

Tercer Foro Latinoamericano de IPv6 (Flip-6)

Uso del Multicast SSM en Aplicaciones Interactivas Multipunto

Carlos Alberto Barcenilla

<barcenilla@dit.upm.es>

Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos

ETSIT, Universidad Politécnica de Madrid



Lima, 29 de junio de 2005



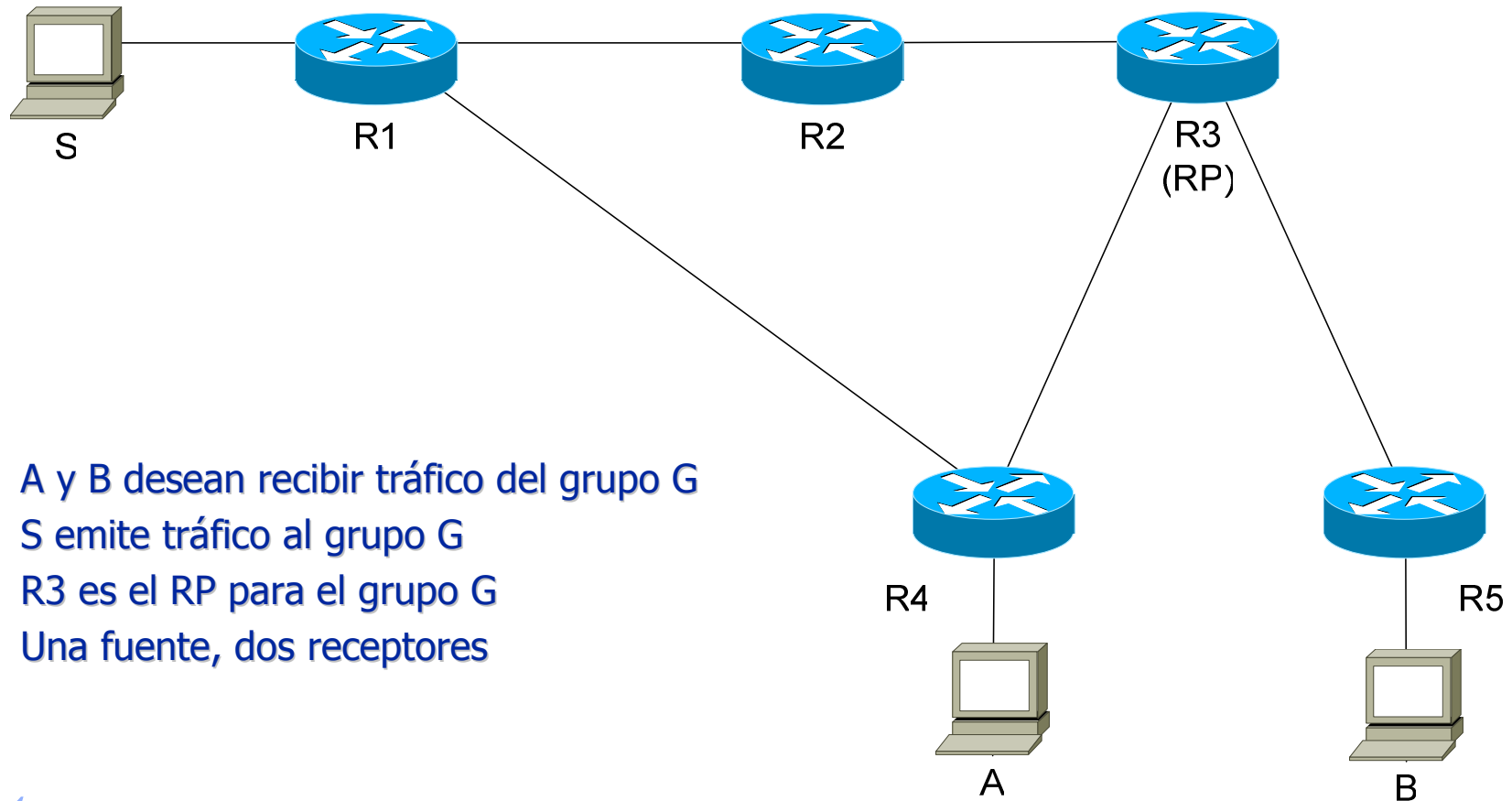
Contenido

- ◆ Modelos de servicio multicast
 - ASM
 - SSM
- ◆ El Multicast en Aplicaciones Colaborativas Multipunto
- ◆ ISABEL SSM
- ◆ Conclusiones

Any-Source Multicast (ASM)

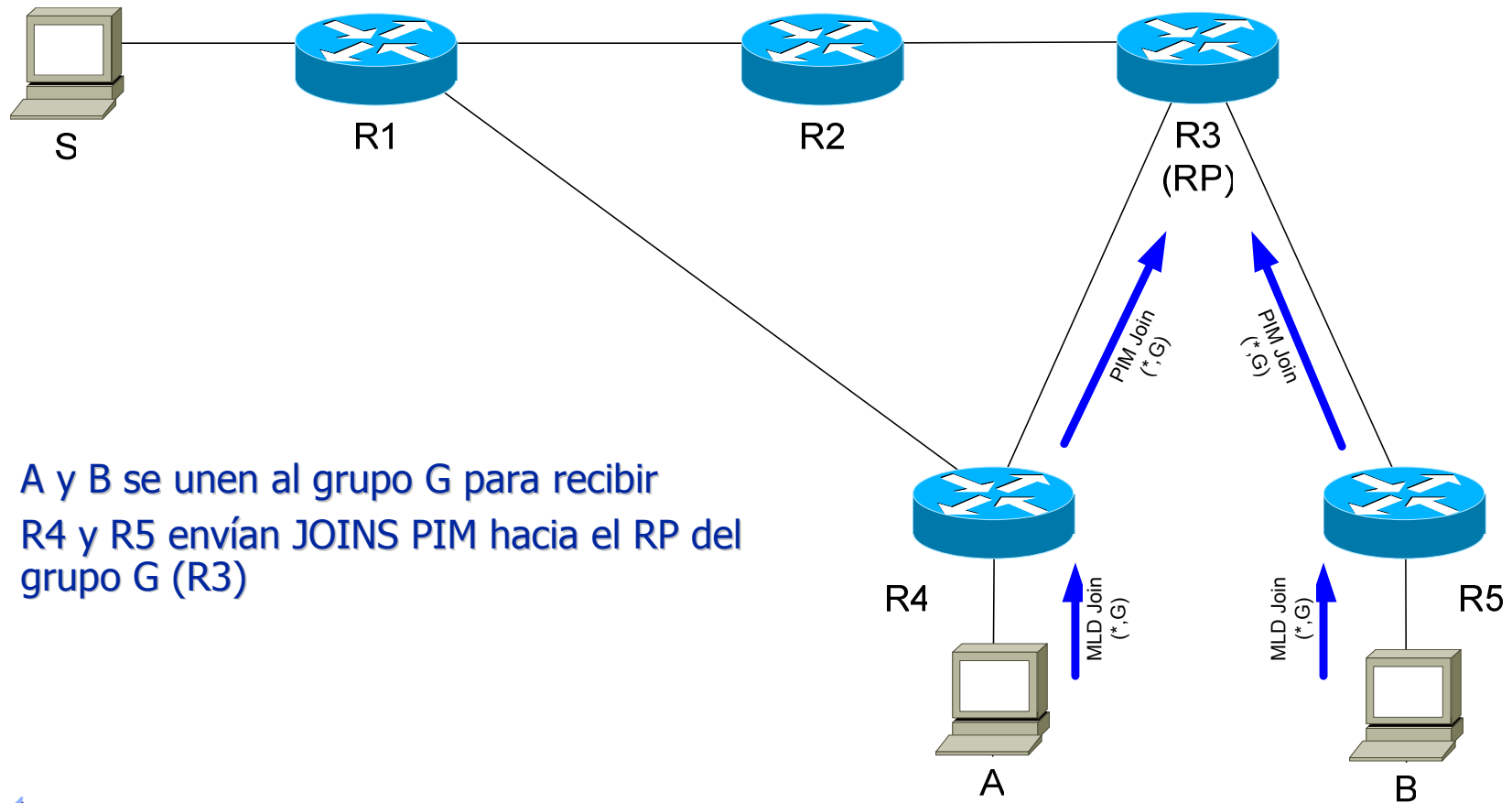
- ◆ Los paquetes IP se transmiten a un “grupo de hosts” representado por una dirección de grupo
- ◆ Los hosts pueden unirse o dejar el grupo en cualquier momento (para recibir)
- ◆ Cualquier nodo puede enviar al grupo
 - No es necesario unirse al grupo para enviar
- ◆ $N \rightarrow M$

