

INTERNET 2 EN MÉXICO

**Presentación al Centro de Investigación en
Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información
(CITTI)**

Mayo 2, 2002



1

Contenido

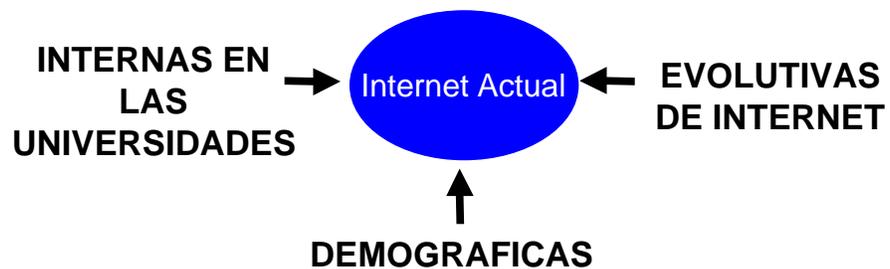
- I Fuerzas de Cambio**
- II Antecedentes**
- III Logros y Avances de CUDI**
- IV Conectividad**
- V Avance en el Desarrollo de Aplicaciones**
- VI Experiencias Relevantes**



2

I.- Fuerzas de Cambio

Fuerzas de Cambio

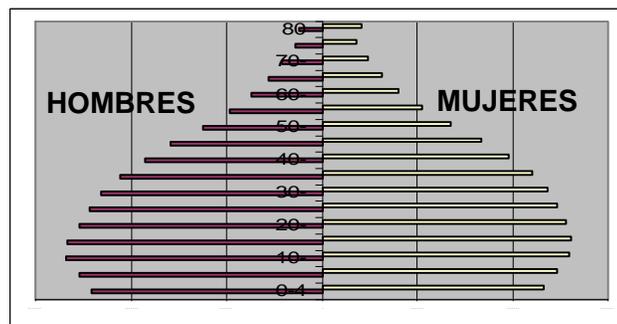


Demográficas

- ✓ El sistema de educación superior enfrenta serias presiones para satisfacer las demandas de la sociedad mexicana
- ✓ De los 11 millones de jóvenes en edad de ir a la universidad, el sistema solo puede actualmente atender a unos 2 millones
- ✓ El sistema universitario atiende al 18% de la población en el rango de edad relevante. Chile y Argentina atienden al 30%. Canadá al 100%

Demográficas...

Aunque el crecimiento demográfico ha venido disminuyendo desde hace varios años, las cohortes demográficas más grandes, que tienen actualmente 10 años, alcanzarán la edad de ingresar a la universidad en los próximos años



Internas en las Universidades

- ✓ Las funciones tradicionales de las universidades implican funciones de costos lineales entre capacidad y costo
 - Lugar presencial de estudio
 - Concentración de acervos de conocimiento
 - Concentración de laboratorios
 - Lugar de concentración de investigadores
 - Institución certificadora de conocimientos
- ✓ Implica que para aumentar la capacidad se requiere gastar en edificios, maestros, libros y laboratorios

Fuerzas Internas...

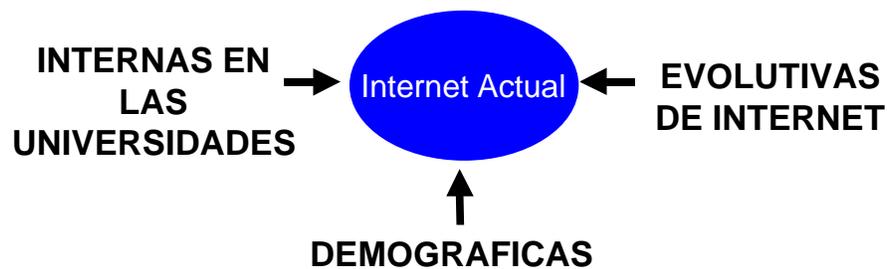
La tecnología
Informática abre
nuevas opciones



Evolución de Internet

- 1.-Limitaciones del Internet actual
- 2.-Regulación abierta
- 3.-Opciones tecnológicas de acceso
- 4.-Redes de alta capacidad
- 5.-Tendencia de PC´s
- 6.-Desarrollo de Aplicaciones avanzadas
- 7.-Recursos humanos capacitados
- 8.-Desarrollo de software
- 9.-Organismos comprometidos
- 10.-Empresas comprometidas

El proyecto de Internet 2, busca dar respuesta y apoyar a las universidades y centros de investigación del país ante estas las fuerzas de cambio...



II.- Antecedentes

Antecedentes...

- ✓ Durante la administración Clinton, surge en Estados Unidos el movimiento denominado Internet de Nueva Generación (Next Generation Internet) que fomenta la conectividad de alta capacidad entre Centros de Investigación y Universidades
- ✓ Como parte de esta iniciativa, en 1998 se asocian 34 universidades de Estados Unidos para crear redes denominadas genéricamente Internet 2. Hoy esta agrupación, denominada University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID), suma a 190 universidades y centros de investigación.

- ✓ En la mayoría de los países avanzados del mundo, se han venido formando asociaciones similares para desarrollar redes educativas y de investigación de capacidad avanzada
- ✓ En México, el desarrollo de Internet ha estado centrado en las Universidades. Se calcula que cerca de la mitad de los usuarios de Internet del país están ligados a las instituciones de educación superior
- ✓ Existen universidades con proyectos de aplicaciones avanzadas de tecnologías de la información, que se utilizan para hacer mas eficientes los procesos educativos y de investigación

- ✓ Las principales universidades mexicanas han venido avanzando aceleradamente en el desarrollo de sus redes internas
 - Fibra óptica en el campus
 - Redes de Gigabit Ethernet y ATM de alta capacidad
- ✓ Para buscar opciones de conectividad de mayor capacidad y mejor economía entre las instituciones de educación superior del país y de estas con las del exterior, las universidades líderes del país decidieron integrar en México una red académica de la más avanzada tecnología

Para manejar el proyecto de Internet 2 en México, el 8 de abril de 1999, se creó una asociación civil privada no lucrativa de instituciones académicas, denominada:

**Corporación Universitaria para el
Desarrollo de Internet, A.C.**

cudi

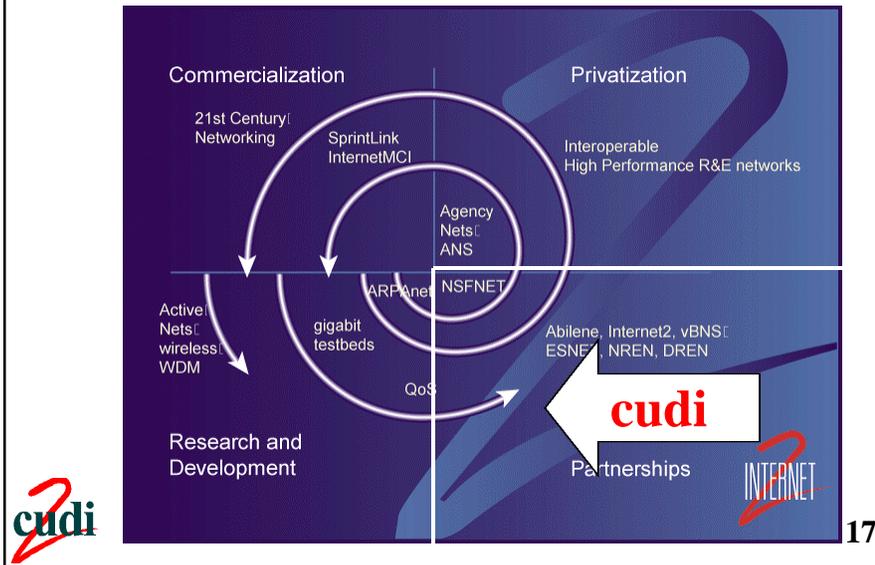


El objetivo de CUDI es el operar una infraestructura de telecomunicaciones entre las instituciones educativas y de investigación del país basada en medios de transmisión de alta velocidad para:

