



# Tecnologías para la teleeducación

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

**<encarna@dit.upm.es>**

1

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

- ◆ Contexto e iniciativas
- ◆ Tecnologías y modelos de uso
- ◆ Comunicación síncrona: teleconferencia
- ◆ Teleeducación en la ETSI T
- ◆ Tendencias

2

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

- ◆ Contexto e iniciativas
- ◆ Tecnologías y modelos de uso
- ◆ Comunicación síncrona: teleconferencia
- ◆ Teleeducación en la ETSI T
- ◆ Tendencias

## ***La sociedad de la información***

- ◆ Convergencia e interdependencia entre sectores
  - ☞ industrias de TIC
  - ☞ ocio y entretenimiento
  - ☞ medios de difusión
  - ☞ electrónica de consumo
- ◆ Nuevos servicios
- ◆ Impacto en educación

## ***Teleeducación***

- ◆ **Actividades educativas** en donde profesores y alumnos no necesitan encontrarse en el mismo lugar físico, ni en el mismo momento de tiempo.
- ◆ **Uso de telemática**  
(computación+telecomunicaciones)

## ***¿Existe la demanda?***

- ◆ Globalización de la economía
  - dispersión y movilidad
- ◆ Formación continua de profesionales
  - flexible (cualquier momento, cualquier lugar)
- ◆ Formación de adultos
- ◆ Estudiantes a tiempo parcial
  - no pueden acudir al campus



## ***¿Existe la demanda?***

- ◆ Masificación de universidades presenciales
  - cursos, laboratorios a distancia
- ◆ Tendencias pedagógicas
  - modelo centrado en el trabajo personal del alumno y menos en la mera transmisión de conocimientos
- ◆ Proyección entre universidades
- ◆ Campus dispersos



7

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Estrategias y acciones UE e-learning***

- ◆ Infraestructuras y equipamiento
  - todas las escuelas conectadas a Internet
  - red troncal de alta velocidad
- ◆ Formación de profesores
- ◆ Creación de contenidos y servicios multimedia
- ◆ Interconexión de
  - universidades y centros de formación
  - escuelas
  - centros de recursos culturales

8

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Iniciativas***

- ◆ Universidades duales
  - campus presencial y virtual
- ◆ Consorcios de universidades presenciales
  - red virtual
- ◆ Nuevos centros virtuales
- ◆ Adaptación de las universidades/centros tradicionales de enseñanza a distancia

## ***Avance de conclusión***

- ◆ Generalización del uso de tecnologías en la educación
  - cambio fuerte en modelos y métodos
- ◆ Tecnología, no es el problema
  - práctica pedagógica
- ◆ Internet, plataforma de comunicaciones
  - videoconferencia y multimedia

- ◆ Contexto e iniciativas
- ◆ Tecnologías y modelos de uso
- ◆ Comunicación síncrona: teleconferencia
- ◆ Teleeducación en la ETSI T
- ◆ Tendencias

## *Niveles de introducción*



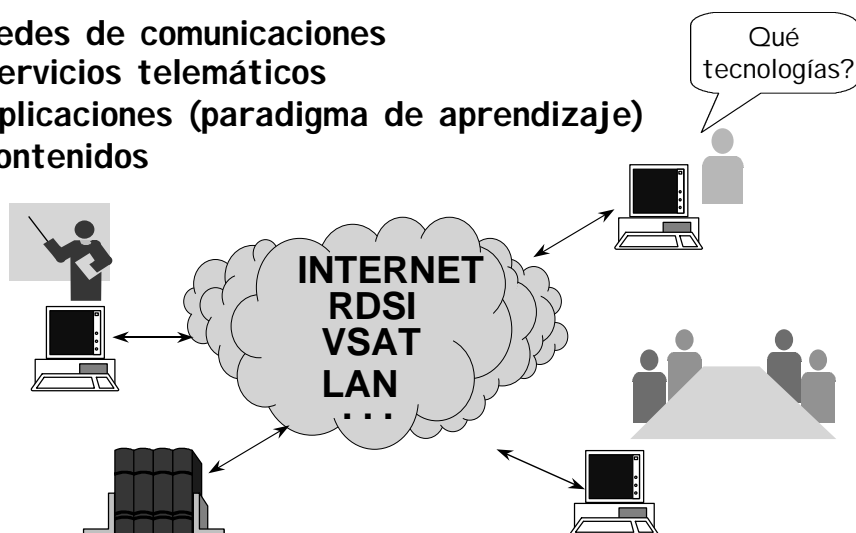
Implantación de  
servicios

Experiencias piloto

I +D tecnológico

## Escenario tecnológico

- Redes de comunicaciones
- Servicios telemáticos
- Aplicaciones (paradigma de aprendizaje)
- Contenidos



SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## Modelos de uso

**Comunicación  
síncrona**

**Aula virtual**

**Tutorías**

**Comunicación  
asíncrona**

**Centro  
de recursos**

**Cursos  
en la red**

14

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Comunicación síncrona***

### ◆ Uso de:

- videoconferencia
- espacios compartidos

☞ Trata de reproducir una situación presencial

### ◆ Modelo muy criticado

☞ pero muy utilizado



15

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Comunicación asíncrona***

### ◆ Correo electrónico+foros de discusión + tecnología web + servidores multimedia

☞ INTERNET

### ◆ Centro de recursos

### ◆ Cursos en la red

- Distintas opciones

☞ Material y propuestas para interactividad

☞ Las clases se graban en vivo y se almacenan (*video streaming*)

16

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

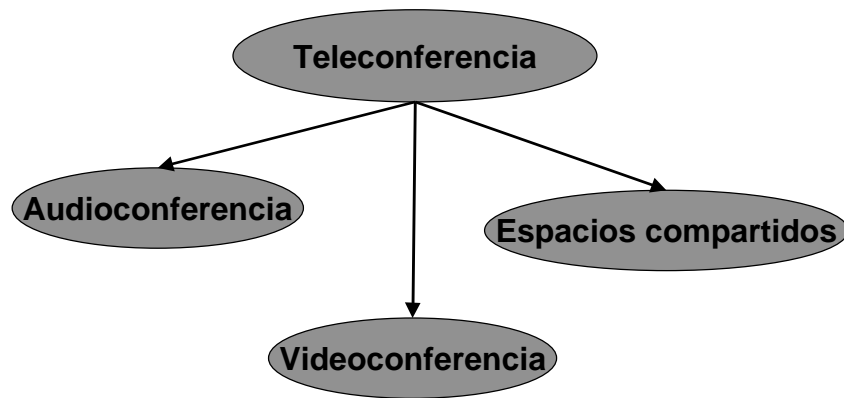


## ***Dos líneas complementarias***

- ◆ Explorar la generación de servicios utilizando tecnologías consolidadas
- ◆ Investigar en tecnologías avanzadas y explorar su utilidad en el ámbito educativo

- ◆ Contexto e iniciativas
- ◆ Tecnologías y modelos de uso
- ◆ Comunicación síncrona: teleconferencia
- ◆ Teleeducación en la ETSI T
- ◆ Tendencias

## ***Teleconferencia***



19

SATELEC 2001

**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, ...)

20

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Equipos (I)***



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

21

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Equipos (II)***

- ◆ Videoconferencia de sobremesa  
(*Desktop videoconferencing*)

- Hardware para PCs o estaciones de trabajo
- Software adicional
- Accesorios (cámaras, micrófonos, ...)



22

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## Equipos (III)



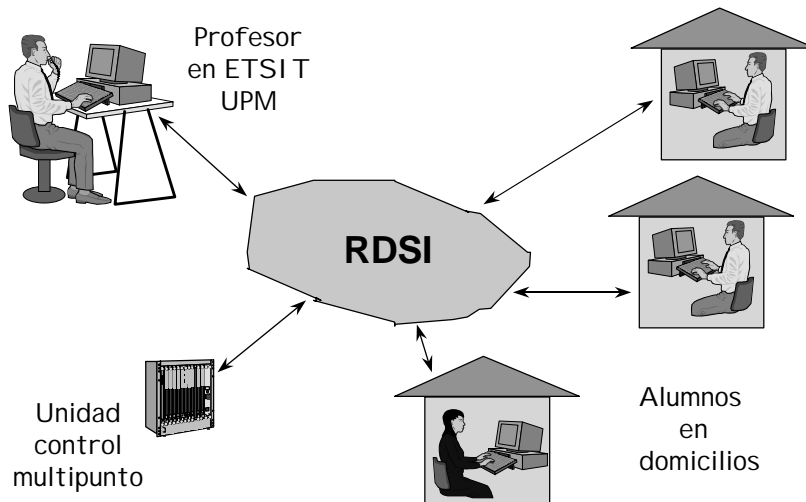
- ◆ Unidades de conferencia multipunto (MCU)
  - Gestión y control de sesiones

23

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## Ejemplo: proyecto TELEEDUCACION-RDSI



SATELEC 2001

*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
- ◆ Dos funciones:
  - Visualización conjunta
    - ☞ texto previamente elaborado
  - Interacción
    - ☞ anotaciones, dibujos, ....

