


# Aplicaciones de videoconferencia

Dra. Encarna Pastor  
Dpto. Ingeniería de Sistemas Telemáticos  
Universidad Politécnica de Madrid

`<encarna@dit.upm.es>`

1

CCBol 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000


© 2000 DIT-UPM 

## Índice

- ◆ Contextualización
- ◆ Videoconferencia
- ◆ Espacios compartidos
- ◆ Estándares de teleconferencia
- ◆ Ejemplos de implementaciones
- ◆ Casos de estudio

2

CCBol 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM 

## Matriz de tiempo/espacio

- ◆ Los sistemas para soporte de trabajo en grupo suelen clasificarse según una *matriz de tiempo/espacio*.
- ◆ En la dimensión *tiempo*, el grupo puede colaborar en:
  - tiempo real (p.e., videoconferencia)
  - diferentes momentos (correo electrónico)
- ◆ En la dimensión geográfica *espacio*, el grupo puede encontrarse en:
  - el mismo lugar físico
  - lugares físicamente alejados

3

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Matriz de tiempo/espacio

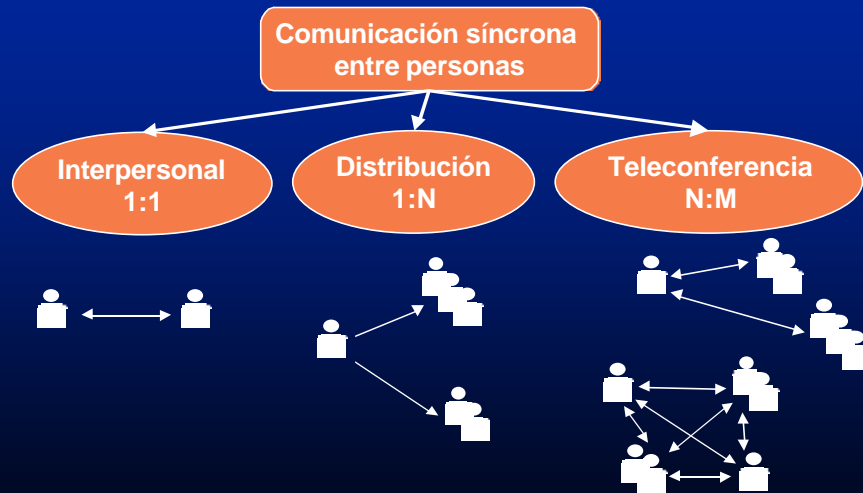


4

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Taxonomía



5

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Teleconferencia



6

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000


© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Videoconferencia

- ◆ Comunicación simultánea entre un grupo de participantes geográficamente dispersos
  - Audio-vídeo
  - Comunicación no estructurada
  - Simétrica
    - ☞ si la participación es equilibrada
  - Asimétrica
    - ☞ si algunos participantes son menos activos
  - Control de turnos
    - ☞ complejo (selección manual, activado por voz, ...)
    - ☞ distintos roles (moderador, participante, ...)
- ◆ Impacto aún desconocido en grupos

7

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000


© 2000 DIT-UPM 

## Equipos

- ◆ Videoconferencia de sala
  - Salas especialmente acondicionadas
  - Equipos autónomos
- ◆ Videoconferencia de *sobremesa (Desktop videoconferencing)*
  - Hardware para PCs o estaciones de trabajo
  - Software adicional
  - Accesorios (cámaras, micrófonos, ...)
- ◆ Unidades de conferencia multipunto (MCU)
- ◆ Muchos productos comerciales

8

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM 

## Equipos (I)



- ◆ Videoconferencia de sala
  - Salas especialmente acondicionadas
  - Equipos autónomos, normalmente cerrados

9

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Equipos (II)

- ◆ Videoconferencia de sobremesa (*Desktop videoconferencing*)
  - Hardware para PCs o estaciones de trabajo
  - Software adicional
  - Accesorios (cámaras, micrófonos, ...)



10

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

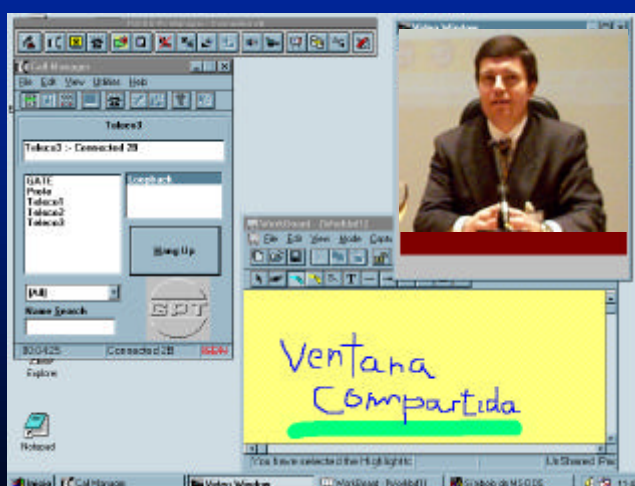
© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Equipos (III)