Ejemplo PIM-SM



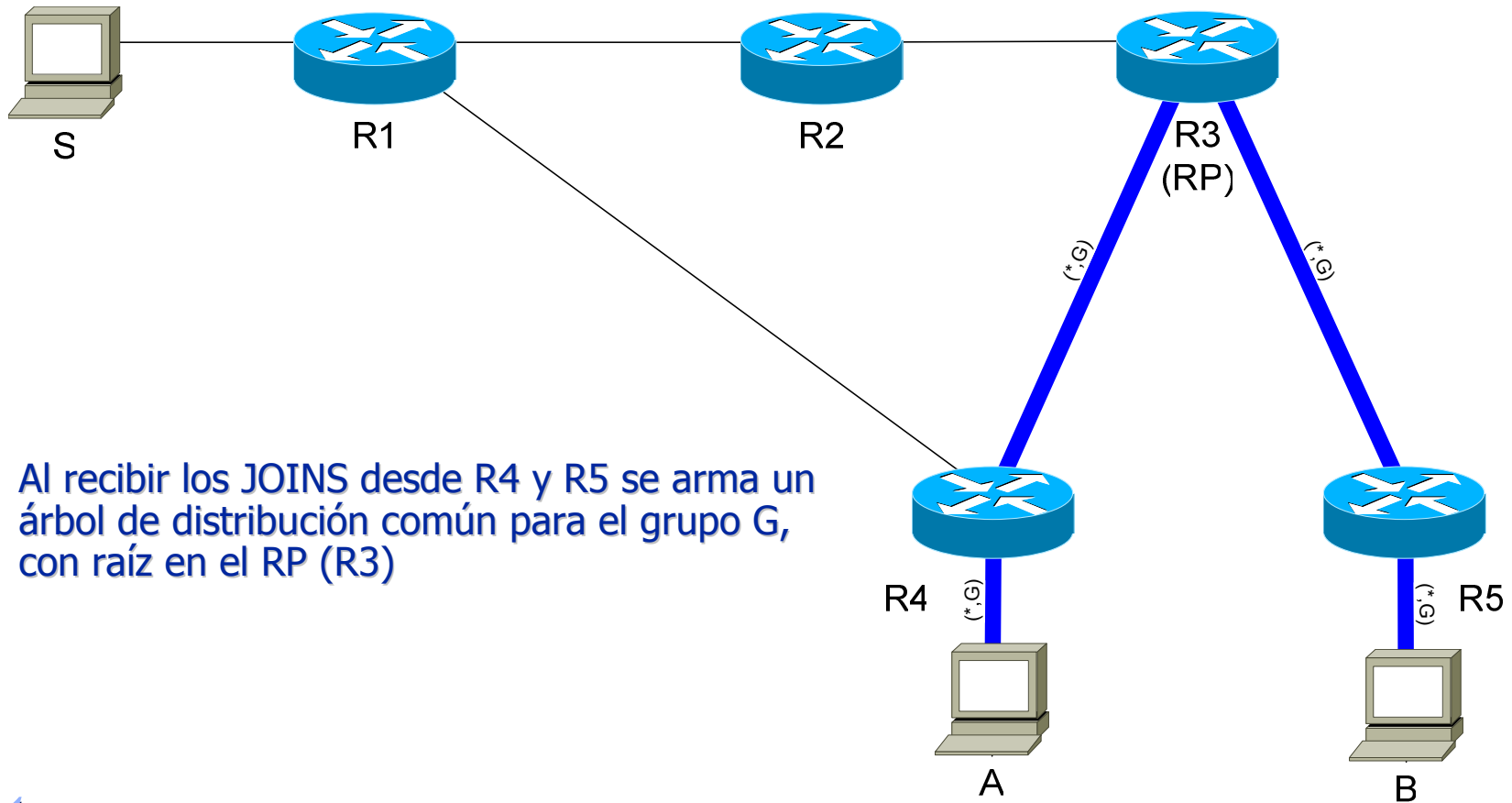
- ◆ A y B desean recibir tráfico del grupo G
- ◆ S emite tráfico al grupo G
- ◆ R3 es el RP para el grupo G
- ◆ Una fuente, dos receptores

Ejemplo PIM-SM

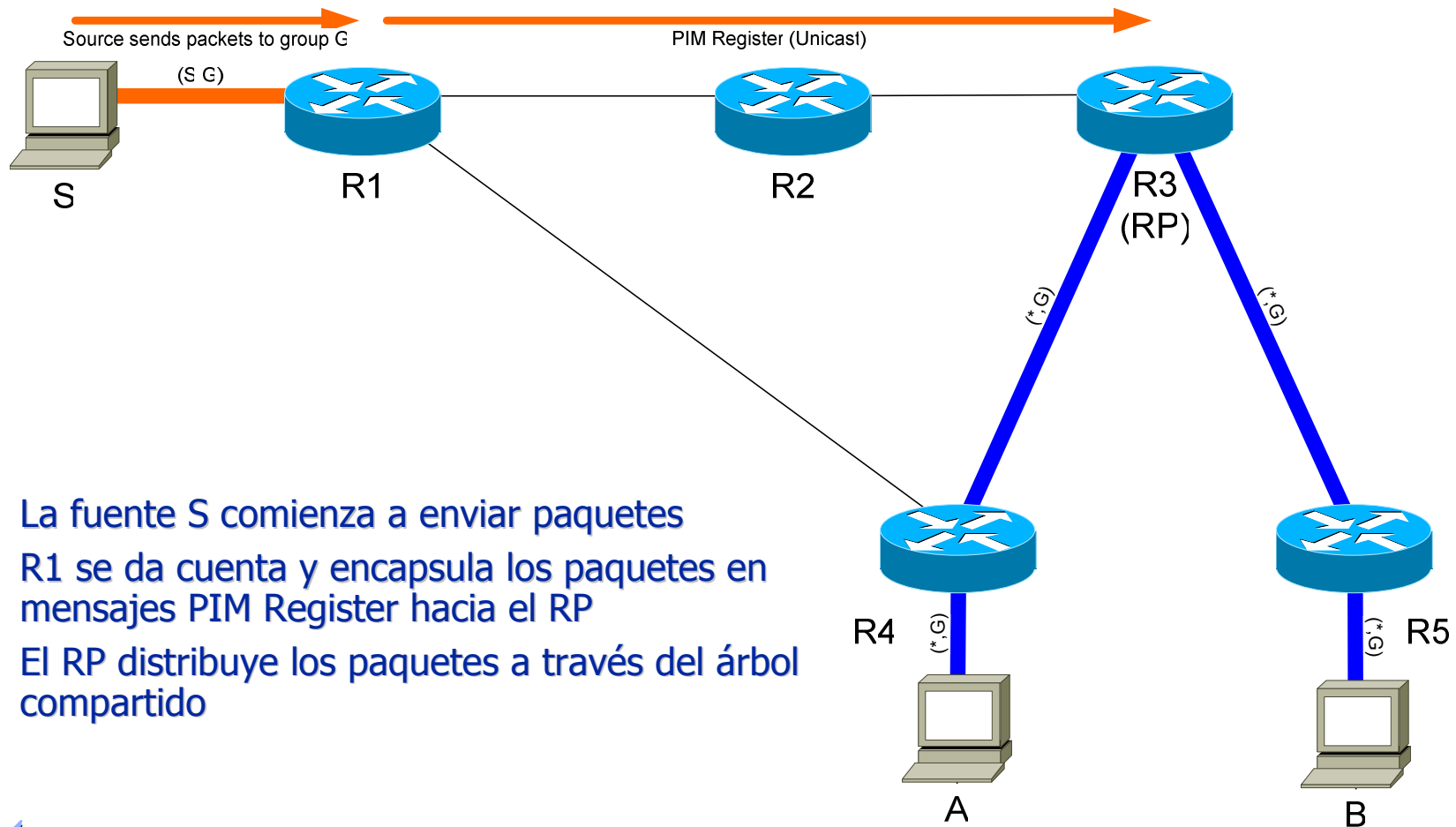


- ◆ A y B se unen al grupo G para recibir
- ◆ R4 y R5 envían JOINS PIM hacia el RP del grupo G (R3)