- **Apoyar la investigación y la educación y**
- **Permitir el desarrollo de aplicaciones que impulsen la nueva generación de Internet**

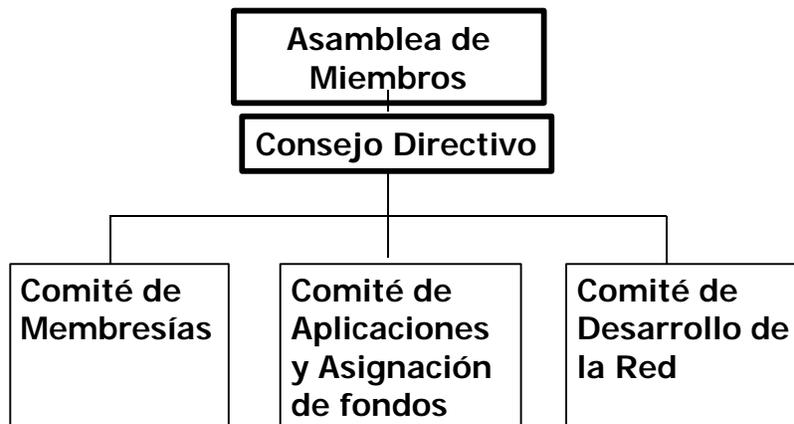


Antecedentes...



III.- Avances de CUDI

La asociación se maneja con la siguiente Estructura Administrativa...



Diversidad de opciones de participación

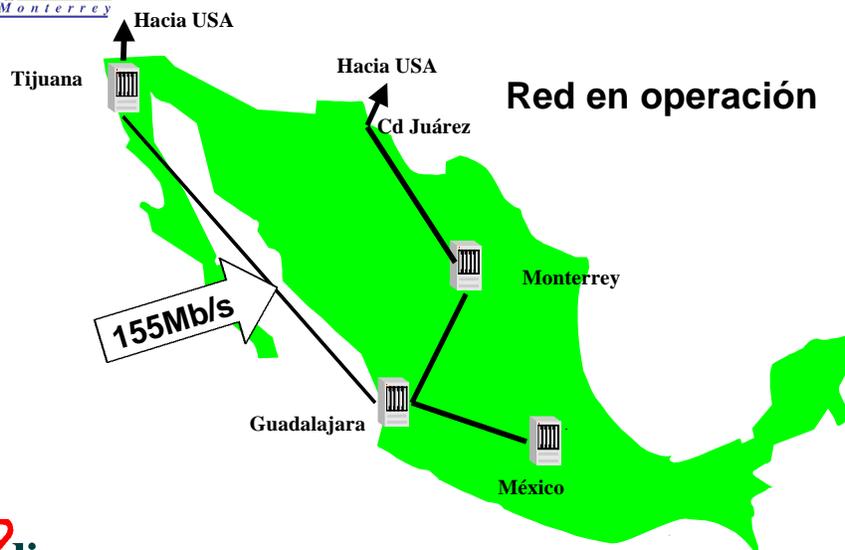
Asociados Académicos	15	Compromiso financiero de mantener operando la Red. Participan en el Consejo
Afiliado Académico	26	Responsables de su conexión a la red. No participan en el Consejo
Asociados Institucionales	7	Patrocinios mayores
Afiliados Institucionales	2	Patrocinios menores
	50	

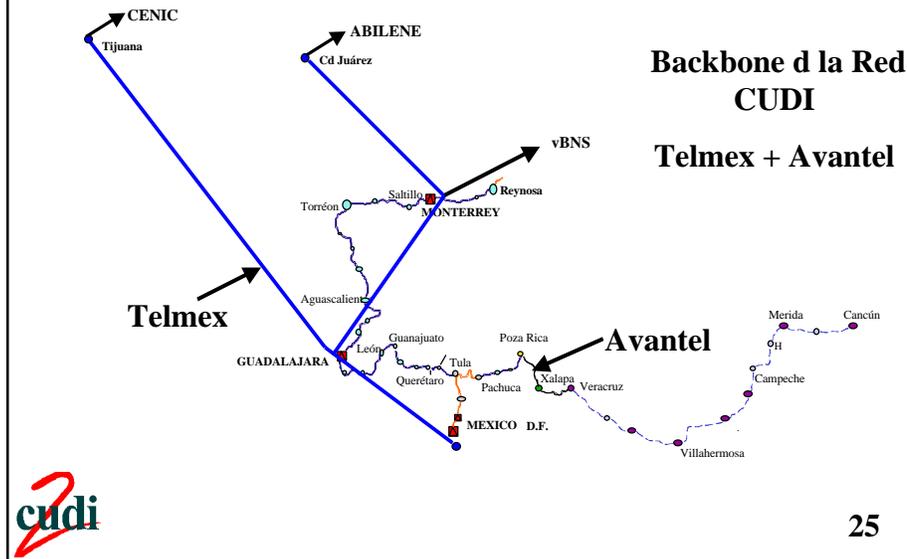
Se estima que las universidades miembros de CUDI representan algo más de la mitad de la matrícula del sistema de educación superior nacional

- ✓ **Alumnos : 1,400,000**
- ✓ **Profesores : 100,000**
- ✓ **Carreras profesionales : 1,100**
- ✓ **Computadora en red : 150,000**

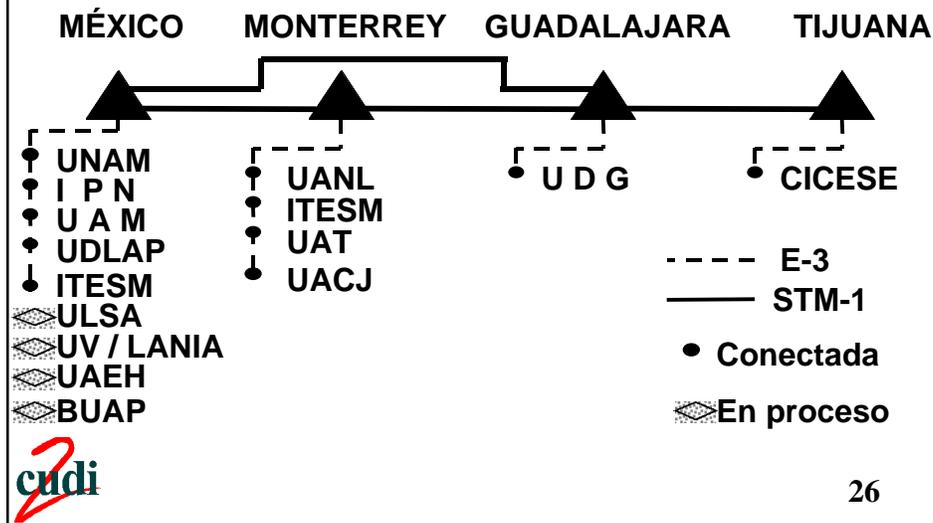
IV.- Conectividad

- ✓ Red patrocinada por Telmex y Avantel
- ✓ Backbone con 8000 Km de enlaces a 155 Mb/s
- ✓ Enlaces de 155Mb/s a la frontera en Tijuana y Cd. Juárez y a la Cd. de Houston en EUA
- ✓ Enlaces de 34Mb/s a 16 universidades
- ✓ Red sólo para aplicaciones de Educación e Investigación