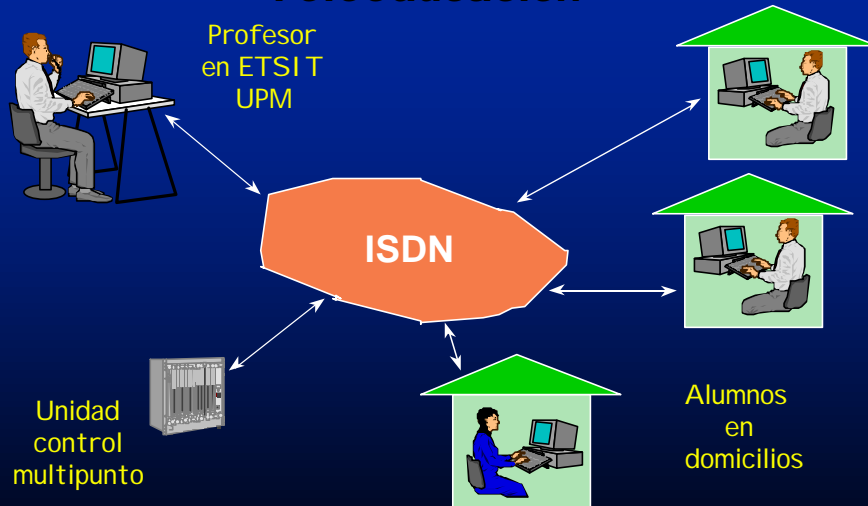


- ◆ Unidades de conferencia multipunto (MCU)
  - Gestión y control de sesiones

## Un ejemplo de interfaz de usuario (desktop)



## Un ejemplo de uso: Teleeducación



13

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Espacios compartidos

- ◆ Caso especial de teleconferencia
  - Conferencia de datos
  - El medio suele ser textual
    - ☞ conversación (*chat*)
- ◆ Compartición de espacios de trabajo
  - Pizarra compartida
  - Compartición de aplicaciones
  - Edición conjunta
- ◆ Dos funciones:
  - Visualización conjunta
    - ☞ texto previamente elaborado
  - Interacción
    - ☞ anotaciones, dibujos, ....

14

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Pizarras compartidas

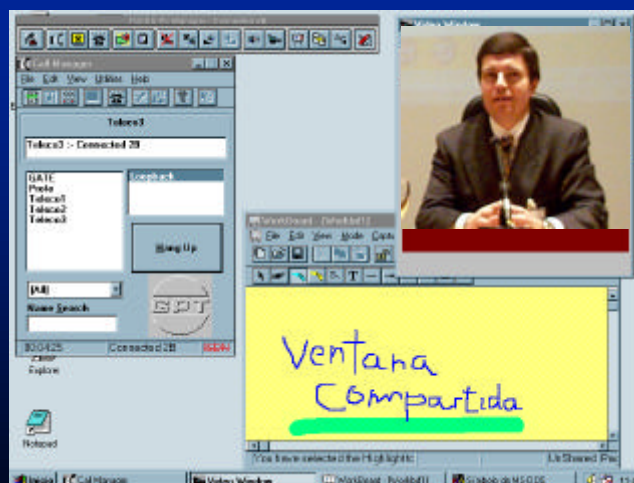
- ◆ Emulación de una superficie común de trabajo
  - Pizarra
- ◆ Visualización conjunta
  - normalmente WYSIWIS
  - presentaciones
- ◆ Anotaciones
  - texto
  - gráficos (objetos geométricos sencillos)
  - algún convenio para identificar participante
- ◆ Van acompañadas de un elemento apuntador
  - telepuntero
- ◆ Políticas de control de turno (*floor control*)
  - Implícito, explícito, por moderador, libre

15

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Un ejemplo de interfaz de usuario (desktop)



16

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM



## *Compartición de aplicaciones*

- ◆ Extensión del concepto de pizarra
  - colaboración mediante una aplicación
  - cualquier ventana de cualquier aplicación
- ◆ No sólo visualización conjunta
  - compartición del control de una aplicación (p.e. una hoja de cálculo)
- ◆ Usos:
  - desarrollo colaborativo de software
  - telemantenimiento
  - revisión de documentos ...

## *Edición conjunta*

- ◆ Editores compartidos
  - Sesiones relativamente cortas
  - Control de turnos
  - Mecanismos de bloqueo
    - ☞ niveles de granularidad
  - Distintos puntos de inserción
  - Los cambios se reflejan en todos los participantes

## *Estándares de teleconferencia*

## *Teleconferencia, ¿qué red uso?*

- ◆ Distintas tecnologías
- ◆ Soluciones para cualquier escenario:
  - recomendaciones de ITU-T
    - ☞ H.323, videoconferencia IP
    - ☞ H.320, videoconferencia sobre ISDN
    - ☞ H.310, videoconferencia sobre ATM
    - ☞ T.120, conferencia de datos
    - ☞ ...
- ◆ Aceptación por parte de la industria
- ◆ Se especifican procedimientos, algoritmos y elementos necesarios para la teleconferencia
- ◆ Interoperabilidad como característica esencial



## *Videoconferencia sobre TCP/IP (H.323)*

### ◆ **Objetivos:**

- aprovechar infraestructura existente
- interoperabilidad con otras aplicaciones
- independencia de plataforma

### ◆ **Aspecto clave: soporte de comunicación multipunto**

21

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM 

## *Conceptos H.323*

### ◆ **Entidades**

- Terminales
- Guardianes de puerta (gestión y control de llamadas)
- Unidades de control multipunto (MCU)
  - ☞ Controladores multipunto (MC)
  - ☞ Procesadores multipunto (MP)