25

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***TELEEDUCACIÓN-RDSI : interfaz de videoconferencia***



26

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## Teleconferencia, ¿qué red uso?

- ◆ Distintas tecnologías
- ◆ Soluciones para cualquier escenario:
  - recomendaciones de ITU-T
    - ☞ H.323, videoconferencia en TCP/IP
    - ☞ H.320, videoconferencia sobre RDSI
    - ☞ H.310, videoconferencia sobre ATM
    - ☞ T.120, conferencia de datos
    - ☞ ...
- ◆ Aceptación por parte de la industria
- ◆ Se especifican procedimientos, algoritmos y elementos necesarios

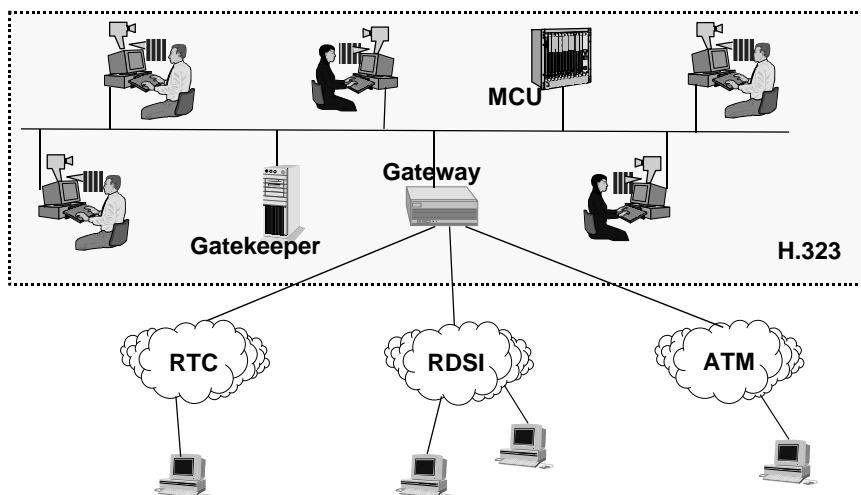


27

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## Videoconferencia sobre TCP/IP