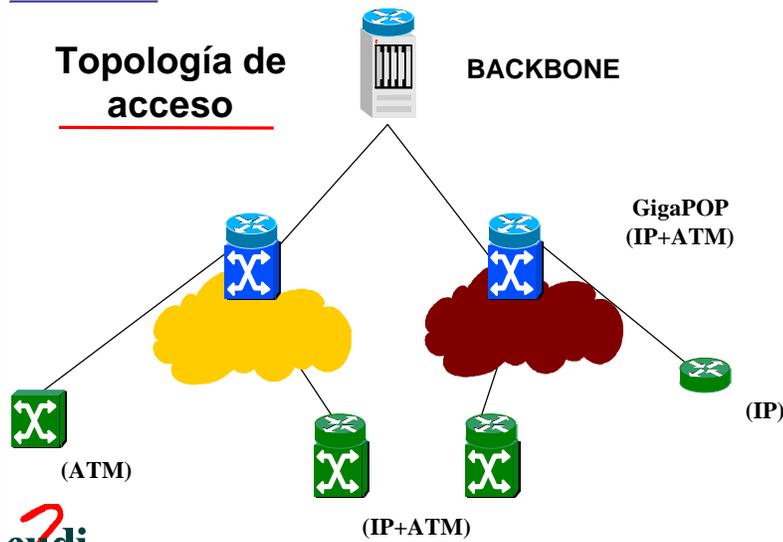




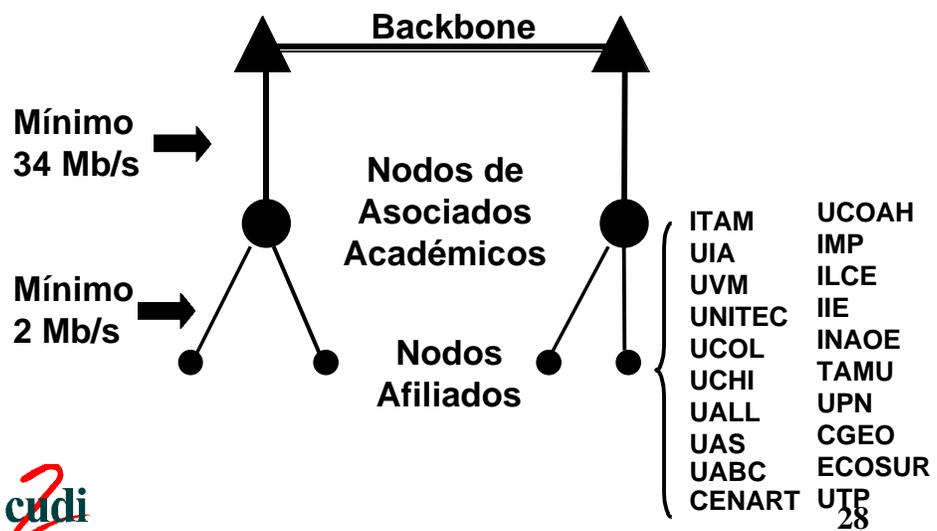
Conexión de Asociados Académicos



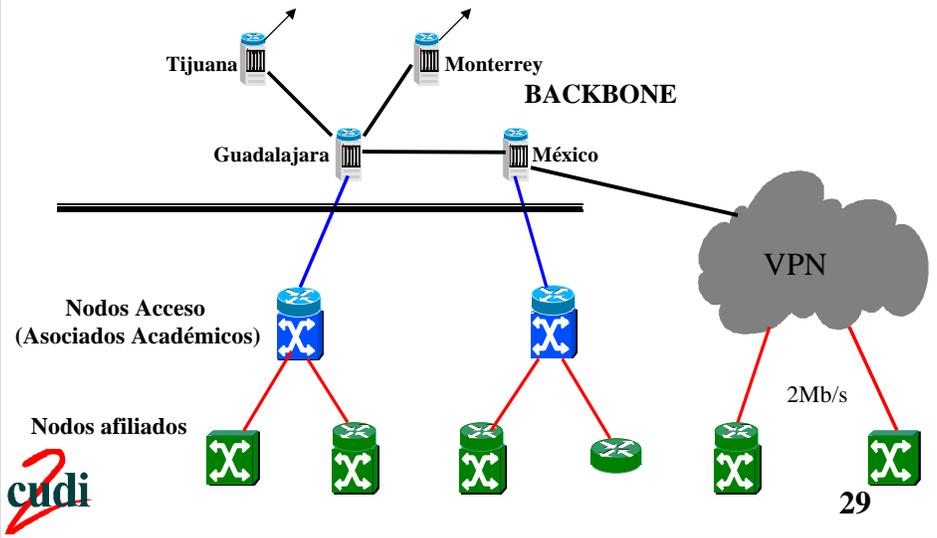
Topología de acceso



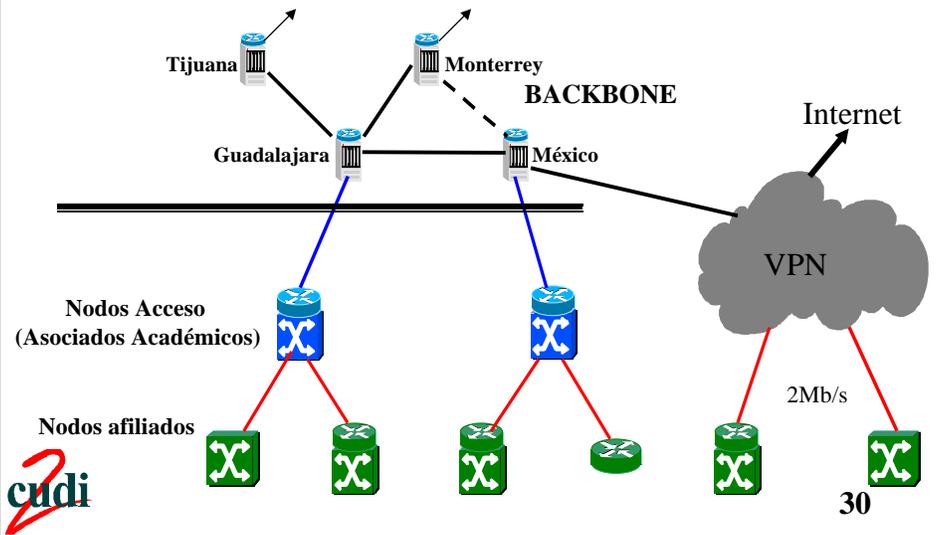
Conexión de Afiliados



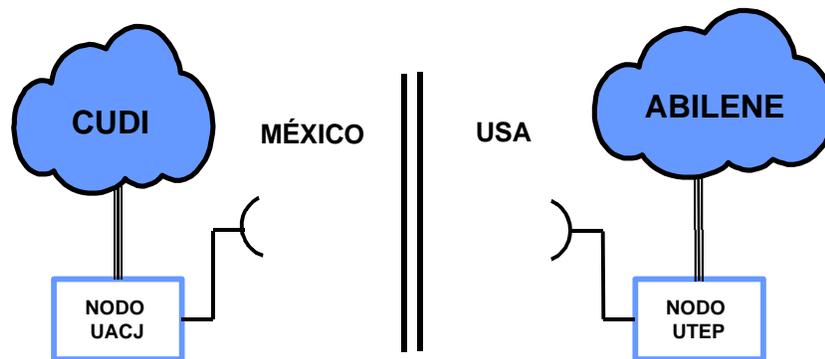
Acceso con VPN



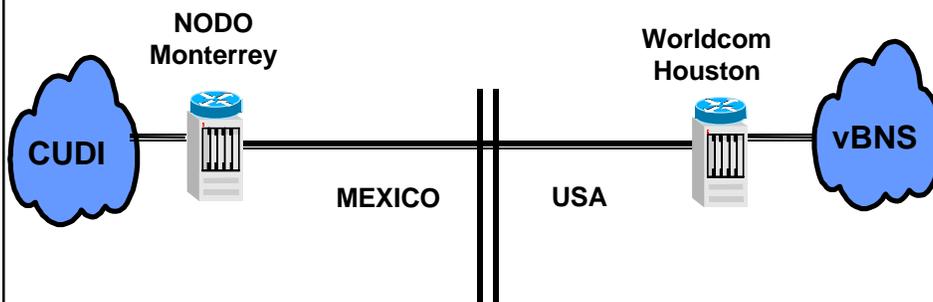
Acceso con VPN para conexión compartiendo Internet con Internet 2



Cd Juárez - El Paso



Monterrey – Houston (En proceso)



— FIBRA OPTICA

Características de Redes

- ✓ Calidad de servicio (QoS)
- ✓ Multicast
- ✓ MPLS
- ✓ IPv6
- ✓ H.323
- ✓ Enrutamiento
- ✓ Topología
- ✓ Seguridad
- ✓ NOC