Ejemplo PIM-SM

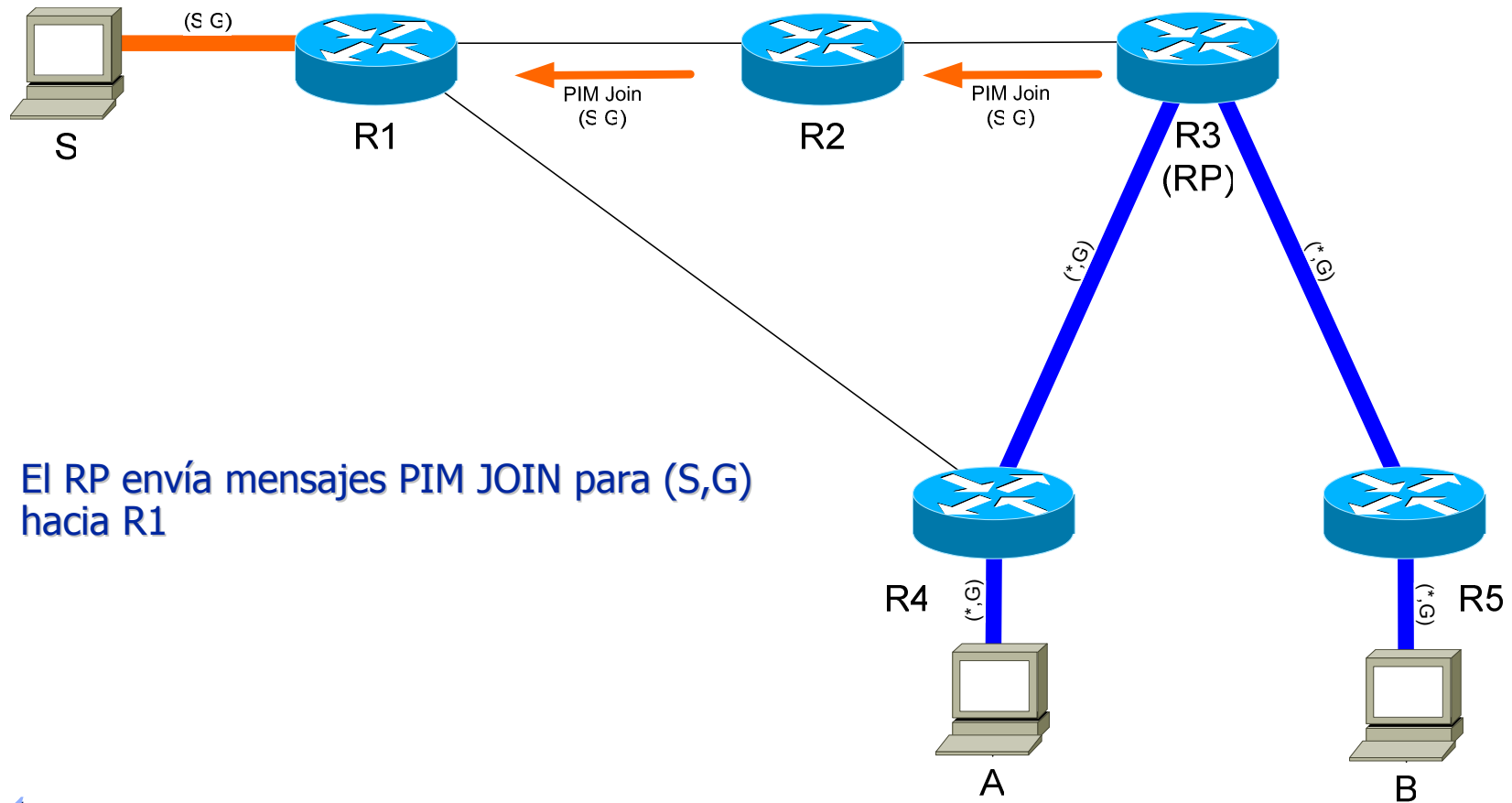


Ejemplo PIM-SM

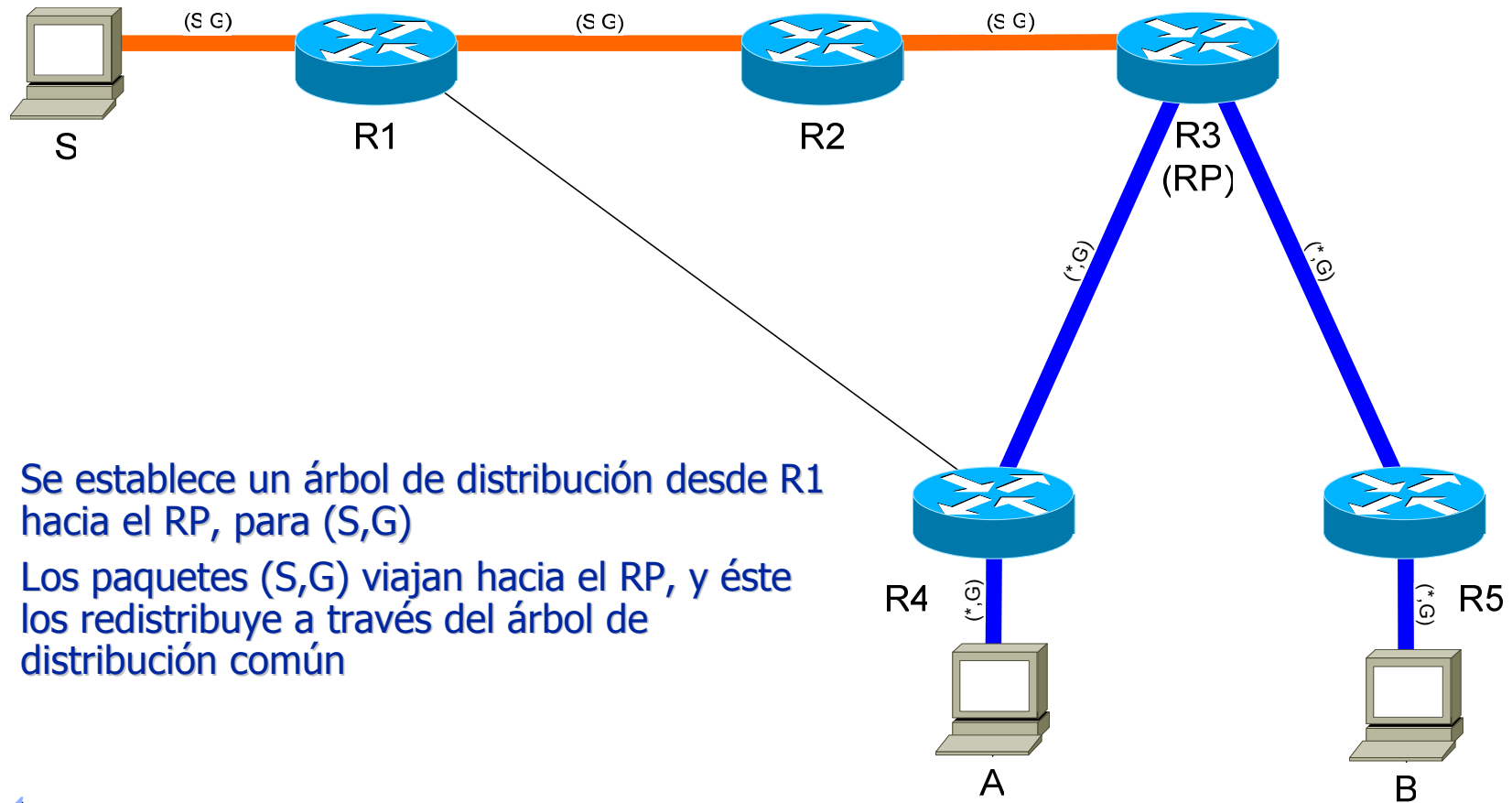


- ◆ La fuente S comienza a enviar paquetes
- ◆ R1 se da cuenta y encapsula los paquetes en mensajes PIM Register hacia el RP
- ◆ El RP distribuye los paquetes a través del árbol compartido