28

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

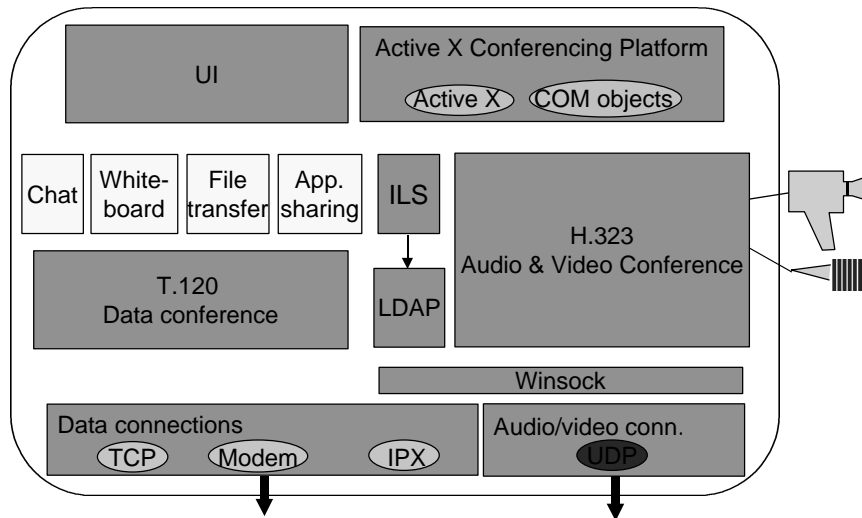
## ***Conferencia de datos***

- ◆ 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

## ***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, ...

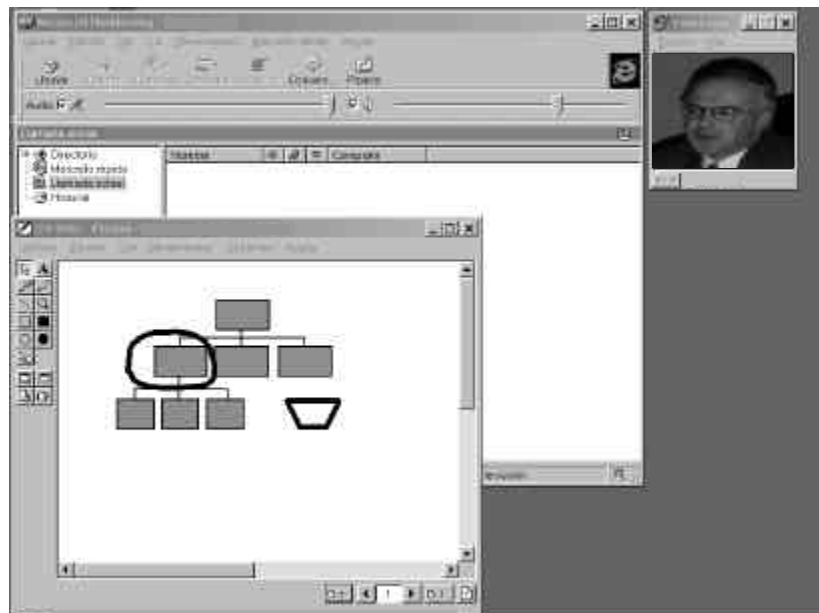
## Arquitectura de NetMeeting



31

SATELEC 2001

*dit*  
UPM



32

SATELEC 2001

*dit*  
UPM



- ◆ Contexto e iniciativas
- ◆ Tecnologías y modelos de uso
- ◆ Comunicación síncrona: teleconferencia
- ◆ Teleeducación en la ETSI T
- ◆ Tendencias

### ***Enseñanza de grado***

- ◆ Centro de recursos + cursos en red
- ◆ Tecnologías: web, correo electrónico, foro, "chat", herramientas de construcción de cursos, entornos de control y gestión
  - Información: agenda, noticias, enlaces,...
  - Comunicación: correo electrónico, foros
  - Docencia: programa, material del curso, notas, ejercicios, guías, autoevaluaciones, etc.

## ***Enseñanza de grado compartida***

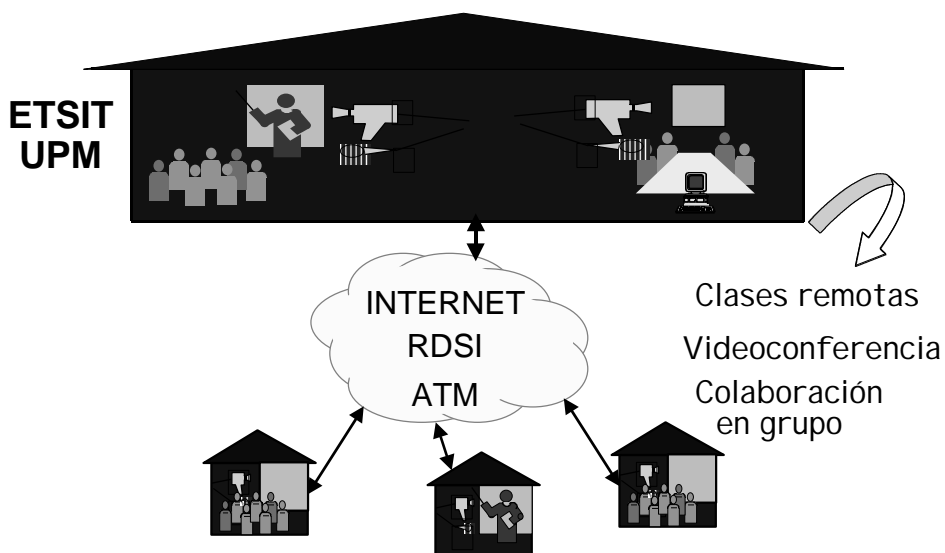
- ◆ Centro de recursos + aula virtual
- ◆ Tecnologías: web, correo electrónico, foro, entornos de control y gestión, videoconferencia multipunto
- ◆ Cursos de libre elección (3-6 créditos)
  - entre centros de la UPM
  - Campus Virtual de Madrid
  - con la UAB
  - con Barcelona y Valencia

35

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Aula de teleeducación***



36

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## Aula de teleeducación



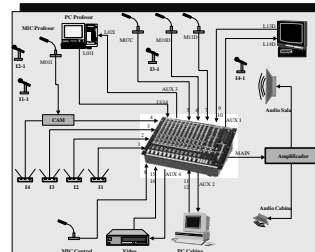
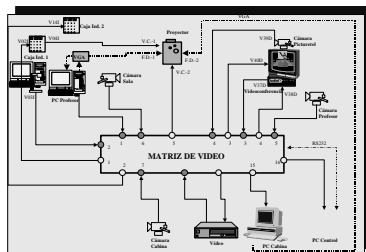
37