### ◆ **Trenes de información:**

- sonido, vídeo, datos y control

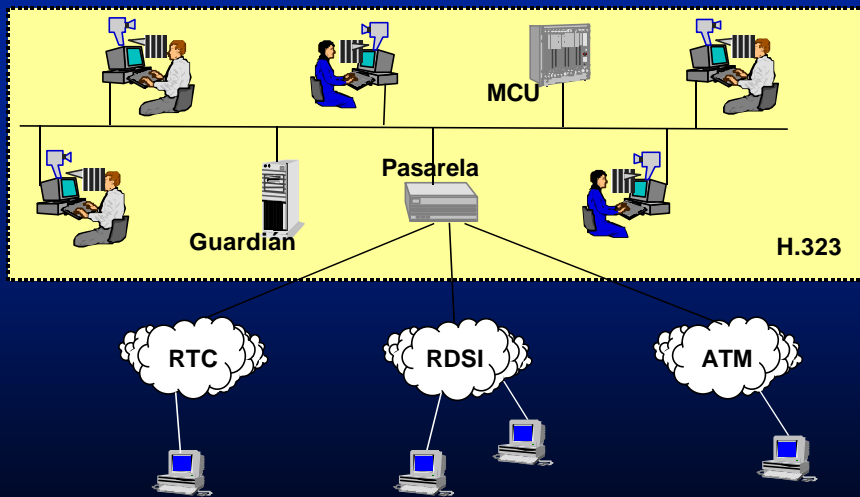
### ◆ **Procedimientos de comunicación**

22

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM 

## Videoconferencia en LANs

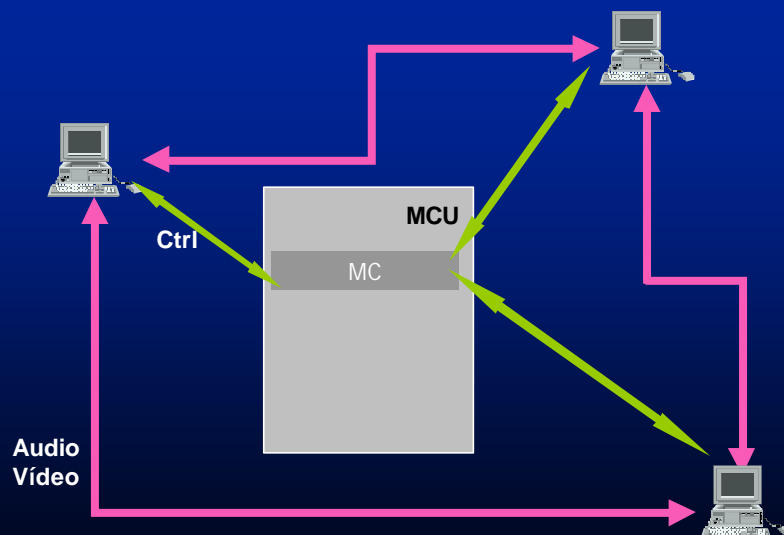


23

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Multipunto descentralizado

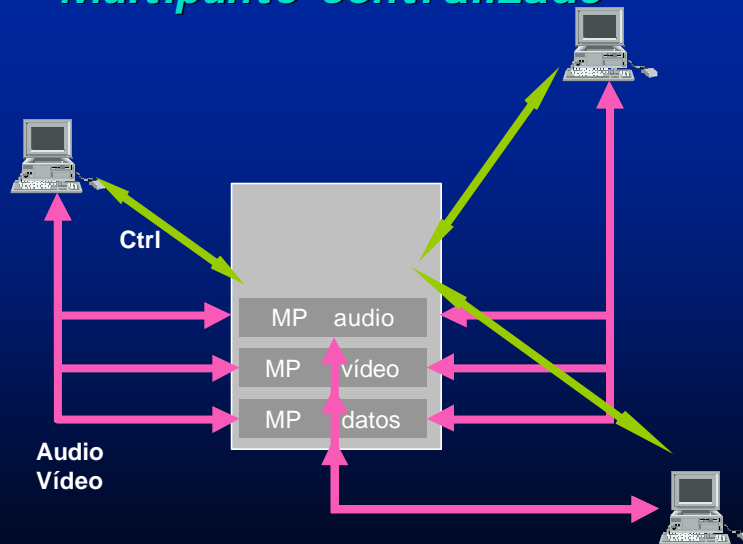


24

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Multipunto centralizado



25

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Evolución H.323

- ◆ Versión 1: Mayo 1997
- ◆ Versión 2: Enero 1998
  - seguridad
  - conexión rápida
  - servicios suplementarios
    - ☞ desvío y transferencia de llamadas
  - V. Chat
  - redundancia
    - ☞ guardián de puerta y terminales
  - soporte QoS

26

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## *Evolución H.323*

### ◆ Versión 3: Sept. 1999

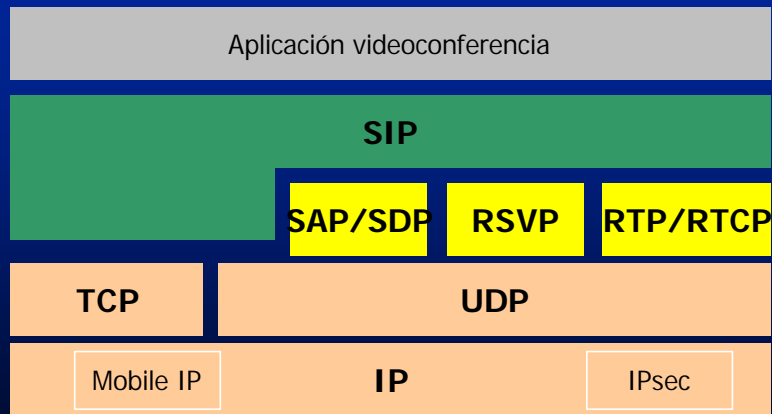
- reutilizar conexiones
- elección del lenguaje
- control remoto de dispositivos (H.282)
- gestión con SNMP (H.341)