Calidad de Servicio (QoS)

- ✓ La Calidad de Servicio es el efecto colectivo del desempeño de un servicio, el cual determina el grado de satisfacción a la aplicación de un usuario



MPLS (Multiprotocol Label Switching)

- ✓ Método de ruteo de alto rendimiento para el envío de paquetes
- ✓ Integra el rendimiento y el manejo de tráfico de la capa de enlace (Capa 2) con la escalabilidad y flexibilidad de la capa de red (Capa3)
- ✓ Integra ruteo IP con switcheo ATM ofreciendo escalabilidad en redes IP sobre ATM

Multicast

- ✓ Útil para enviar los mismos datos para diferentes usuarios.
- ✓ Mejor utilización del ancho de banda
- ✓ Menor procesamiento nodo/enrutador
- ✓ Broadcast para quien lo quiere escuchar

IPv6

- ✓ **IPv4**
 - Presenta ya limitaciones de funcionamiento con las redes actuales
 - Escases de direcciones IP (34 bits) IPv4 – 10^9
- ✓ **IPv6**
 - Espacio de direcciones prácticamente infinito (128 bits)
 - IPv6 - 340,282,366,920,938,463,374,607,431,768,211,456 ~ 10^{38}
 - Estrellas de una Galaxia promedio – 10^{11}
 - Granos de trigo de la historia del Ajedrez – 10^{19}
 - Estrellas en el Universo – 10^{20}
 - Arena de todas las playas de la Tierra – 10^{20}

H.323

- ✓ El H.323 es una familia de estándares para videoconferencia definidos por el ITU.
- ✓ Está definido específicamente para tecnologías LAN que garantizan una calidad de servicio (QoS), Ethernet, Fast Ethernet o Token Ring. La tecnología de red más común en la que se están implementando H.323 es IP (Internet Protocol).

DIRIGIDO A QUIEN?

- Usuario final.
- Administradores/operadores de redes
- Desarrolladores de aplicaciones.

PARA QUE?

- Medición de desempeño de extremo a extremo.

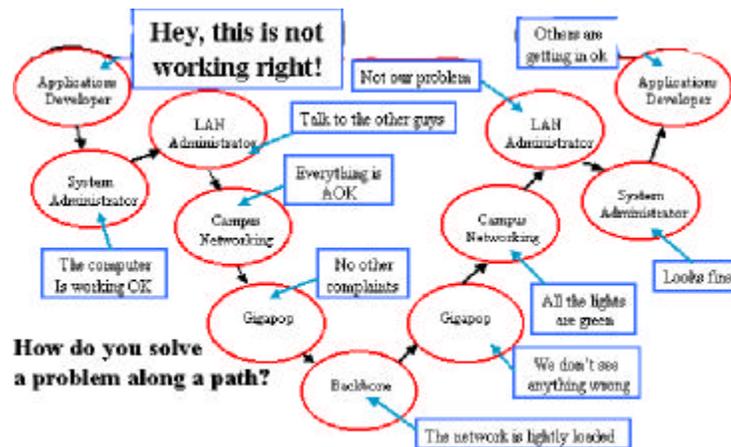
NECESIDADES...

- 1) Perdida de paquetes es la prioridad mas alta a ser estudiada.
- 2) Existe la necesidad de un esquema común de representación de medición e intercambio de datos.

SEGURIDAD.

Evitar actuar en forma intrusiva.

Y donde esta el problema ??



NOC

Responsabilidades Directas

Monitoreo

Help Desk

Soporte técnico

Operación

Inventarios

Bases de datos

Actividades de Soporte

Análisis

Planeación

Contabilidad

Seguridad

Normatividad y procedimientos

**NOC
CUDI**



Grupos de Estudio



<http://www.noc-internet2.unam.mx/>



<http://telematica.cicese.mx/internetII>



<http://www.ipv6.unam.mx/internet2.html>

Multicast

<http://multicast.mty.itesm.mx/cudi.htm>



Grupos de Estudio...