Proyecto RETELEDU-GT7  
SATELEC 2001  
Gestión y control del aula de teleenseñanza de la ETSI T-UPM

**dit**  
UPM

## Gestión y control

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

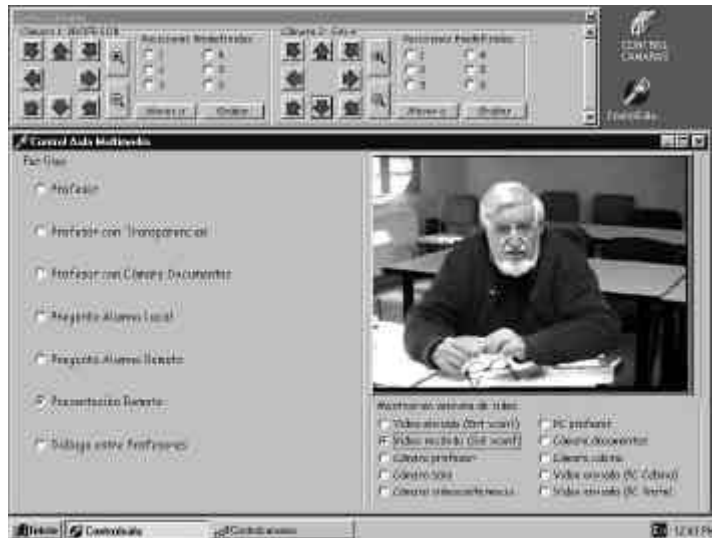


38

Proyecto RETELEDU-GT7  
SATELEC 2001  
Gestión y control del aula de teleenseñanza de la ETSI T-UPM

**dit**  
UPM

## Ventana de control



39

Proyecto RETELEDU-GT7  
SATELEC 2001  
Gestión y control del aula de teleenseñanza de la ETSI T-UPM

**dit**  
UPM

- ◆ Contexto e iniciativas
- ◆ Tecnologías y modelos de uso
- ◆ Comunicación síncrona: teleconferencia
- ◆ Teleeducación en la ETSI T
- ◆ Tendencias

40

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## *Tendencias. Tecnologías avanzadas*

- ◆ Superar mera transmisión de conocimientos
  - complementar con **aprendizaje cooperativo**
    - ☞ Web como instrumento
    - ☞ Espacios compartidos, cooperación
- ◆ Servidores multimedia
- ◆ Mayor interactividad
  - Aplicaciones síncronas
  - Audio y vídeo de calidad
    - ☞ QoS, IPv6, RSVP, multicast
  - Realidad virtual

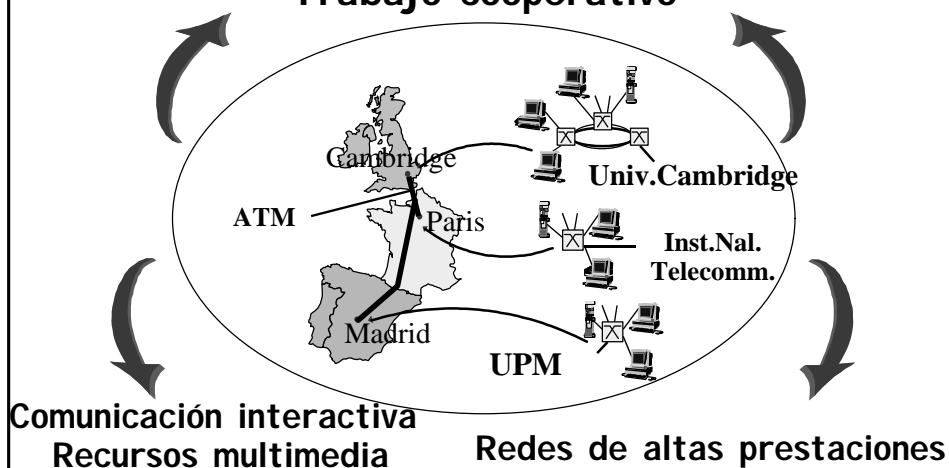
41

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## *Proyecto LEVERAGE*

**Aprendizaje de idiomas  
Trabajo cooperativo**



42

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## Entorno TELECOlaboración

- ◆ Diseño de un entorno para colaboración
  - multiusuario
  - servidor JAVA + clientes JAVA o Applets



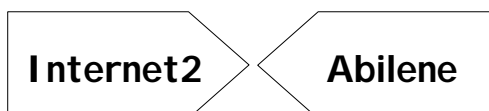
43

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## UCAID, Internet2 y Abilene

- ◆ UCAID (University Corporation for Advanced Internet Development)
  - asociación sin ánimo de lucro (1997)
- ◆ No recibe directamente fondos del Gobierno Federal.
  - Internet2 se financia con cuotas de universidades y empresas afiliadas.