## *Evolución H.323*

### ◆ Versión 4: Nov. 2000 (previsión)

- escalabilidad (trabajo junto IETF - H.248)
- más robusto
- multiplexación audio/video (sincronismo)
- gestión ancho de banda
- mejor soporte QoS (sin publicar)
- soporte movilidad (sin publicar)

## Grupos IETF



Modelo C/S

29

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM  
dit  
UPM

## SIP Session Initiation Protocol

- ◆ Soporte para:
  - localización de usuario o "robot"
  - identificación capacidades
  - disponibilidad del usuario
  - establecimiento de llamada
  - gestión de la llamada
- ◆ Características del protocolo:
  - estado mínimo
  - independiente del protocolo de red
    - ☞ Internet: UDP o TCP
  - protocolo basado en texto: fácil implementar

30

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM  
dit  
UPM

## Comparación

### ◆ Recomendación H.323


- definición completa
- faltan interfaces de programación
- demasiadas opciones
- protocolos binarios
- pesado, poco escalable

### ◆ SIP

- sencillo y seguro
- escalable
- poco maduro
- menos funcionalidad

## Referencias

### ◆ Recomendación H.323

- "Sistemas de comunicación multimedios basados en paquetes" (02/98)
- Unión Internacional de Telecomunicaciones  
 <http://www.itu.org>

### ◆ Session Initiation Protocol

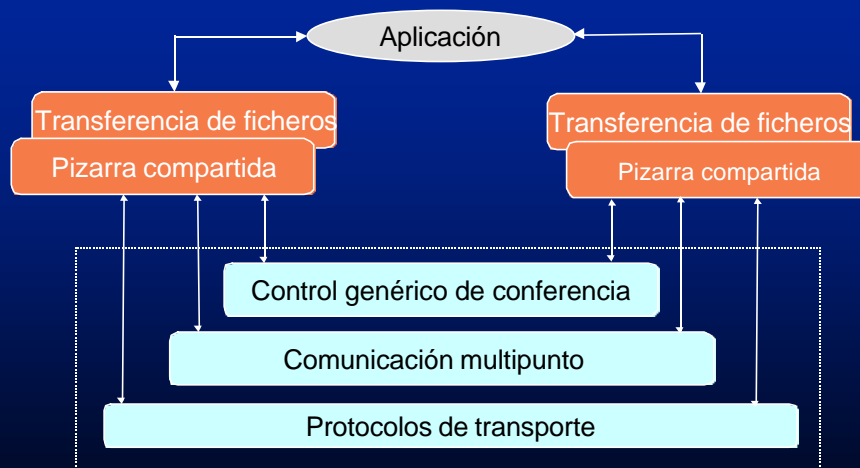
- RFC 2543
- MMUSIC WG, IETF



## Conferencia de datos

- ◆ Recomendación T.120 de ITU-T
- ◆ Modelo de conferencia de datos multipunto
  - cómo establecer y gestionar conferencias síncronas entre dos o más participantes, posiblemente conectados a través de redes distintas.
- ◆ Permite ejecución concurrente de múltiples aplicaciones en una misma conferencia
  - mecanismos de coordinación

## Arquitectura T.120



## *Distribución: Mbone*

### ◆ Mbone: *Multicast Backbone*

- Difusión de eventos en Internet
  - ☞ recepción de audio/vídeo
  - ☞ compartición de ventanas (pizarra)
- Agendas Mbone
  - ☞ anuncio de los eventos

### ◆ Aplicaciones:

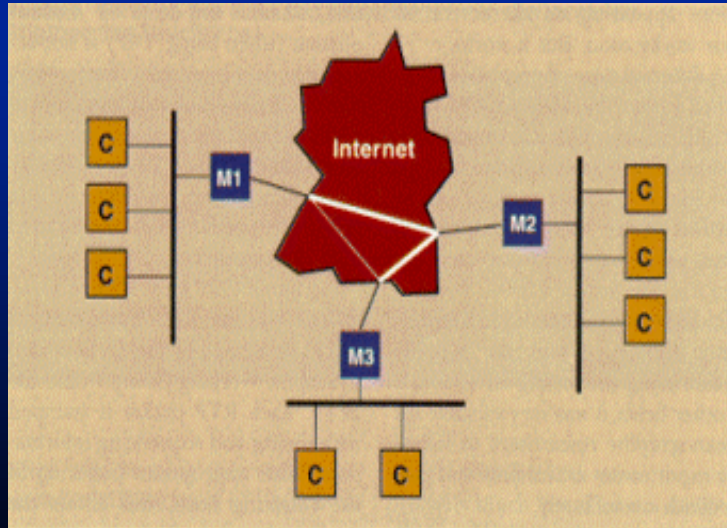
- TV (pagar por mirar)
- Vídeo bajo demanda
- Audición de conciertos
- Conferencias, seminarios, charlas, ...