Ejemplo PIM-SM

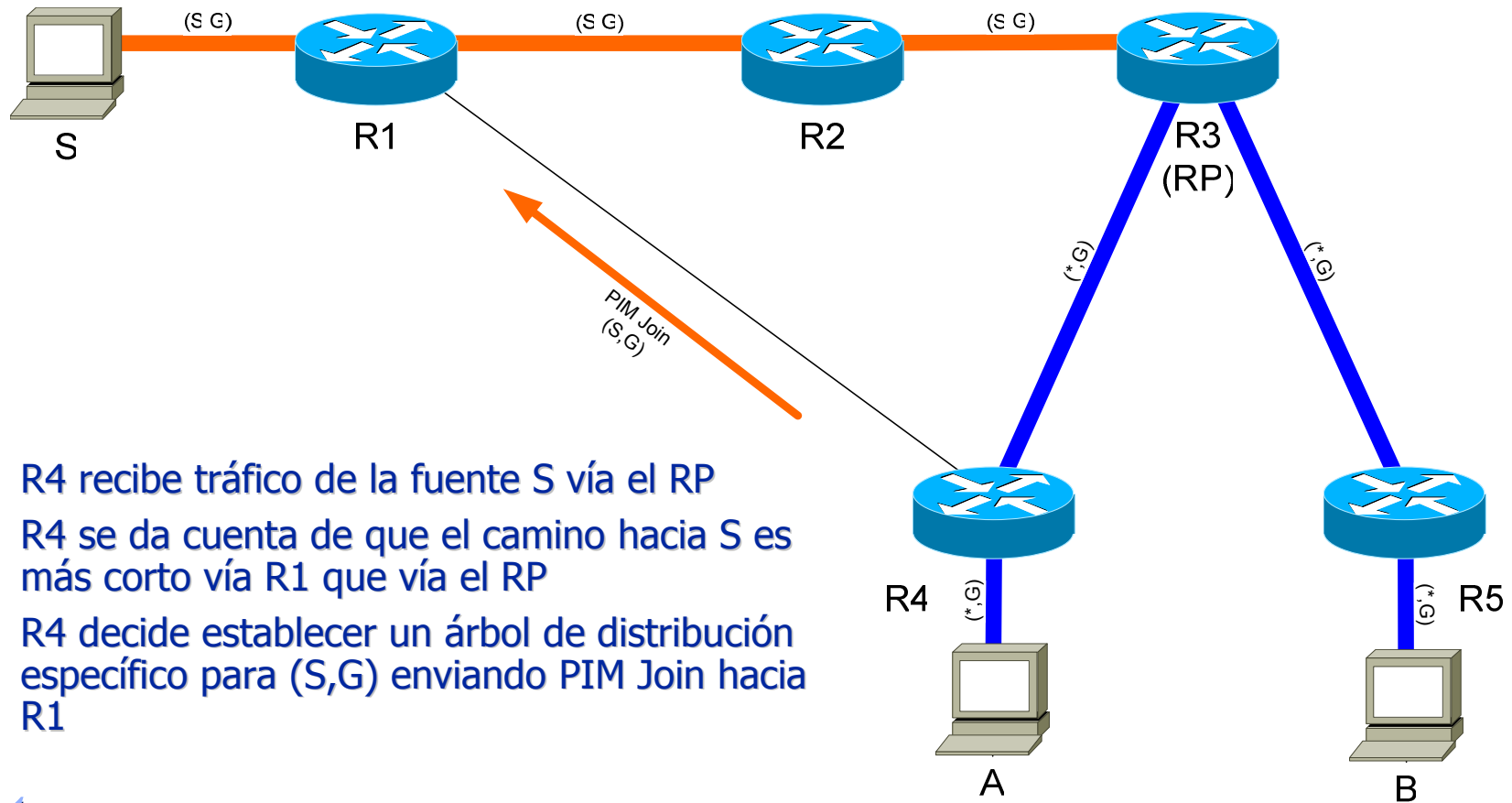


Ejemplo PIM-SM



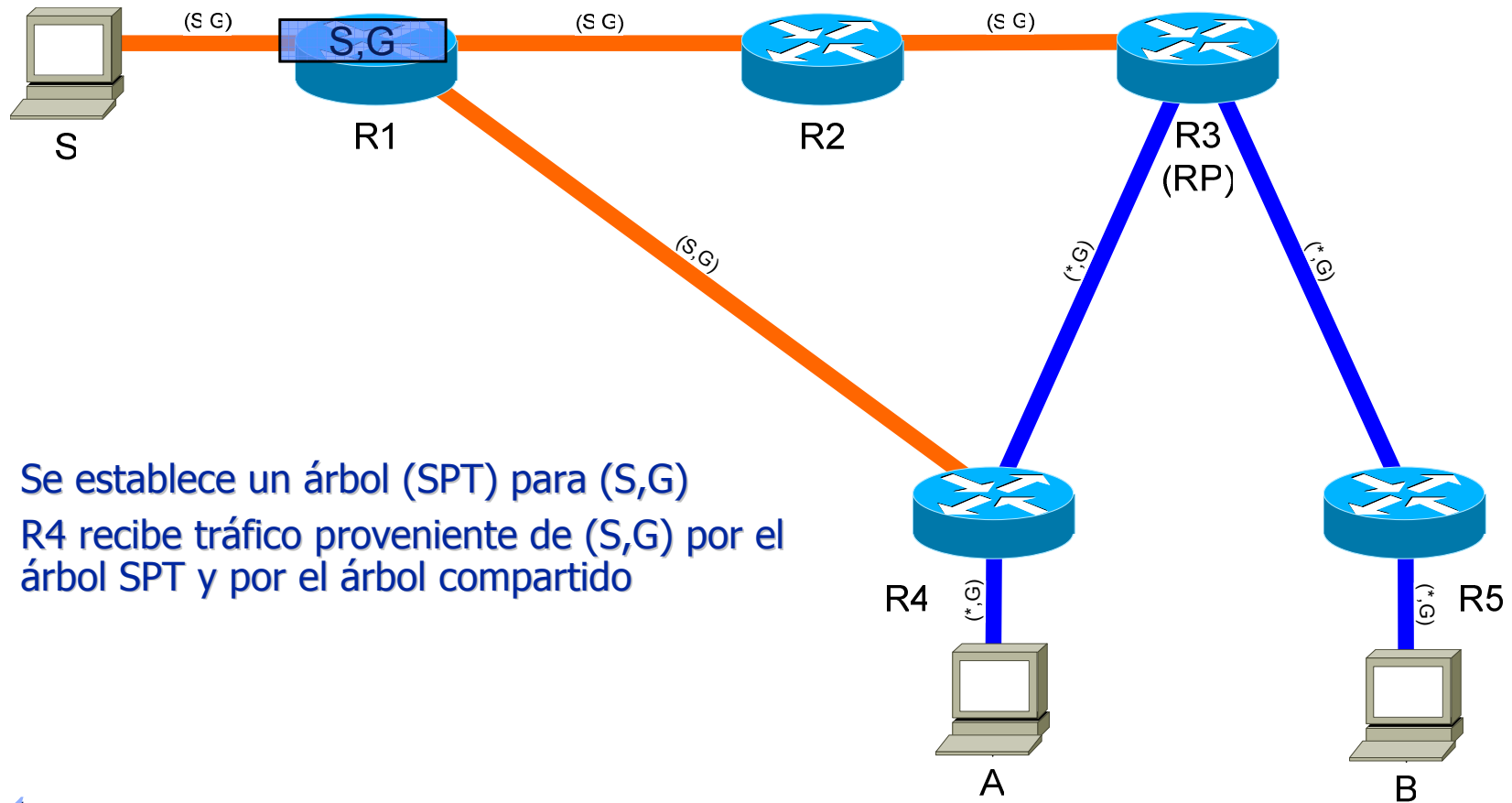
- ◆ Se establece un árbol de distribución desde R1 hacia el RP, para (S,G)
- ◆ Los paquetes (S,G) viajan hacia el RP, y éste los redistribuye a través del árbol de distribución común

Ejemplo PIM-SM



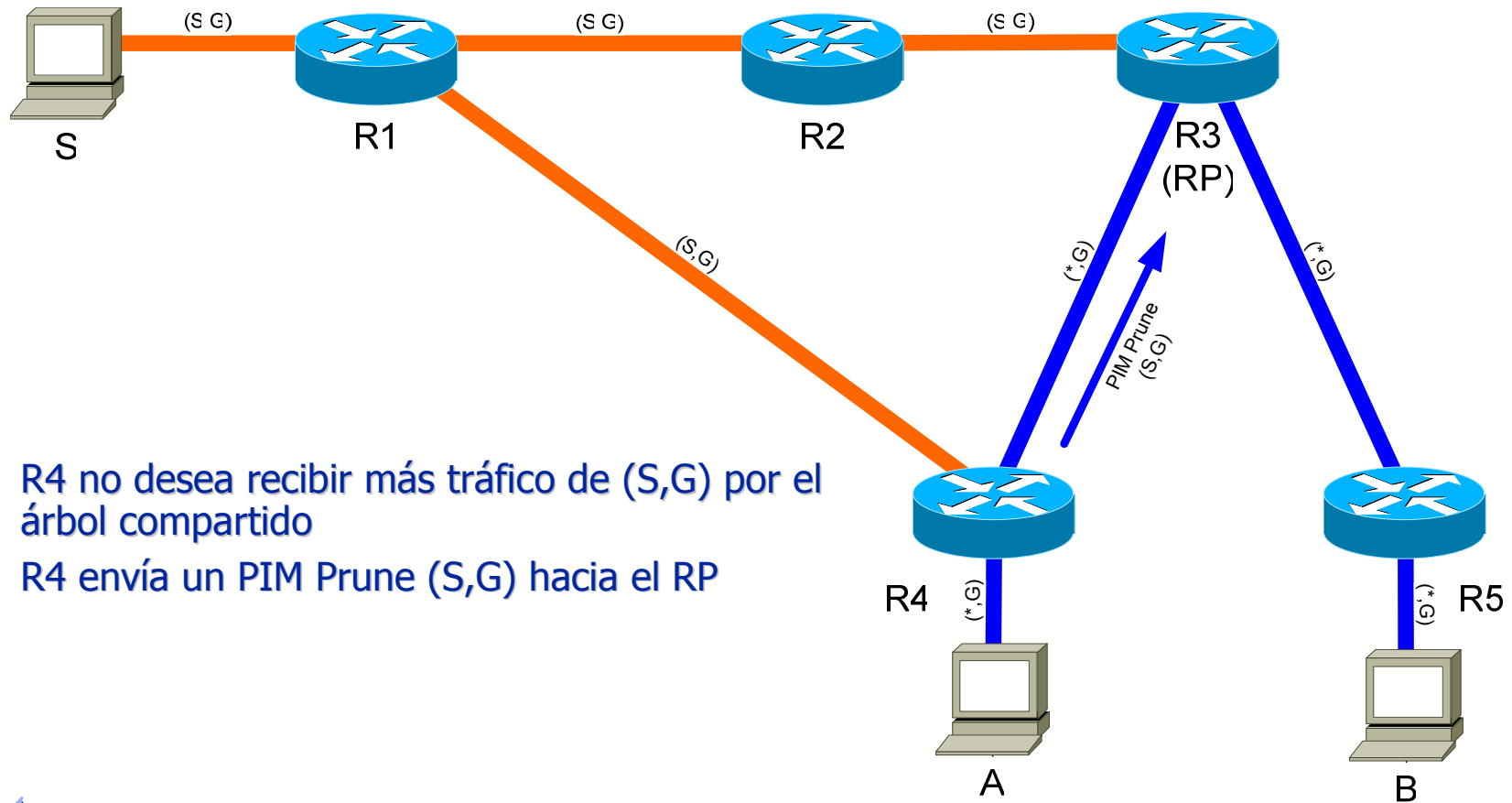
- ◆ R4 recibe tráfico de la fuente S vía el RP
- ◆ R4 se da cuenta de que el camino hacia S es más corto vía R1 que vía el RP
- ◆ R4 decide establecer un árbol de distribución específico para (S,G) enviando PIM Join hacia R1