44

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Internet2***

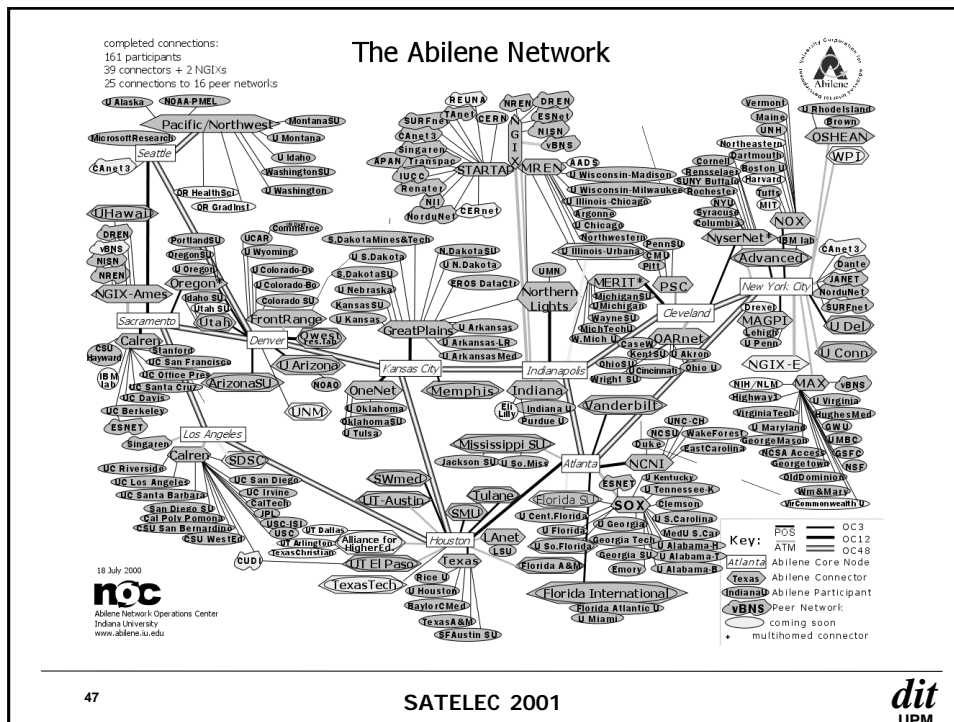
### ◆ Proyecto Internet2

- coordinación del desarrollo, despliegue, operación y transferencia de tecnología de aplicaciones avanzadas y servicios de red para la comunidad académica e investigadora
- debe acelerar la disponibilidad de nuevos servicios y aplicaciones en Internet
- más de 100 universidades + empresas informática + telecomunicaciones

## ***Abilene***

### ◆ Proyecto de red Abilene (1998)

- da apoyo al proyecto Internet2
  - ambas redes mantienen marcos de cooperación para atender las necesidades de educación e investigación avanzada de las universidades
- ### ◆ Es una red troncal de altas prestaciones
- interconecta los puntos de agregación de redes regionales, GigaPoPs (Gigabits Points of Presence)
  - 2.4 Gbps pasando enseguida a 9.6 Gbps.
  - usa IP sobre SONET.



## Nuevas aplicaciones

- ◆ Investigación cooperativa
- ◆ Formación y aprendizaje cooperativo
  - ☞ bibliotecas digitales
- ◆ Acceso en tiempo real a instrumentos científicos remotos
  - ☞ laboratorios virtuales
- ◆ Procesamiento distribuido a gran escala
  - ☞ cálculos complejos
- ◆ Realidad virtual compartida (teleinmersión)
- ◆ . . .
- ◆ y cualquier combinación de todo lo anterior