## *¿Qué es Mbone?*

### ◆ Red Virtual

- Sobre porciones de Internet
- Islas IP multicast
- Unidas por túneles
- Esfuerzo cooperativo voluntario

## Mbone



37

CCBol 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Ejemplos de implementaciones

38

CCBol 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM



**Proyecto OpenH323**  
<http://www.openh323.org>



**RadVision**  
<http://www.openh323.org>



**Packetizer**  
<http://www.packetizer.com/>



**Microsoft**  
<http://www.microsoft.com/windows/netmeeting>

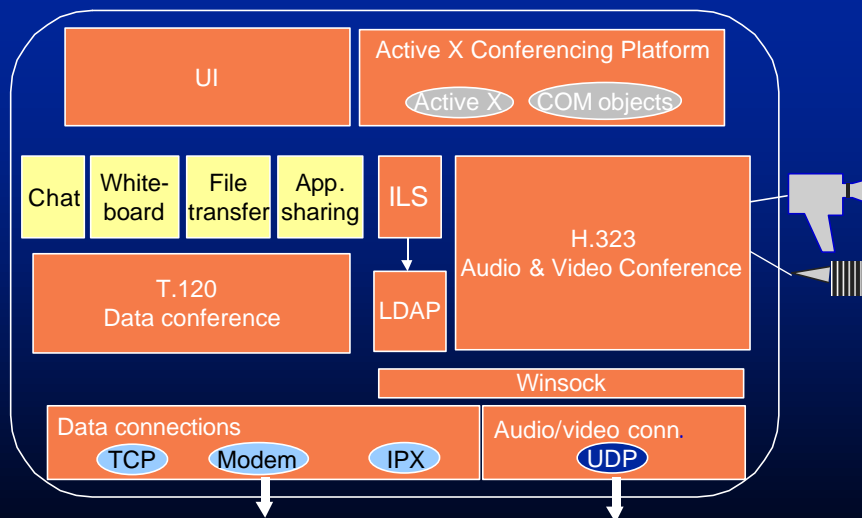


**VCON**  
<http://www.vcon.com>

## *Ejemplo: NetMeeting*

- ◆ Entorno para colaboración síncrona (Microsoft)
- ◆ Conferencia multimedia para LAN (H.323 y T.120)
- ◆ Conferencias de
  - audio y vídeo
  - datos
    - ☞ Pizarra compartida
    - ☞ chat
    - ☞ Transferencia de archivos
    - ☞ compartición de aplicaciones
- ◆ Servicio de directorio
  - resolución de direcciones, participantes en sesión, ...

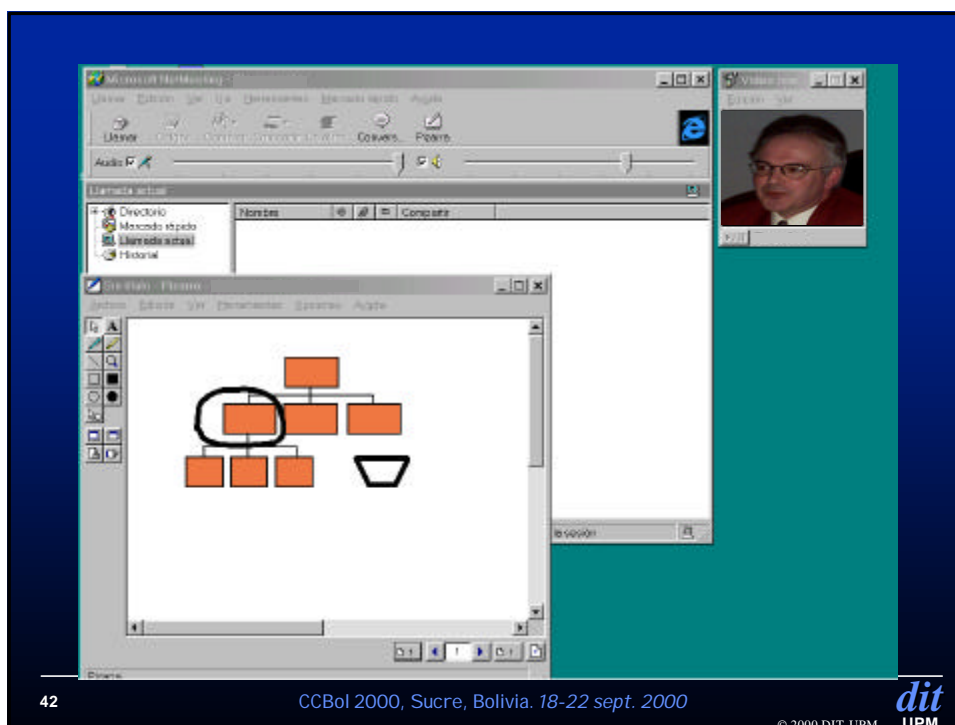
## Arquitectura de NetMeeting



41

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM



42

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Ejemplo: CU-SeeMe

- ◆ Entorno para colaboración síncrona (WhitePine)
  - Teleconferencia
  - También sólo distribución
- ◆ Conferencia multimedia para LAN (casi H.323 y T.120)
- ◆ Capacidad de multiconferencia. Tres alternativas:
  - *Reflector* (servidor)
  - MCU
  - Mecanismo de *multicast*
- ◆ Flujos de audio y vídeo separados
  - posibilidad de elección en el receptor
- ◆ Conferencia de datos
  - pizarra
  - *chat*

