
- Verás cómo el sobre se desplaza de PC0 al Switch, y luego a PC1.
- En PC1 verás una marca de verificación verde; el paquete vuelve de regreso a PC0.

## 3. ¿Qué información obtienes en la simulación?

Si haces clic en el sobre de color en cualquier momento del trayecto, se abrirá la ventana de **PDU Information**. Allí puedes ver:

1. **OSI Model:** Te muestra en qué capa está trabajando el paquete (Capa 3 para IP/ICMP, Capa 2 para Ethernet).
2. **Inbound/Outbound PDU Details:** Verás las direcciones IP de origen y destino exactas, así como las direcciones MAC.

**Dato curioso:** Si es el primer ping que haces, es posible que veas un paquete verde adicional llamado **ARP**. Es normal; el router o PC necesita saber la dirección física (MAC) antes de poder enviar el mensaje ICMP.