<http://telecomunicaciones.uat.mx/h323>

mpls

<http://i2.uanl.mx/mpls>



<http://seguridad.internet2.ulsu.mx/>

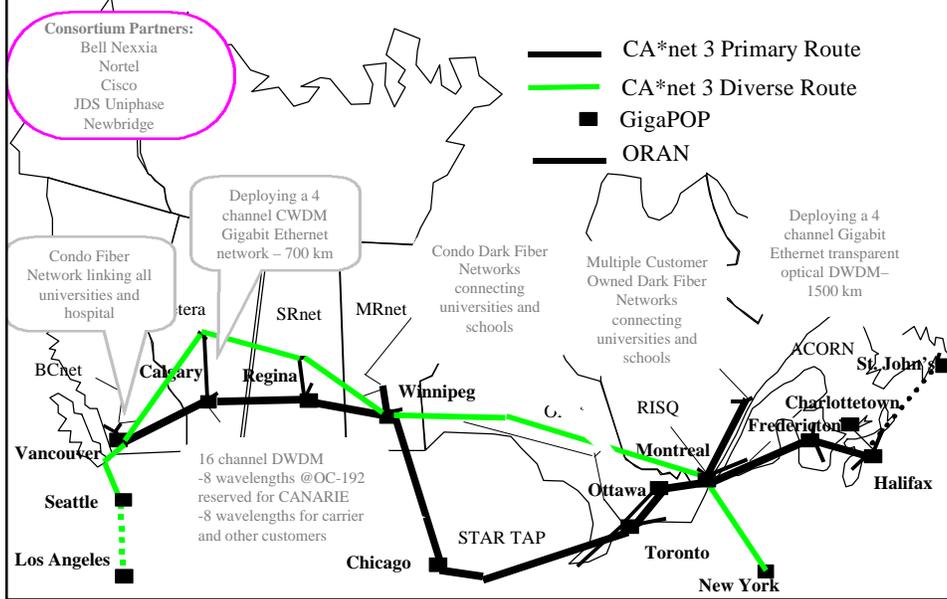


<http://e2e.udg.mx/pagprinc.html>

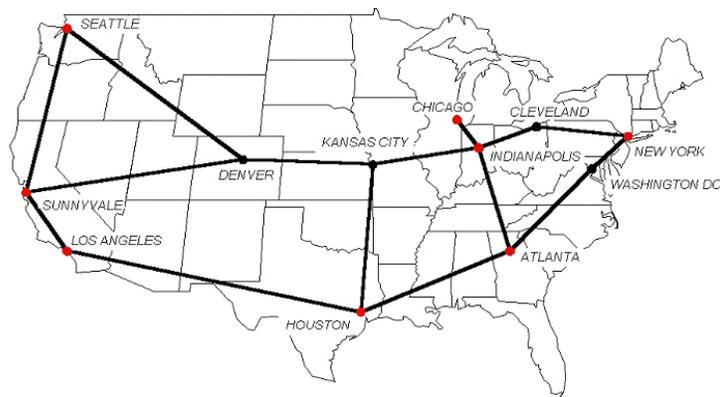
Convenios internacionales

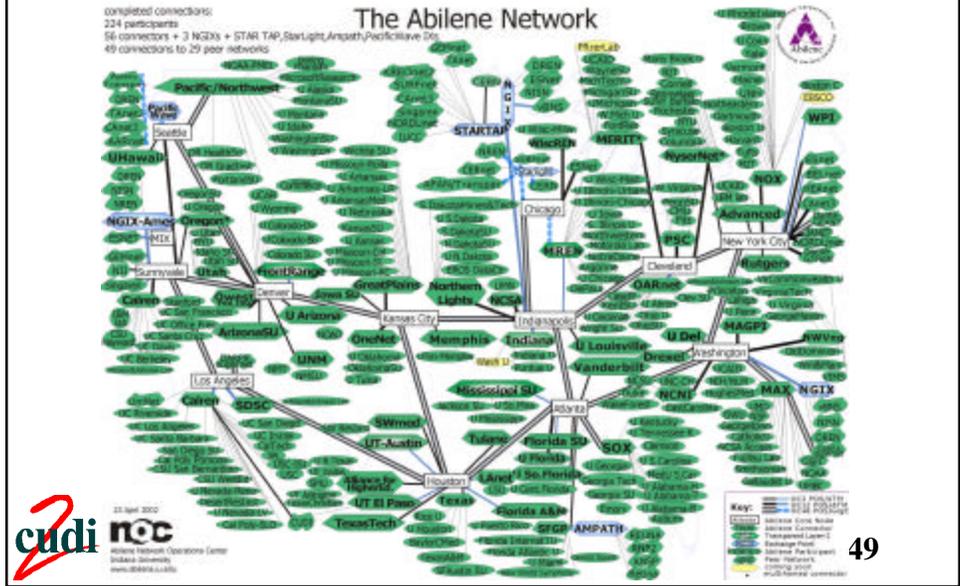
- ✓ **UCAID** (University Corporation for Advanced internet Development) de EUA <http://www.internet2.edu>
- ✓ **CENIC** (Corporation for Education Network Initiatives in California) de EUA <http://www.cenic.edu>
- ✓ **CANARIE** (Canadian Network for Advanced Research Industrie and Education) de Canadá <http://www.canarie.edu.ca>
- ✓ **REUNA** (Red Universitaria Nacional) de Chile <http://www.reuna.cl>
- ✓ **RETINA** (Red Teleinformática Académica) de Argentina <http://www.retina.ar/index.htm>

CA*net 3 National Optical Internet



Abilene Network Backbone - February 2002





Conectividad...

Otras redes accesibles a través de Abilene

- | | |
|--|-----------------------------------|
| RNP2 (Brasil) | DANTE (Europa) |
| SENACYT (Panamá) | DFN-Verein (Alemania) |
| | GIP RENATER (Francia) |
| AAIREP (Australia) | GRNET (Grecia) |
| APAN (Asia-Pacífico) | HEAnet (Irlanda) |
| APAN-KR (Corea) | HUNGARNET (Hungría) |
| CERNET, CSTNET, NSFCNET (China) | INFN-GARR (Italia) |
| JAIRC (Japón) | NORDUnet (Países Nórdicos) |
| JUCC (Hong Kong) | POL-34 (Polonia) |
| SingAREN (Singapur) | RCCN (Portugal) |
| NECTEC / UNINET (Tailandia) | RedIRIS (España) |
| TAnet2 (Taiwán) | RESTENA (Luxemburgo) |
| | Stichting SURF (Holanda) |
| ARNES (Eslovenia) | SWITCH (Suiza) |
| BELNET (Bélgica) | TERENA (Europa) |
| CARNET (Croacia) | JISC, UKERNA (Reino Unido) |
| CESnet (República Checa) | |
| | Israel-IUCC (Israel) |

V.- Aplicaciones

Las universidades están identificando las aplicaciones avanzadas de educación y los proyectos de investigación con los que utilizarán la red de CUDI.

APLICACIONES AVANZADAS

- MULTICAST
- CALIDAD DE SERVICIO
- IPv6
- VoIP
- VIDEO BAJO DEMANDA
- H.323
- COMPUTO DISTRIBUIDO
- SEGURIDAD
- SERVICIOS MOVILES
- CACHING
- SERVICIOS COMPARTIDOS
- ETC



Aplicaciones avanzadas

- ✓ Educación a Distancia
- ✓ Bibliotecas Digitales
- ✓ Telemedicina
- ✓ Astronomía
- ✓ Ciencias de la tierra
- ✓ Colaboratorios
- ✓ Visualización
- ✓ Robótica
- ✓ Supercomputo compartido

UC MEXUS - Conacyt



UC MEXUS-CONACYT
Special Call for Proposals

UC MEXUS-CONACYT
Advanced Network Services Applications
Collaborative Grants in Research, Education, & Technology
2001

\$40,000 Maximum for One Year
Deadline for receipt of proposals: July 2, 2001

A Program Established in Collaboration with
the **Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A.C., (CUDI)**
and the **Corporation for Education Network Initiatives in California (CENIC)**

version en español

Proyectos aceptados UCMEXUS - Conacyt

	Proyecto	EUA	México
1	A pilot Internet based distance learning course on Agroecology, involving 5 Mexican Agricultural Universities	UCB	UAY
2	Virtual collaboration in the Californias	UCSD	CICESE
3	The MexLinks Consortium for Technology Access and Educational Advancement: Applying Internet 2	UCSB	BUAP
4	QoS of network multiservices for virtual campus	UCSC	IPN
5	Client Server Discrete Event Simulation Over Very Large Communications Networks (Internet 2)	UCI	CICESE
6	Internet Assisted Remote Experiments in Teaching Food and Biochemical Engineering	UCD	UDLAP
7	Parallel Algorithms for solving propositional satisfiability using the high bandwidth of Internet 2	UCSC	ITESM
8	MIRO: Adaptive Middleware for a mobile Internet robot	UCI	ITAM
9	Bioinformatics Network for Education and Research	UCI	IPN-CBG
10	A collaborative engineering environment for global integrated product development	UCB	ITESM

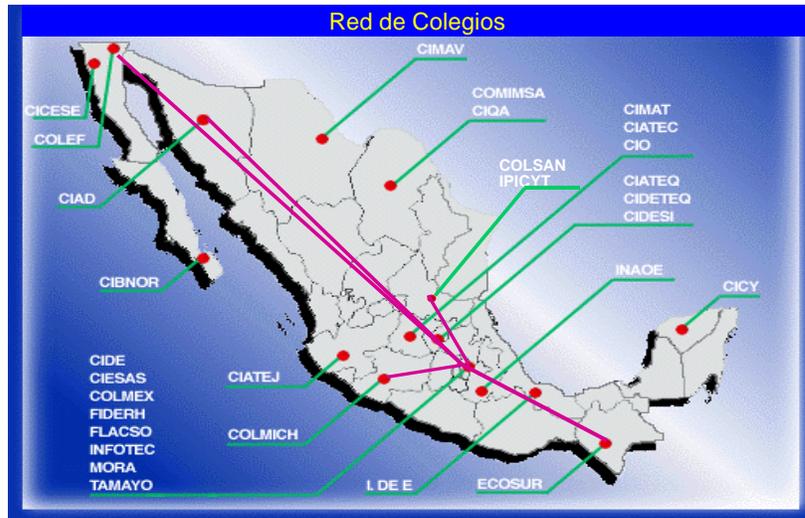
Aplicación de Educación a Distancia

Cursos a Distancia

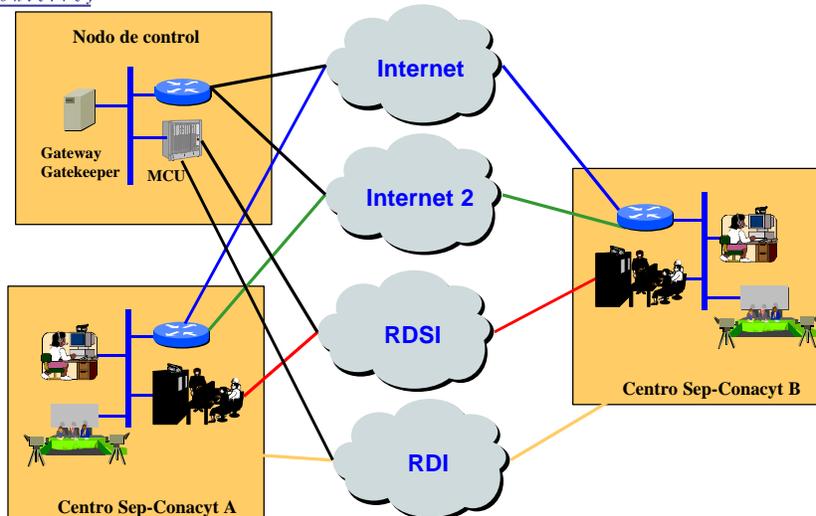


- ✓ Colaboración a través de una clase de español en los E.U. con una clase de inglés en México.
- ✓ Sesiones de videoconferencia soportadas por un web site.
- ✓ Tecnología de videoconferencia basada en el estandar H.323 y Texas A&M como puente.