## Otros ejemplos

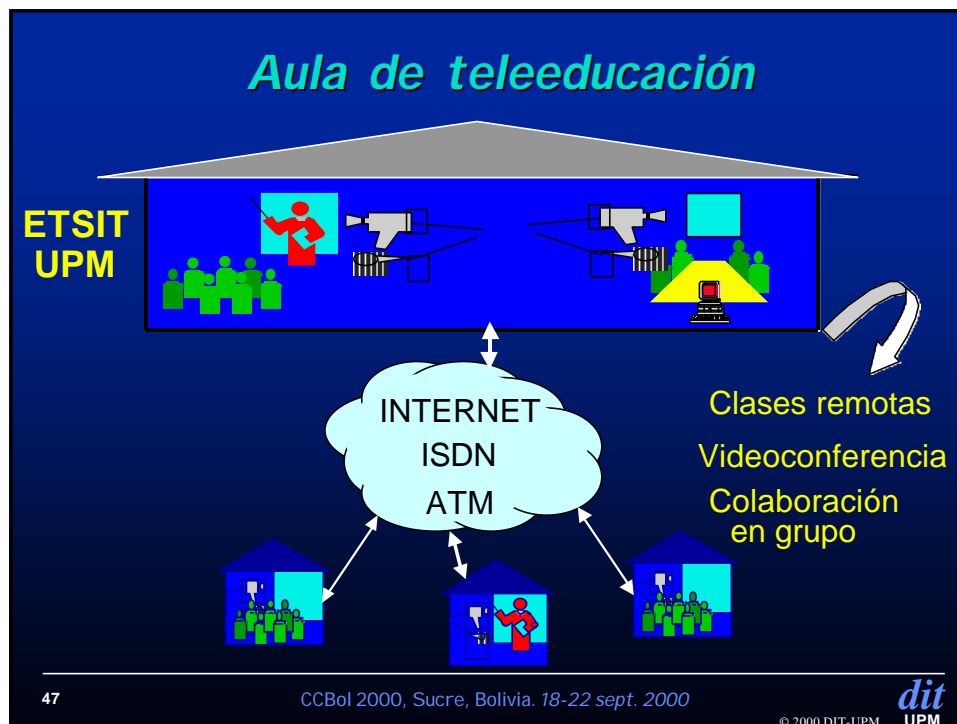
- ◆ Netscape
  - audioconferencia
  - conferencia de datos (pizarra, navegación conjunta, *chat*, transferencia de ficheros)
  - cierta compatibilidad con H.323 y T.120
  - capacidad multipunto con servidor
- ◆ Habanero
  - conferencia de datos (pizarra, *chat*, editor compartido)
  - entorno centralizado
  - implementado en Java

## Otros ejemplos

### ◆Tango



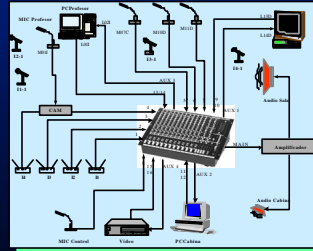
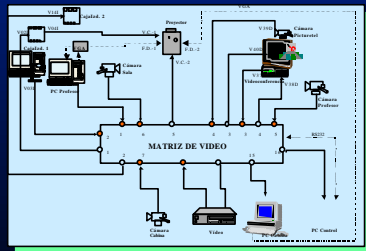
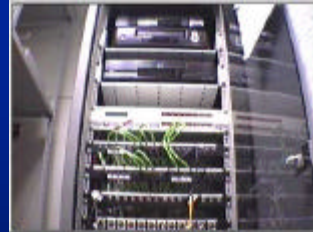
## Casos de estudio