## ***Arquitectura. Tendencias de estilo***

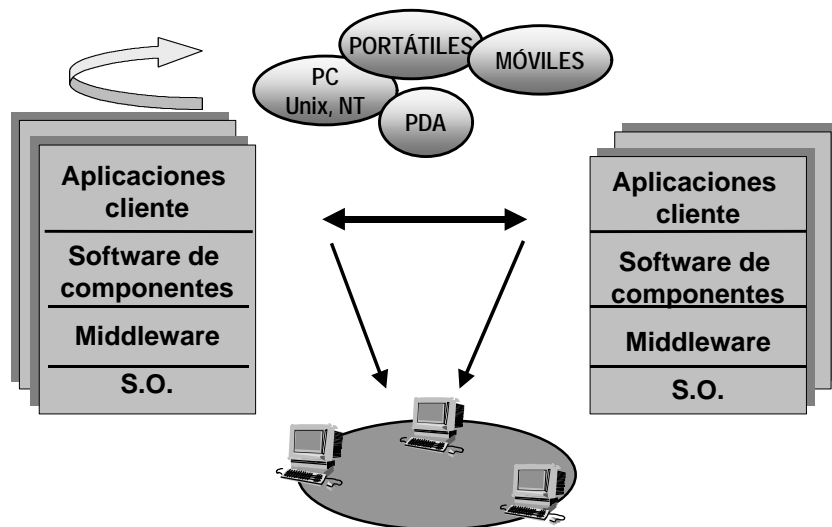
- ◆ Programación orientada a objetos
- ◆ Modularización de SW: componentes interoperables
- ◆ Intermediación de objetos a petición y enlaces dinámicos en tiempo de proceso: brokering
- ◆ Espacios distribuidos (NO cliente/servidor)
- ◆ Desarrollo y estandarización de API s
- ◆ Gestión de red "inteligente"

49

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## ***Arquitectura funcional***



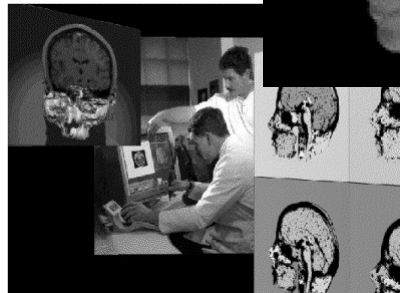
50

SATELEC 2001

**dit**  
UPM

## 3D brain mapping

- ◆ Carnegie Mellon Univ.
- ◆ Permite visualización en tiempo real de la actividad del cerebro (tareas visuales, memoria)
- ◆ Sujeto en scanner remoto
- ◆ 3D

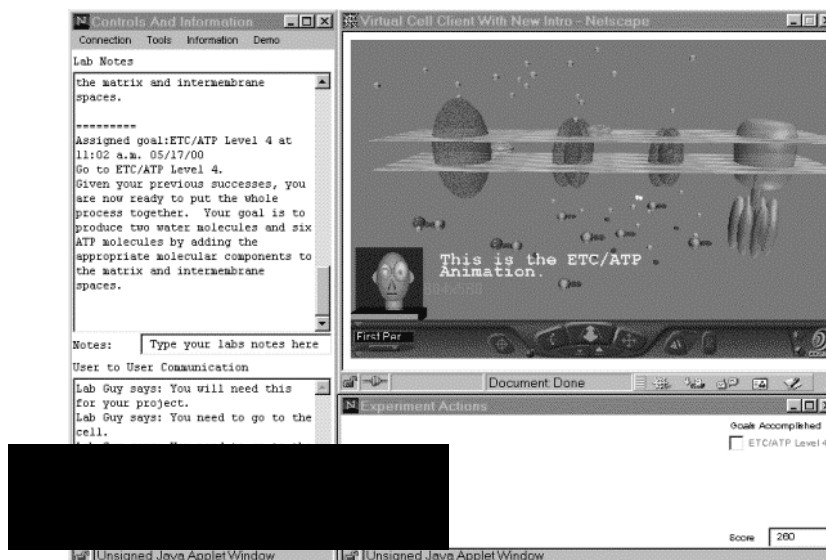


51

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## Software educativo



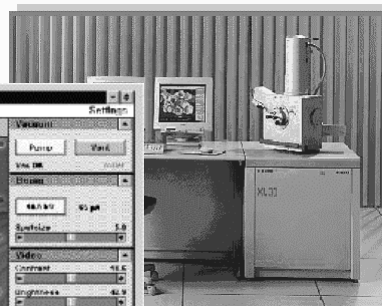
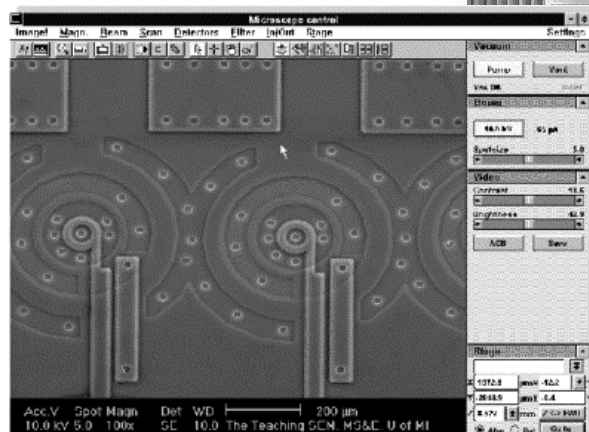
52