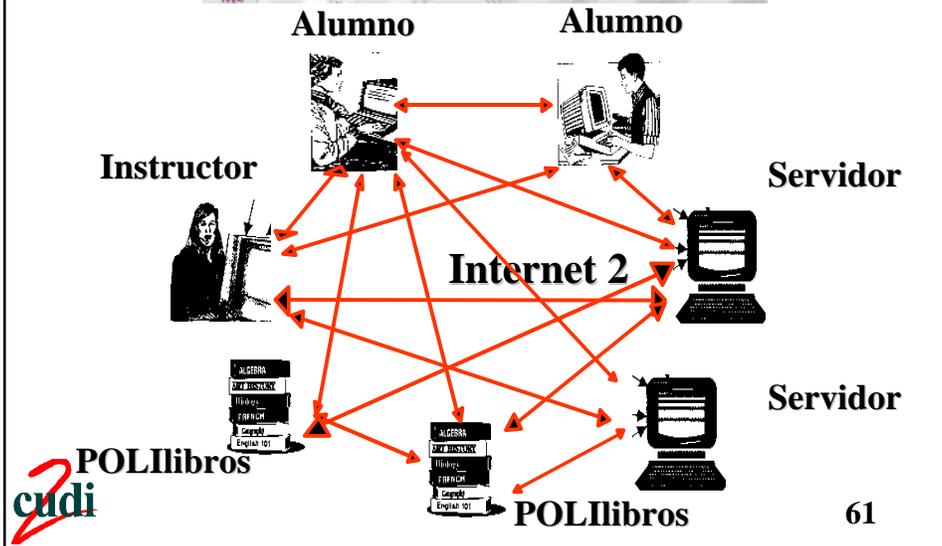
Redes Educativas



Red de VC centros Sep-Conacyt apoyo a la Educación a Distancia



Educación distribuida



Universidad Pedagógica Nacional

TV-broadcast → I2

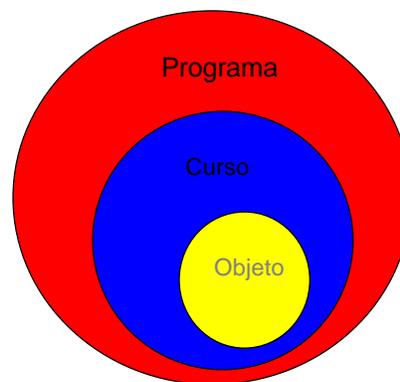
en la formación de formadores



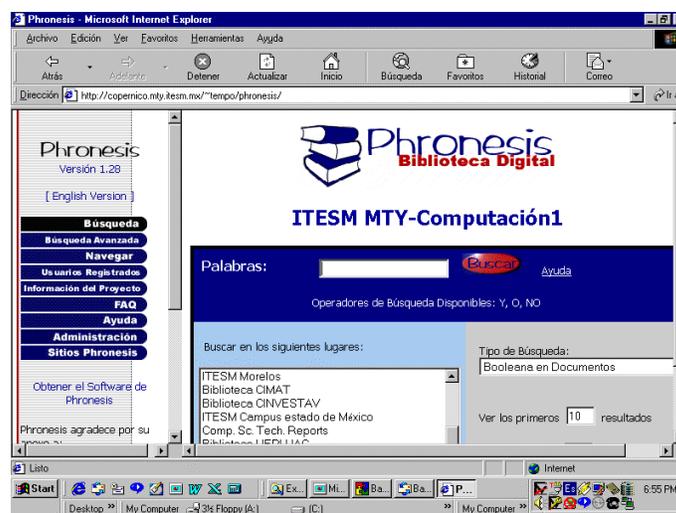
Problemática de la Educación a Distancia basada en Internet

- ✓ El programa o el curso son unidades demasiado grandes y enfrentan problemas de reconocimiento, revalidación, acreditación y certificación
- ✓ Los cursos o los programas no son interoperables, ni propician la movilidad, ni la transportabilidad
- ✓ La administración de los programas y los cursos no es interoperable y no permite esfuerzos interinstitucionales
- ✓ Los contenidos no están basados estándares, por lo tanto no son intercambiables, modificables o reusables

- ✓ Definir una unidad de intercambio mas atomizada basada en estándares comunes que elimine los problemas anteriores: “*Objetos de Aprendizaje*”



Aplicación de Bibliotecas Digitales





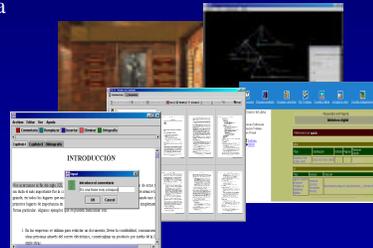
U-DL-A (University Digital Libraries for All) Ampliación del término

U-DL-A es una iniciativa para explorar el desarrollo de bibliotecas digitales, para apoyar a la educación.

U-DL-A ha sido pensado en el contexto de una biblioteca sirviendo a una comunidad de investigadores y estudiantes

U-DL-A mezcla los servicios de la biblioteca tradicional y digital proveyendo una innovadora solución para bibliotecas.

U-DL-A se ha enfocado a la investigación y desarrollo de dos áreas principalmente, la creación de colecciones digitales y el desarrollo de servicios y ambientes para usuarios finales.



Publicaciones periódicas EBSCO

Base de Datos	Revistas	TitulosTexto Completo	Citas Bibliográficas	Abstracts	Péridicos
Academic Search Elite	2715	1531			
Business Source Premier	2796	1685			
ProfessionalDevelopment Coll.		436	530		
Health Source Nursening	600	400		500	
Health Business Full text.	150	140			
Comprehensive MEDLINE				3200	
News paper Source					140
Master File Full Text		1163		2655	
Total	6261	5355	530	6355	140



Aplicaciones de Medicina

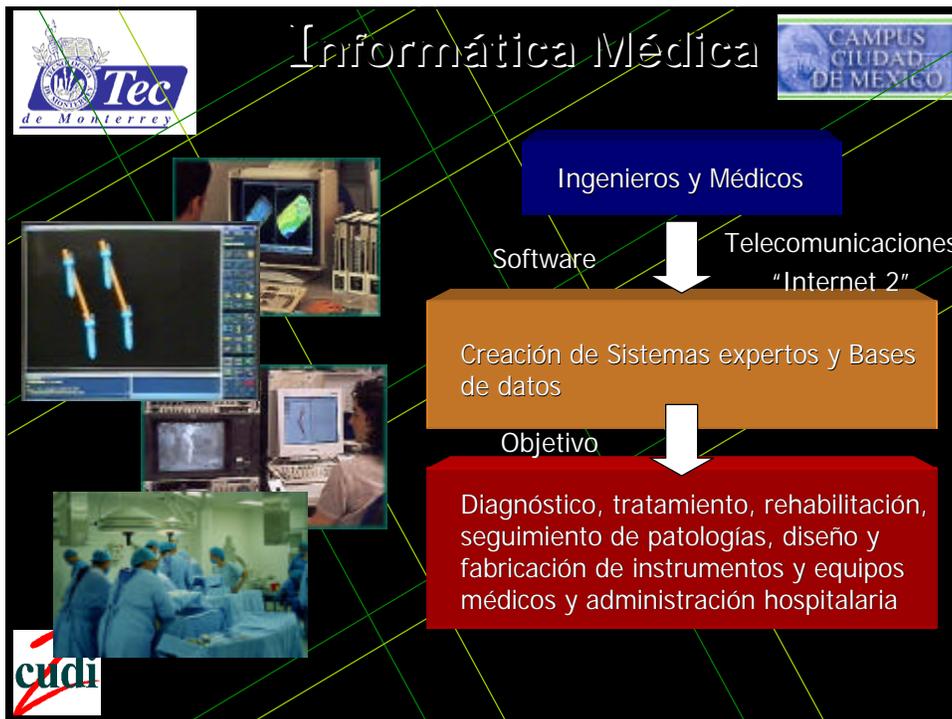
Proyectos potenciales

- ✓ **Clinica**
 - Telemedicina
- ✓ **Investigación**
 - Genoma humano
 - Visualización
 - Robotica
- ✓ **Educación**
 - Educación a Distancia
 - Realidad Virtual
 - Bibliotecas Digitales
 - Publicaciones periodicas