## Gestión y control

- ◆ Uso flexible
- ◆ Distinto equipamiento
- ◆ Control complejo

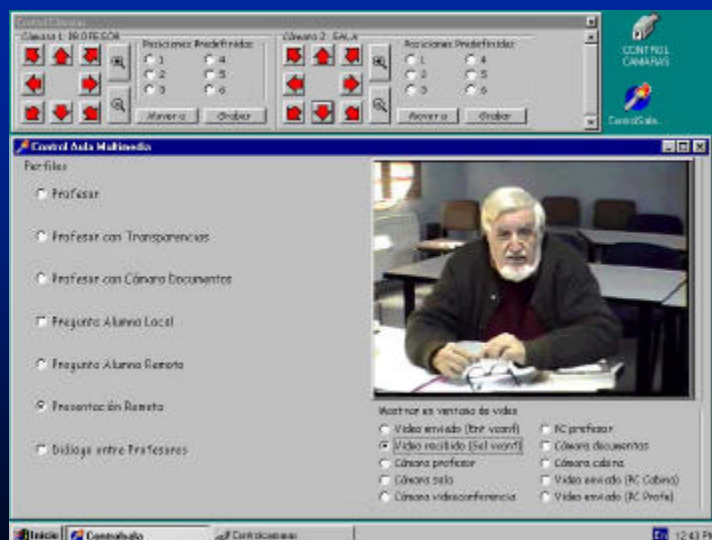


49

CCBol 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Ventana de control

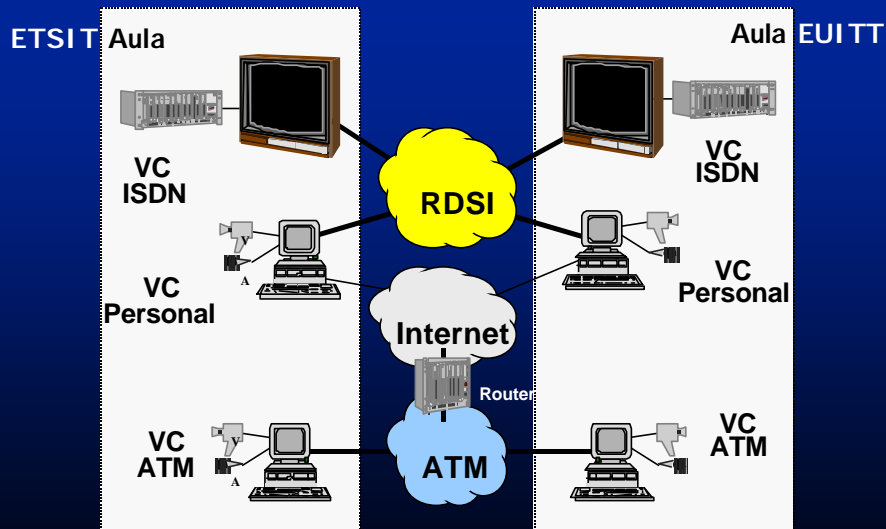


50

CCBol 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Alternativas de videoconferencia



51

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## TELE-RDSI

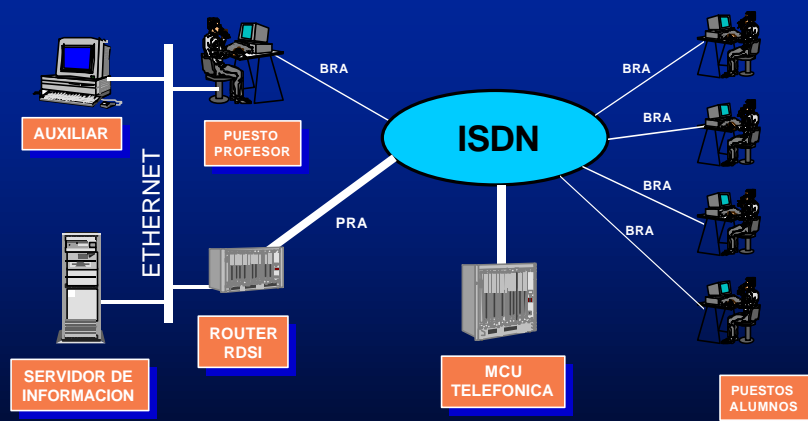
- ◆ Servicio de teleeducación a través de ISDN
- ◆ Proyecto subvencionado por CITAM
  - Centro de Investigación en Tecnologías y Aplicaciones Multimedia
  - Telefónica, Indra, UPM
- ◆ Cuatro fases, incremento de funcionalidades
- ◆ Cuatro experiencias piloto
  - alumnos y profesores de la ETSI de Telecomunicación

52

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Plataforma de comunicaciones



53

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Puesto del alumno

- ◆ Ordenador personal
- ◆ Kit multimedia de videoconferencia
  - *FOCUS-PC (GPT)*
- ◆ Software TCP/IP
- ◆ Conexión a ISDN (acceso básico)
- ◆ Cámara y auriculares

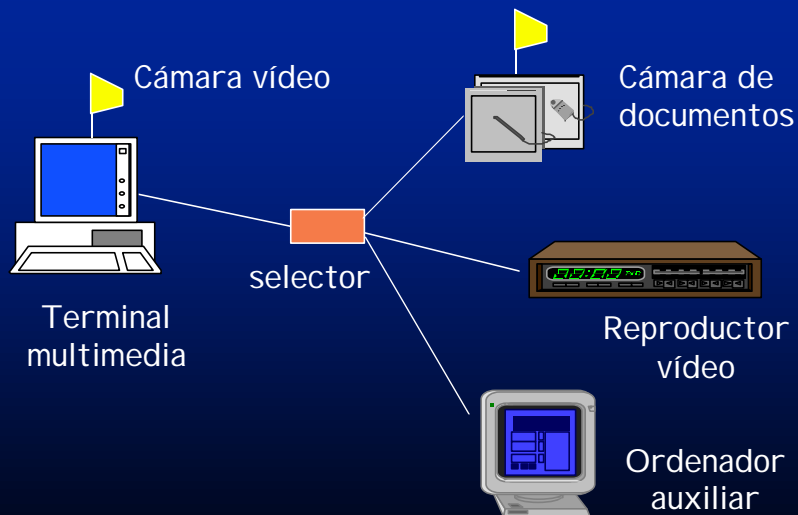


54

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Puesto del profesor



55

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Las experiencias piloto

- ◆ Curso de Postgrado de Programación en C++
- ◆ "Microsoft PowerPoint" para administrativos de empresas
- ◆ "Introducción a la Ingeniería" para alumnos de 1º de la ETSIT.
- ◆ "Radiocomunicación por Satélite" para alumnos de 5º de ETSIT.