Ejemplo PIM-SM



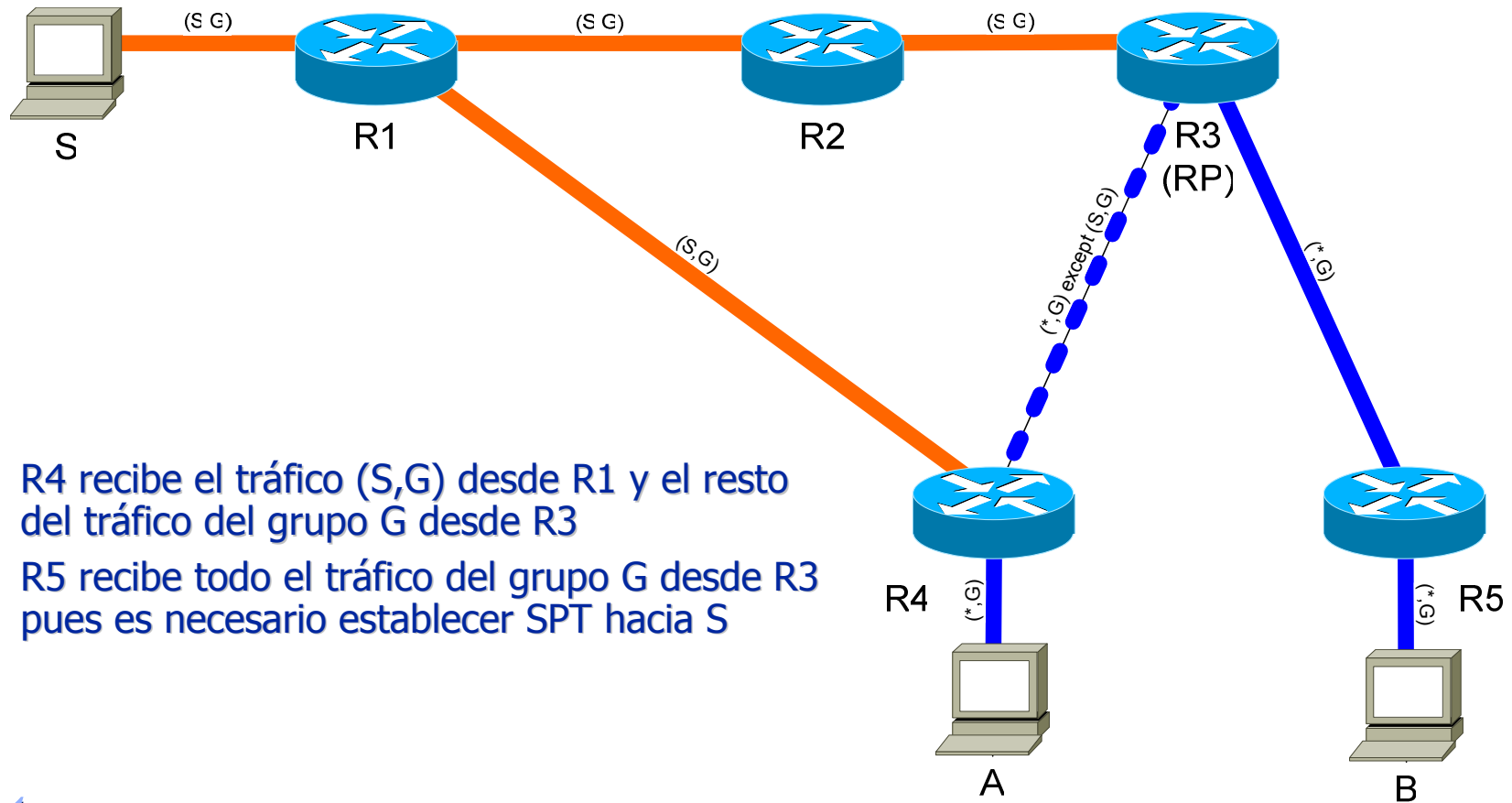
- ◆ Se establece un árbol (SPT) para (S,G)
- ◆ R4 recibe tráfico proveniente de (S,G) por el árbol SPT y por el árbol compartido

Ejemplo PIM-SM



- ◆ R4 no desea recibir más tráfico de (S,G) por el árbol compartido
- ◆ R4 envía un PIM Prune (S,G) hacia el RP

Ejemplo PIM-SM



- ◆ R4 recibe el tráfico (S,G) desde R1 y el resto del tráfico del grupo **G** desde R3
- ◆ R5 recibe todo el tráfico del grupo **G** desde R3 pues es necesario establecer SPT hacia **S**

Aspectos de ASM

◆ Protocolos:

- Subscripción (UNI): IGMPv2/3 o MLDv1/2
- Encaminamiento: PIM-SM
- Encaminamiento interdominio: MBGP, MSDP

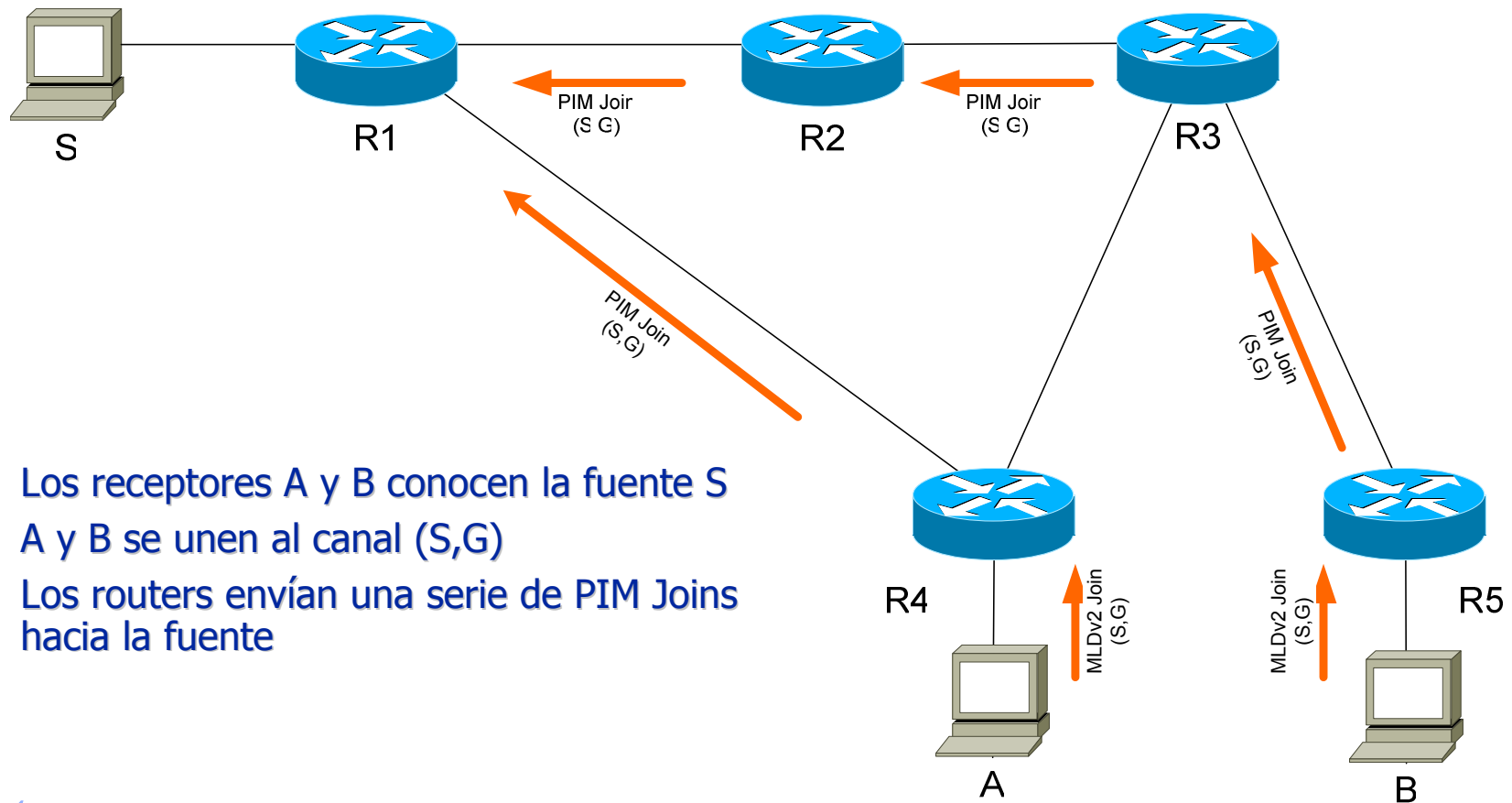
◆ Problemas:

- Complejidad en la elección de los RP
- Especialmente en interdominio, donde se usa MSDP (IPv4)
- Asignación de direcciones
- Falta de control de acceso
- Manejo ineficiente de fuentes conocidas

Source-Specific Multicast (SSM)

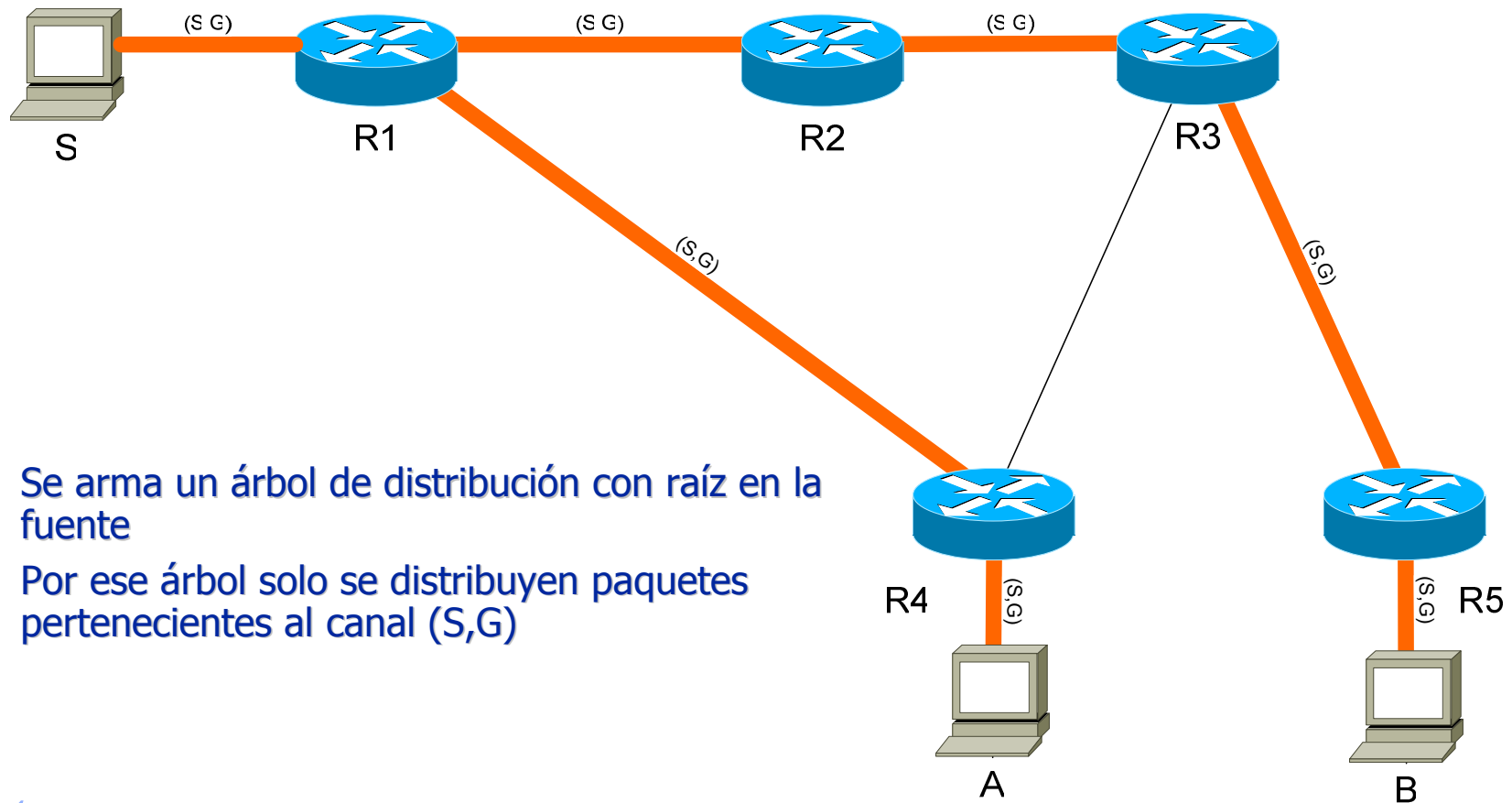
- ◆ Una fuente S transmite paquetes a un grupo G
- ◆ Los receptores se unen al **canal** (S, G)
- ◆ $1 \rightarrow M$
- ◆ Grupos: 232/8 y FF3x::/96
- ◆ Necesita IGMPv3 o MLDv2 (Filtrado de fuente)

Ejemplo PIM-SSM



- ◆ Los receptores A y B conocen la fuente S
- ◆ A y B se unen al canal (S,G)
- ◆ Los routers envían una serie de PIM Joins hacia la fuente

Ejemplo PIM-SSM



- ◆ Se arma un árbol de distribución con raíz en la fuente
- ◆ Por ese árbol solo se distribuyen paquetes pertenecientes al canal (S,G)

Aspectos de SSM

◆ Protocolos:

- Suscripción (UNI): IGMPv3 o MLDv2
- Encaminamiento: subconjunto de PIM-SM
- Encaminamiento interdominio: MBGP

◆ Ventajas:

- Asignación de direcciones: Un mismo grupo para muchos canales

Ejemplos: (TVE, TV) (Televisa, TV) (BBC, TV) (CNN, TV) (RAI, TV)

- Solo se usan árboles basados en origen
- No se necesitan RPs, ni MSDP
- Control de acceso, solo emite una fuente



Desventaja: Se deben conocer las fuentes

Source-Filtered Multicast (SFM)

- ◆ Variante de ASM
- ◆ Los hosts pueden:
 - Especificar una lista de fuentes de las que quieren recibir
 - Decidir recibir de todas las fuentes salvo de algunas determinadas
- ◆ Requiere IGMPv3 o MLDv2
- ◆ $N \rightarrow M$ (los miembros de N están restringidos)
- ◆ No especificado completamente

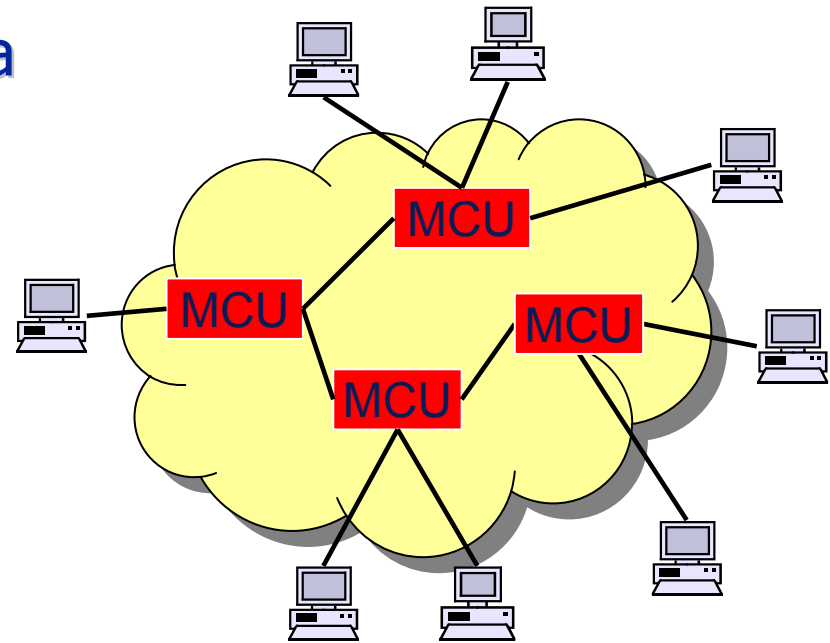
Las Aplicaciones Colaborativas Multipunto