Requerimientos de red de aplicaciones de salud (Ejemplificativo)

Area	Ancho banda	Latencia	Confiab	Segur	Ubicuidad
Cuidado Clínico	++++	+++	++++	++++	++
Salud Pública	+	+	+++	+++	++
Investigación Biomédica	++++	+++	++	++	++
Educación	+++	++	++	+	+++





Maletín Médico

- ✓ Computadora Portátil con los siguientes dispositivos conectados a ella:
 - PCG: Electrocardiógrafo para uso en reposo*
 - Holter-PCG: ECG para uso ambulatorio (Holter) o en reposo*
 - Estetoscopio*
 - Termómetro*
 - Oxímetro*
 - Baumanómetro*
 - Cámara digital

*con interfase a computadora

maletín médico

Telesalud: Proyectos de Internet-2

- Educación Médica Continua (profesiones de la salud), (cursos en línea de capacitación laboral, actualización, diplomados, maestrías, y otros),
- Asignaturas optativas y complementarias a planes y programas de estudio de nuestras carreras,
- Conferencias punto a punto, multipunto, con diversas aplicaciones como cursos, charlas, revistas o discusión de casos relevantes, entre otros,



Literatura "gris", de complemento a cursos y asignaturas

75

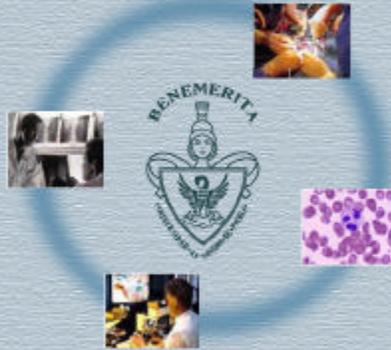


Ejemplo Separación de Siamesas en IMSS Jalisco



76

PROYECTO TELEMEDICINA

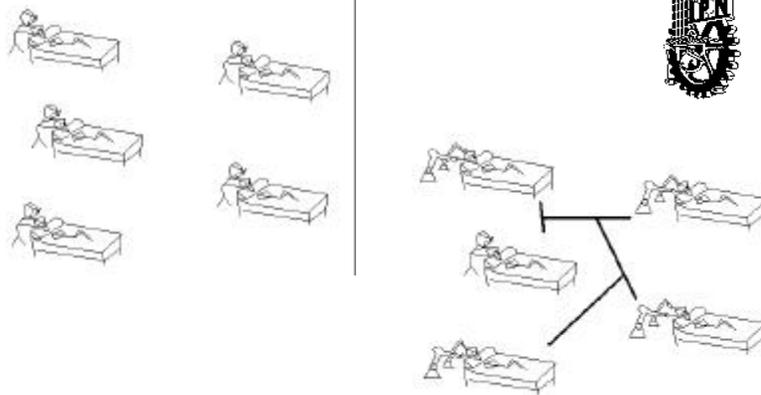


ABRIL / 2002

Componentes de la Red de Servicios de Salud



Telecontrol de Robots Manipuladores: Sincronización de Tareas (medicina)



Aplicación de Videoconferencia

NENE:



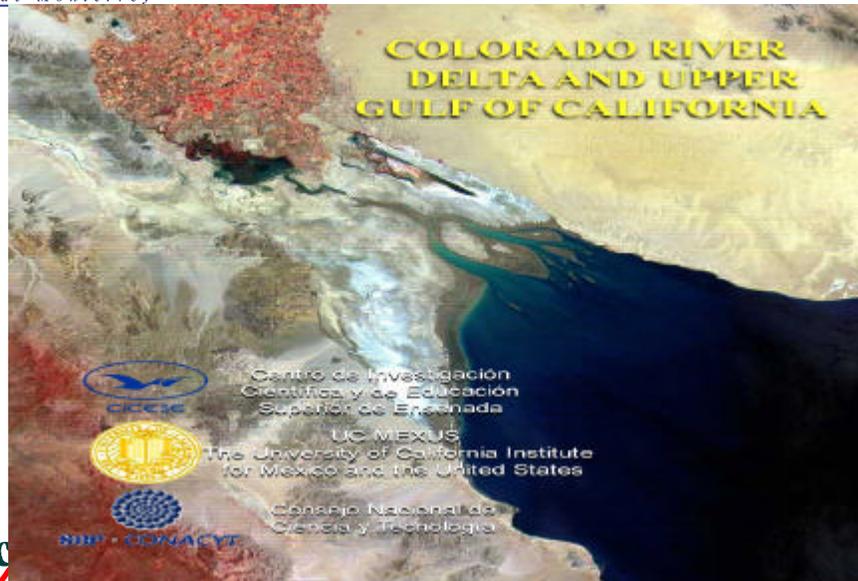
81

¿Que es NENE?

- ✓ Intercambio informativo ente los participantes: Canada, Chile, Mexico y EUA.
- ✓ Usar Internet2 como vehiculo and H.323 como tecnología
- ✓ Explorar posibilidades de la videoconferencia sobre redes IP de alta velocidad
- ✓ Aprender de estas interacciones.
- ✓ Establecer un marco de referencia para establecer colaboraciones en investigación y educación.

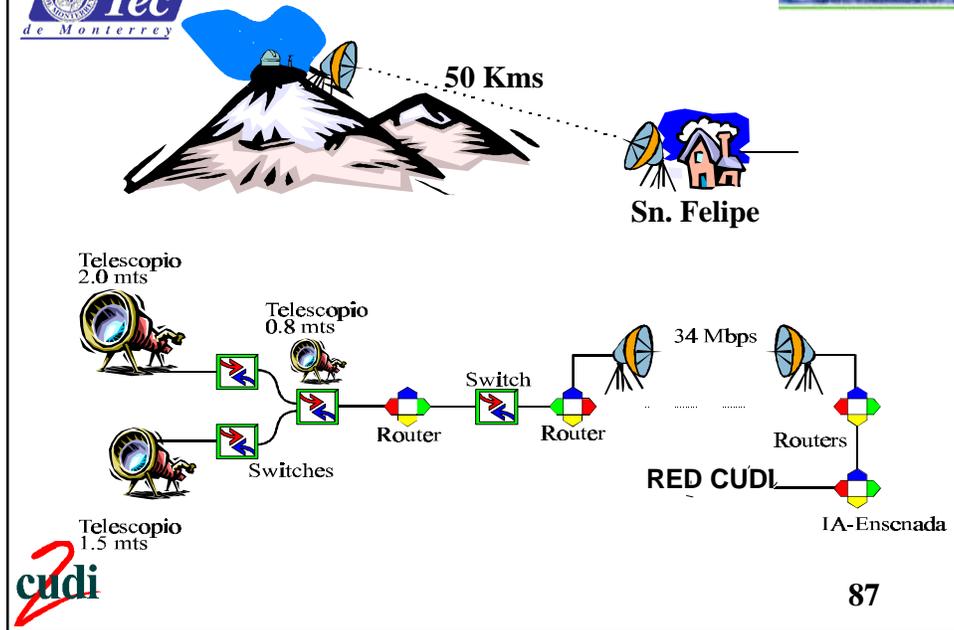


Aplicación de ciencias de la tierra



Aplicación de Astronomía





Aplicaciones en EUA



National Laboratory for Applied Network Research

The National Laboratory for Applied Network Research (NLANR) has as its primary goal to provide technical, engineering, and traffic analysis support of NSF High Performance Connections sites and HPNSP (high-performance network service providers) such as the NSF/MCI very high performance Backbone Network Service (vBNS).

Please check out the "NLANR Packets" newsletter.