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## Remote scanning electron microscope

- ◆ University of Michigan
- ◆ Microscopio on-line



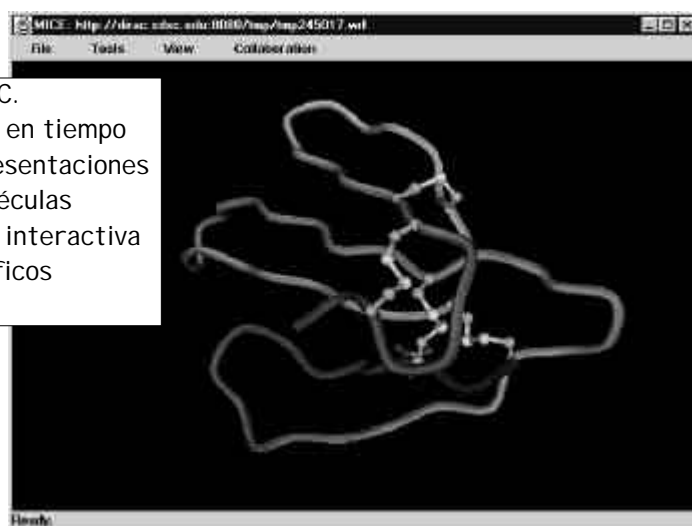
53

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## Molecular interactive collaborative environment

- ◆ San Diego S.C.
- ◆ Manipulación en tiempo real de representaciones de macromoléculas
- ◆ Colaboración interactiva
- ◆ Datos científicos complejos

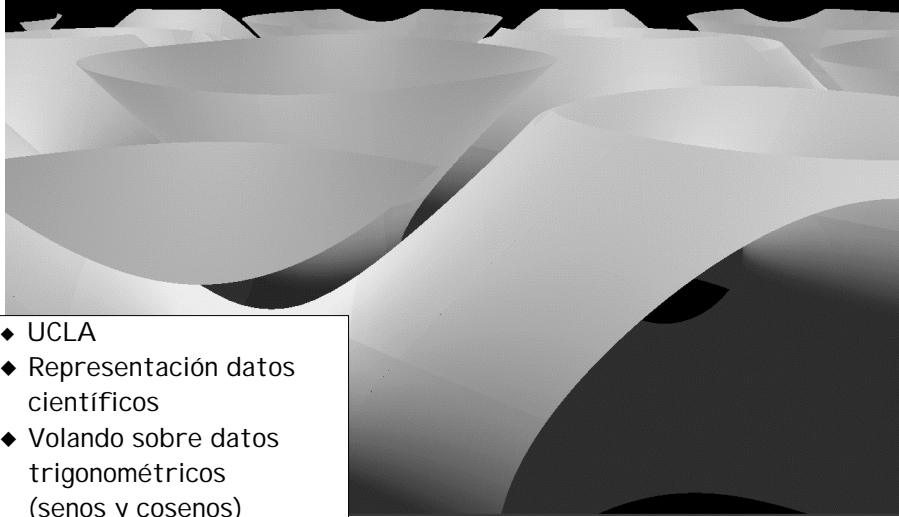


54

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## *Virtual worlds*



- ◆ UCLA
- ◆ Representación datos científicos
- ◆ Volando sobre datos trigonométricos (senos y cosenos)

55

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## *Educación: IMS*

- ◆ Sistemas de enseñanza basados en la red
  - módulos educativos distribuidos que interoperan entre sí
- ◆ *Learningware*
  - SW de calidad, para enseñanza distribuida
- ◆ IMS, Instructional Management System
  - Estándares que permitan a los módulos educativos interoperar
  - Servicios de comunicación síncrona y enlace de materiales multimedia de aprendizaje

56

SATELEC 2001

*dit*  
UPM

## ***Algunas reflexiones***

- ◆ Clima favorable al uso TIC
  - evolución universidad presencial
    - ☞ formación continua
    - ☞ masificación
- ◆ Tecnología, no es el problema
  - ☞ práctica pedagógica
  - ☞ nuevos modelos
- ◆ Dificultades para el cambio
  - ☞ armonización de estructuras / procesos / organización