- ◆ Cada participante envía y recibe flujos multimedia
- ◆ Alto Consumo de ancho de banda
- ◆ Interactividad
- ◆ Requieren Jitter y Retardo bajos



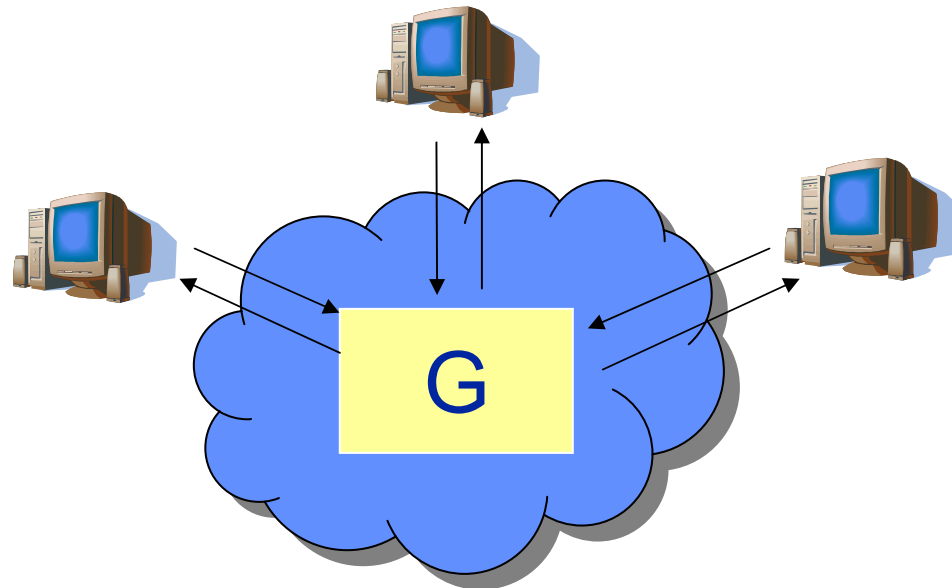
Redes Superpuestas (Overlays)

- ◆ Ad-Hoc
- ◆ Requieren MCUs
- ◆ El tráfico no siempre sigue el camino más corto
- ◆ Desperdicio de ancho de banda
- ◆ Las MCUs introducen retardo
- ◆ El multicast sería más eficiente



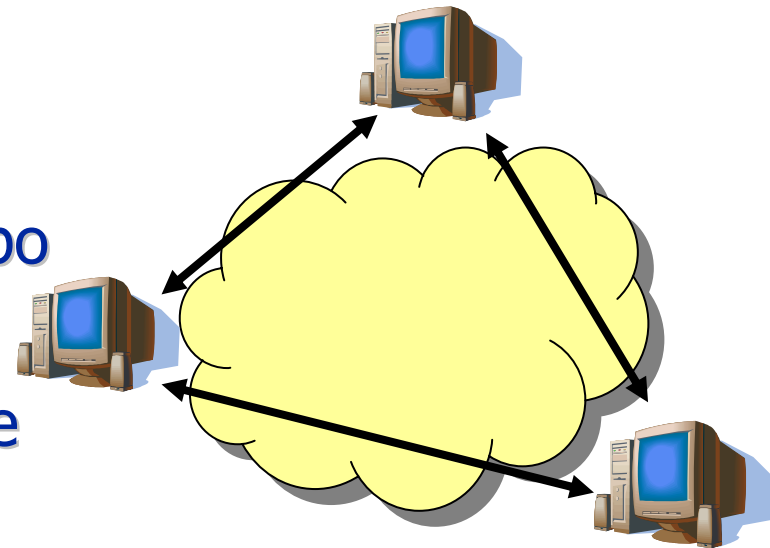
Multicast ASM en Aplicaciones Colaborativas Multipunto

- ◆ Las sesiones suelen involucrar varios dominios
- ◆ El multicast ASM es complejo entre distintos dominios
- ◆ No hay control de acceso
- ◆ La asignación de direcciones es problemática



Multicast SSM en Aplicaciones Colaborativas Multipunto

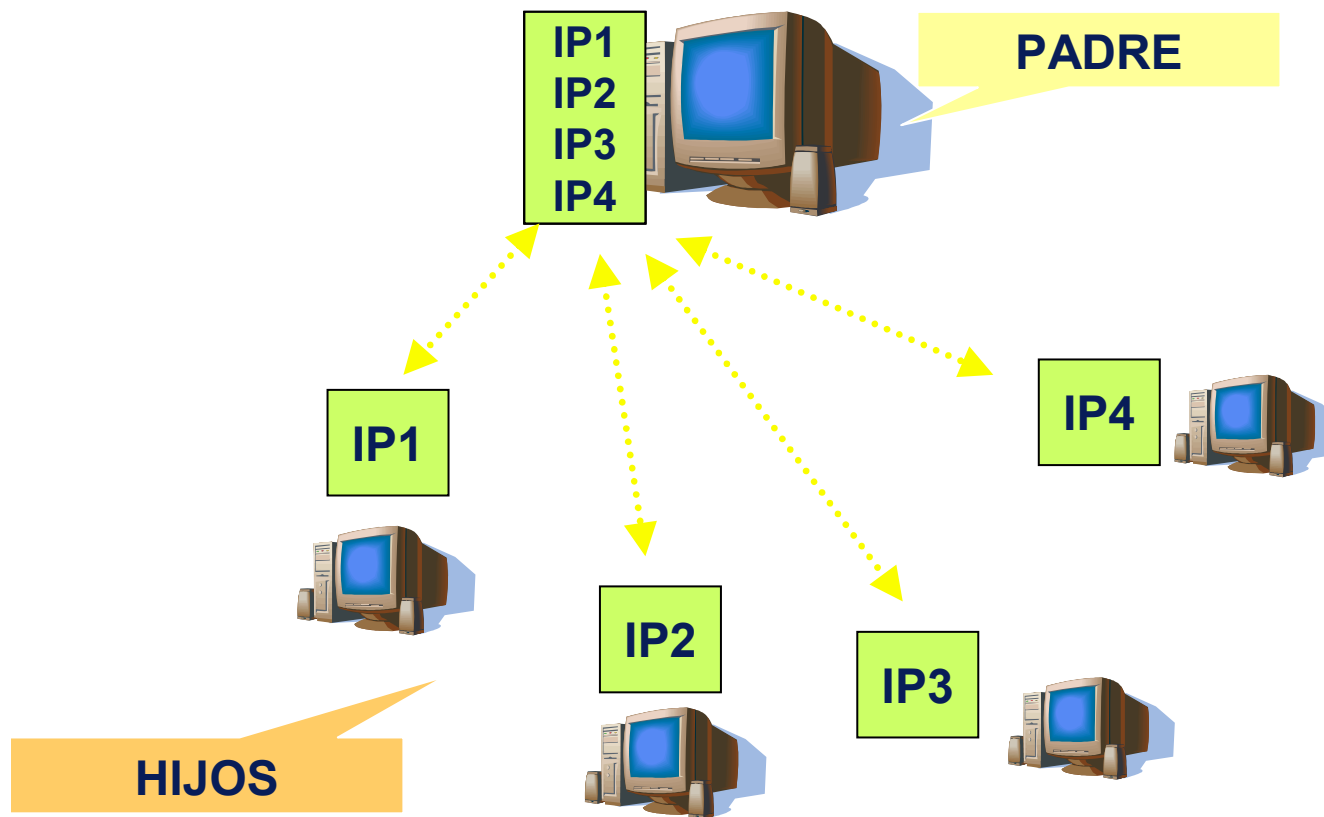
- ◆ El multicast SSM es adecuado para sesiones interdominio
- ◆ Hay control de acceso
- ◆ Se puede utilizar un mismo grupo para distintas sesiones
- ◆ Se debe establecer una malla de suscripciones a canales SSM



¡Hay que conocer las direcciones de las fuentes!