Funded by the National Science Foundation [Computer and Information Science and Engineering Directorate](#), NLANR is a distributed organization with three parts:

- Applications/User Support**
The Distributed Applications Support team, located at UIUC/NCSA, provides support to vBNS users and assistance with high-performance applications.
- Engineering Services**
The Engineering Services team, located at CMU/PSC, provides in-depth information and technical support for connecting to and effectively using high-performance wide-area networks to campus network engineers, gigapop operators and other high-performance networking professionals.
- Measurement and Analysis**

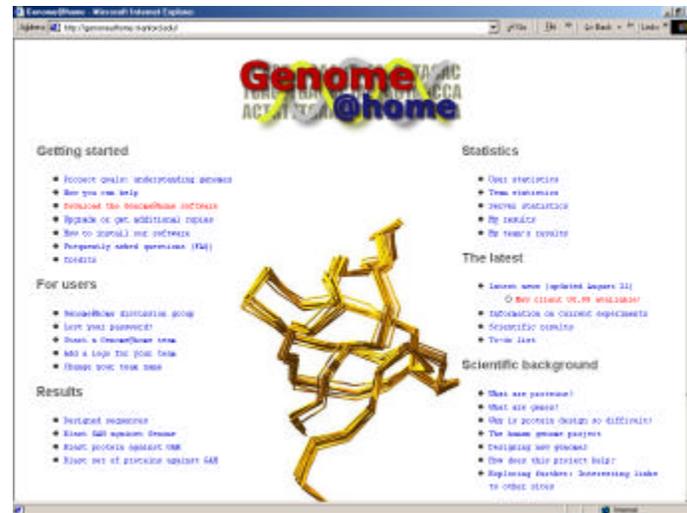
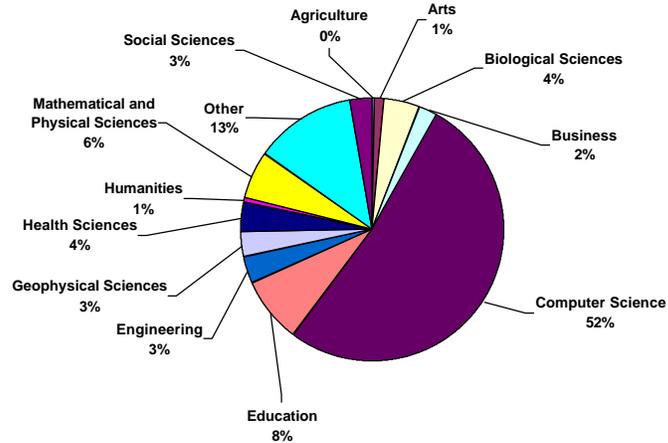


2649 Aplicaciones

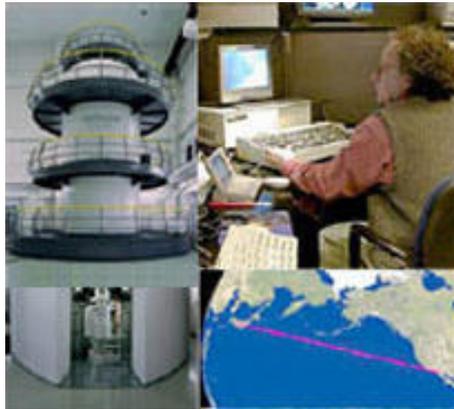
Agriculture	9
Arts	25
Biological Sciences	118
Business	61
Computer Science	1386
Education	214
Engineering	89
Geophysical Sciences	76
Health Sciences	95
Humanities	16
Mathematical and Physical Sciences	158
Other	332
Social Sciences	70



Porcentaje por tipo de aplicación



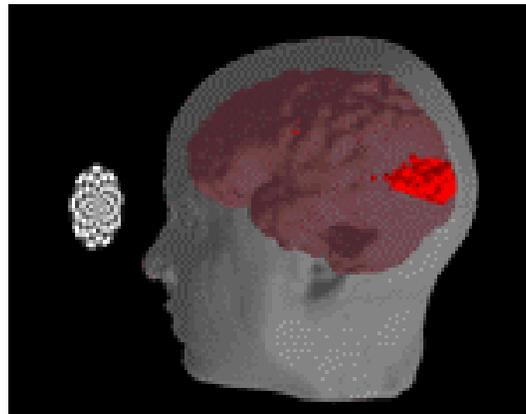
Telemicroscopio transpacífico



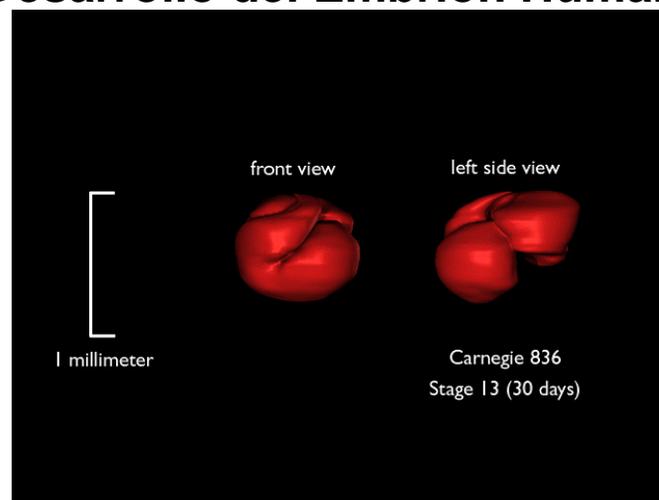
Proyecto Visible Human



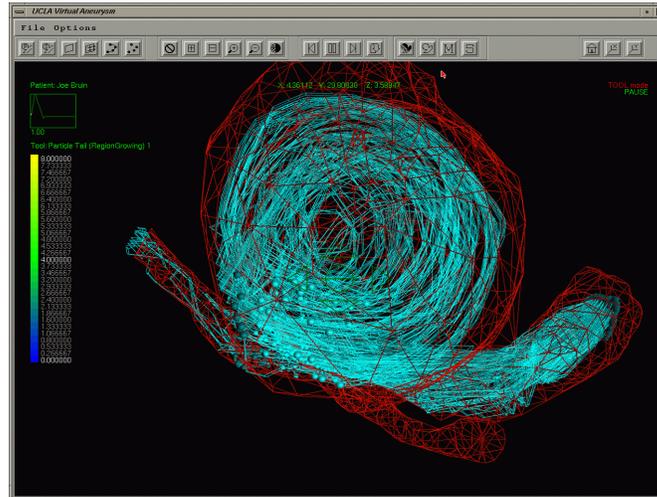
Mapeo del cerebro



Desarrollo del Embrión Humano



Aneurisma Virtual



4 men, 5 cities, 1 moment of history



SINGING THOUSANDS OF MILES away from the other three parts, quartet "musical director" (and bass)

<http://www.spebsqsa.org/Harmonizer/internet2.htm>

BROADBAND LEARNING TECHNOLOGY FOR MUSIC
MAESTRO PINCHAS ZUKERMAN



<http://www.columbia.edu/acis/networks/advanced/pz/>

VI.- Experiencias relevantes

- ✓ Organización legal y financiera que ha demostrado su viabilidad
- ✓ Colaboración entre universidades
- ✓ Relaciones con el gobierno
- ✓ Participación de empresas y proveedores de telecomunicaciones
- ✓ Relaciones Internacionales
- ✓ Experiencia en el desarrollo de actividades continuas de CUDI (Reuniones semestrales, comités, grupos de trabajo)
- ✓ Apoyo a actividades internas de las universidades
- ✓ Creciente involucramiento de la alta dirección de las universidades en el uso de la red

Retos de las Universidades

- ✓ Involucramiento del nivel estratégico
- ✓ Adecuación de redes
- ✓ Involucramiento de profesores e investigadores
- ✓ Equipamiento de terminales
- ✓ Cultura de participación
- ✓ Evolución de procesos y normas (Vgr. certificación compartida de conocimientos)

<http://www.cudi.edu.mx>

ccasasus@cudi.edu.mx

jarv@cudi.edu.mx