56

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Evaluación

### ◆ Valoración global positiva

- Nivel de satisfacción adecuado
- Viabilidad de participación desde lugar de residencia
  - ☞ evitar interrupciones de tipo social
- Ahorro de tiempo y desplazamientos
  - ☞ asignaturas cortas, optativas
  - ☞ postgrado
- La tecnología no es una barrera

## Evaluación

### ◆ Fines educativos

- Grado de satisfacción alto del alumno
- Importancia del material
  - ☞ presentación de vídeos
- Acceso a Internet
  - ☞ buscar utilidad pedagógica
- Medio participativo, según actitud del profesor
  - ☞ modalidad exposición-preguntas
- Numerosas interacciones punto a punto
  - ☞ uso de aplicaciones de trabajo cooperativo

## LEVERAGE: Proyecto ACTS

Aprendizaje de idiomas  
Trabajo cooperativo



59

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Claves tecnológicas

- ◆ Redes ATM + Internet + RDSI
- ◆ Servidores Multimedia  
recuperación de vídeos MPEG
- ◆ Videoconferencia  
vídeo y audio de calidad  
multipunto
- ◆ Trabajo cooperativo en grupo



60

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit**  
UPM

## Aplicación

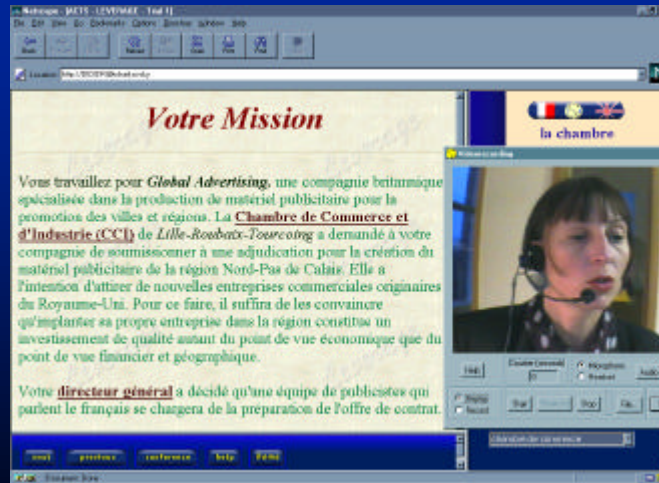
- ◆ Colaboración entre estudiantes en situaciones multilingües
- ◆ Basado en la realización de tareas
- ◆ Orientado al alumno
  - *Reciprocal Tutoring*
- ◆ Facilidades de comunicación
  - correo, conferencias
  - videoconferencia, pizarra, navegador, editor

## LEVERAGE: puesto de usuario

- ◆ Ordenador personal
- ◆ Hw de videoconferencia 2 Mbps
- ◆ Netscape
- ◆ Conexión ATM 25 Mbps
- ◆ Cámara y auriculares



## Leverage: aspecto del interfaz



63

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Plataforma de comunicaciones



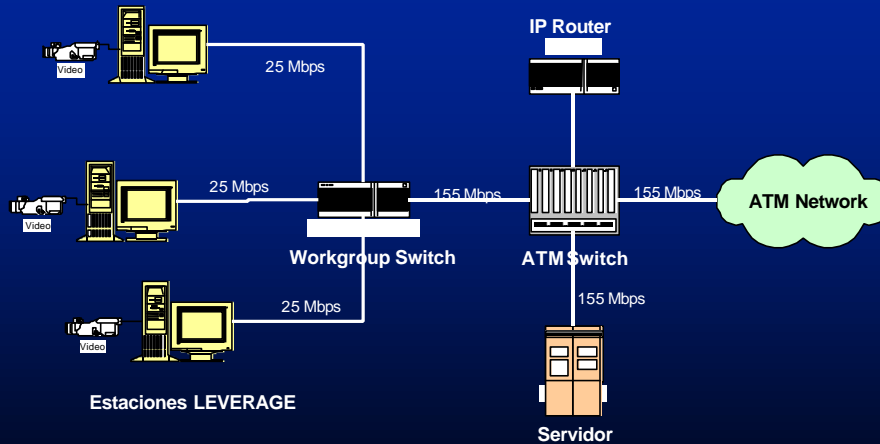
64

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM



## Plataforma local de comunicaciones



65

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Arquitectura cliente/servidor

Cliente

- ◆ Videoconferencia
- ◆ Navegador compartido
- ◆ Editor compartido
- ◆ Gestor de sesiones

- ◆ Visualización/recuperación audio y vídeo
- ◆ Administración
- ◆ Control de acceso
- ◆ Estadísticas

- ◆ Comunicaciones (TCP/IP sobre ATM)

Servidor

- ◆ Control de multiconferencia
  - audio, vídeo, datos
- ◆ Control de sesiones

- ◆ Servidor audio y vídeo
- ◆ Gestor BD administración

- ◆ Comunicaciones (TCP/IP sobre ATM)

66

CCBoI 2000, Sucre, Bolivia. 18-22 sept. 2000

© 2000 DIT-UPM **dit** UPM

## Referencias

- ◆ D. Coleman, R. Khanna. *Groupware. Technology and applications*. Prentice Hall, 1995
- ◆ F. Fluckiger. *Understanding Networked Multimedia*. Prentice Hall, 1995
- ◆ A. Dix et al. *Human Computer Interaction*. Prentice Hall, 1993
- ◆ S.Okubo et al. *ITU-T Standardization of Audiovisual Communication Systems in ATM and LAN environments*. IEEE Journal, August 97
- ◆ *Internationa Multimedia Teleconferencing Consortium*.  
<http://www.imtc.org/standards.htm>
- ◆ Página de NetMeeting. <http://www.microsoft.com/netmeeting>
- ◆ Página de CU-SeeMe. <http://cuseeme.com>
- ◆ FAQ Mbone, <http://www.research.att.com/mbone-faq.html>
- ◆ Habanero, <http://havefun.ncsa.uiuc.edu/habanero>
- ◆ Tango, <http://trurl.npac.syr.edu/tango>