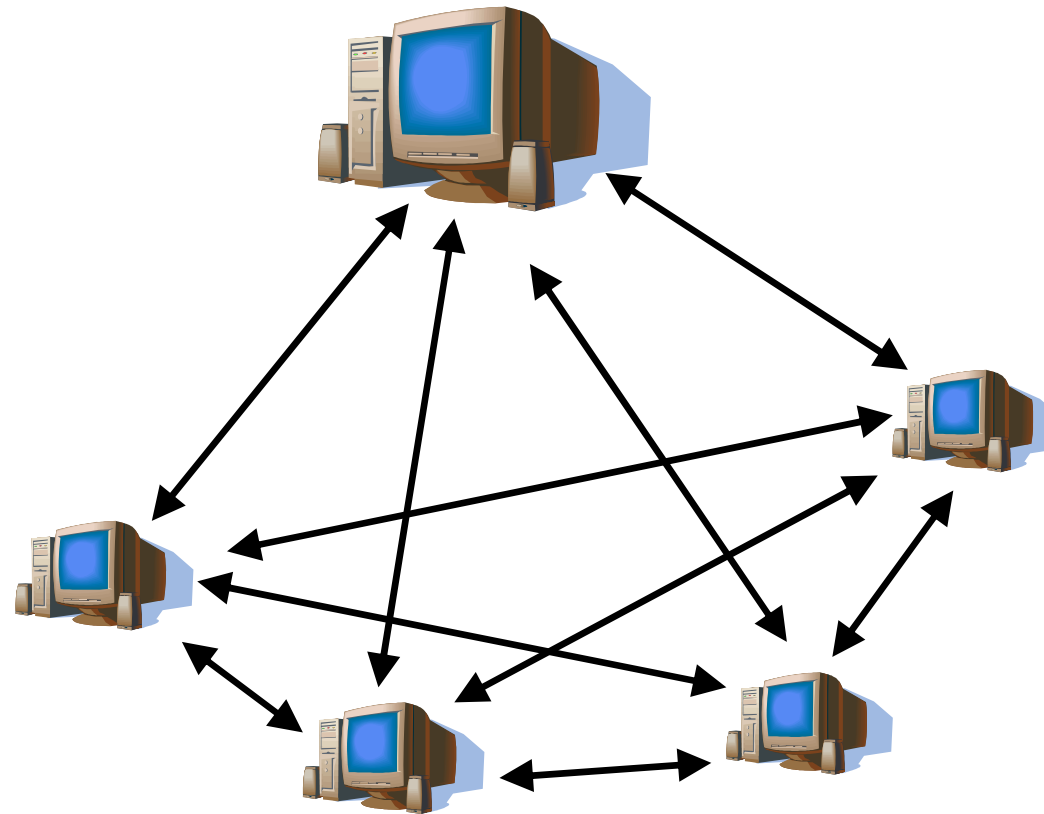
Distribución de Fuentes en ISABEL

- ◆ Se distribuyen las fuentes mediante el protocolo de señalización de ISABEL



Distribución de Fuentes en ISABEL

- ◆ Se distribuyen las fuentes mediante el protocolo de señalización de ISABEL
- ◆ Cada uno de los N terminales se une a los N-1 canales SSM



Aspectos de Plataforma y Programación

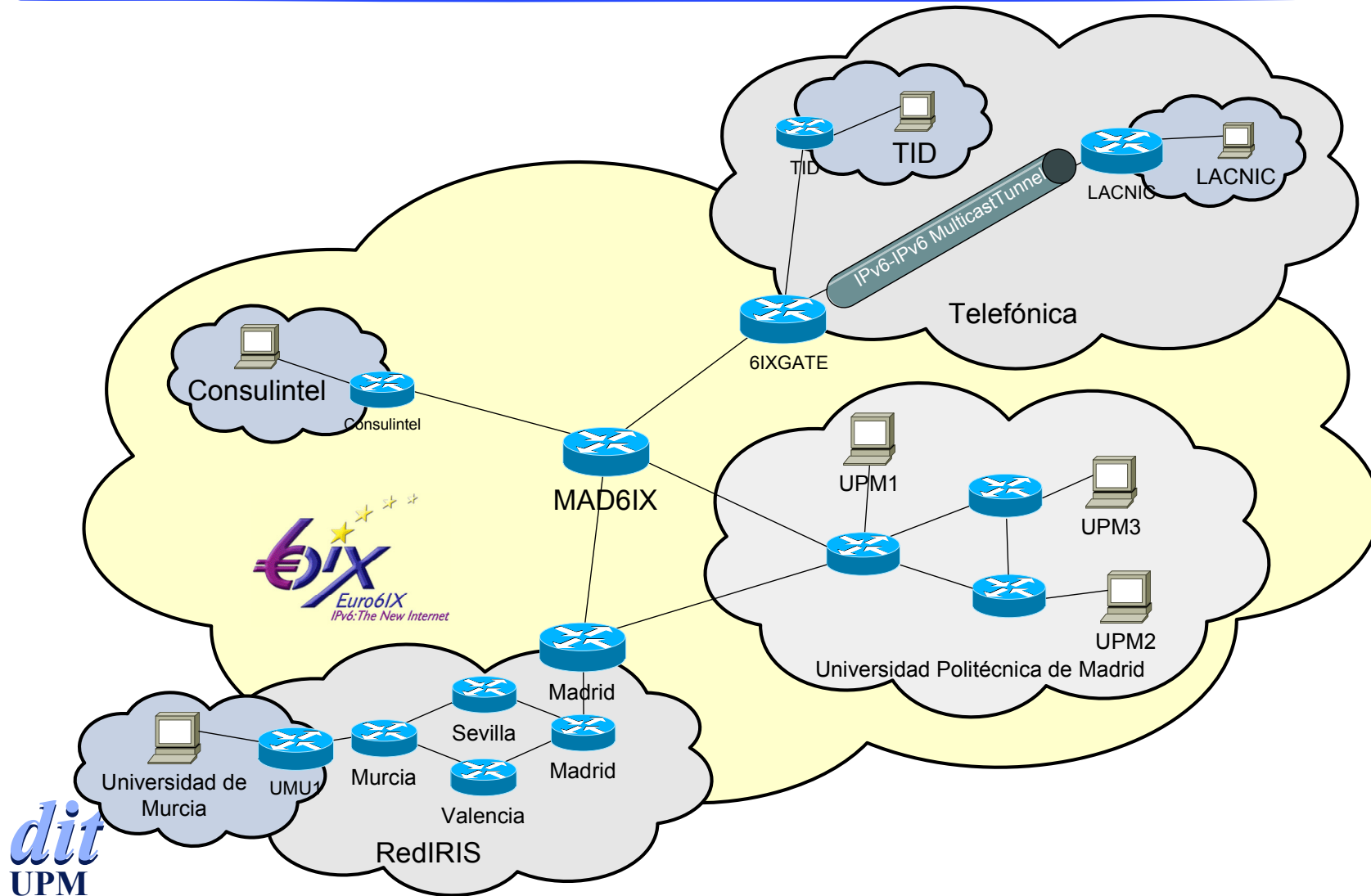
◆ SSM:

- FreeBSD (IPv4/IPv6)
- Linux: kernel 2.6.6 (IPv4/IPv6)
- Windows XP / 2003 Server (sólo IPv4)

◆ API Sockets:

- Delta API: Usa **setsockopt** para seleccionar el canal al cual unirse. Permite una sola suscripción por socket.
- Full API: Usa **ioctl** para modificar la lista de direcciones fuentes. Permite que un socket se suscriba a múltiples canales.

Esta sesión ISABEL



Conclusiones

- ◆ SSM se presenta como una alternativa plausible para el despliegue de multicast interdominio
- ◆ SSM es ideal para aplicaciones con una sola fuente, por ejemplo audio/video streaming
- ◆ Las aplicaciones multipunto-a-multipunto deben adaptarse para distribuir las direcciones de las fuentes
- ◆ ISABEL es una aplicación real multipunto-a-multipunto que utiliza SSM
- ◆ Sin embargo, la redes multicast deben estar perfectamente afinadas para que las aplicaciones multipunto-a-multipunto puedan comunicarse

Agradecimientos

- ◆ LACNIC
- ◆ INICTEL
- ◆ CONSULINTEL
- ◆ TELEFÓNICA I+D
- ◆ UNIVERSIDAD DE MURCIA

En especial a: Pablo Allietti, Daniel Díaz, Claudia Córdova, César Olvera, Jordi Palet, Carlos Ralli, Antonio Lucientes, Alberto Escolano, Jesús Jimenez, Jaime Mejía, Juan Quemada, David Fernández, Vicente Sirvent, Gabriel Huecas y Agustín Eijo

Referencias

- ◆ RFC3569. "An Overview of Source-Specific Multicast (SSM)." S. Bhattacharyya, Ed.. July 2003
- ◆ draft-ietf-ssm-arch-06.txt "Source-Specific Multicast for IP." H. Holbrook, Ed.. Sep 2004
- ◆ draft-ietf-pim-sm-v2-new-11 "Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification (Revised)" B. Fenner, Ed.. Oct 2004
- ◆ draft-holbrook-idmr-igmpv3-ssm-08 "Using IGMPv3 and MLDv2 for Source-Specific Multicast" H. Holbrook, Ed.. Oct 2004
- ◆ RFC3810 "Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6." R. Vida, Ed., L. Costa, Ed.. June 2004.