



***Apoyando Colaboraciones Internacionales con
Ciberinfraestructura***



REACCIUN 2
SEMINARIO DE LANZAMIENTO

Enero 23-25, 2006

Caracas, Venezuela

Julio Ibarra, Director Ejecutivo
Center for Internet Augmented Research and Assessment
(CIARA)

Entorno



- **Programa “International Research Network Connections (IRNC)” del NSF**
- **Redes de Investigación y Educación del Hemisferio-Occidental (WHREN) – Enlaces Interconectando América Latina (LILA)**
- **Onda del Atlántico (Atlanticwave)**
- **El Fenómeno de e-Ciencia y las Colaboraciones Internacionales**
- **Proyectos y Aplicaciones Habilitando e-Ciencia**

Programa del NSF “International Research Network Connections”



- **Solicitud 2004 (NSF 04-560)**
- **Sucesor de “High-Performance International Internet Service (HPIIS)”, 1997**
- **La Meta Primaria – Habilitar la investigación en Ciencia y Tecnología en el contexto internacional, al grado más eficaz posible.**
 - **Proveer conexiones de red, uniendo las redes de investigación de E.E. U.U. con las redes pares en otras partes del mundo**
 - **Proveer las mejores economías de escala y demostrar la habilidad de unir las grandes comunidades de interés con los servicios más amplios**
- **Fondos del Programa - US\$5M por año**
- **Acuerdos de Cooperación hasta por 5 años**

Logros del IRNC en el 2005



● Logros

- TransPAC2 (E.E.U.U. – Japón y más allá)
- GLORIAD, (E.E.U.U. – China – Rusia – Korea)
- Translight/PacificWave (E.E.U.U. – Australia)
- TransLight/StarLight, (E.E.U.U. – Europe)
- WHREN (E.E.U.U. – América Latina)

WHREN-LILA

Logro del IRNC 0441095



- **5-años de Acuerdo Cooperativo del NSF**
 - ❑ **Universidad Internacional de la Florida - FIU (IRNC awardee)**
 - ❑ **Corporación para las Iniciativas de Red Educativa en California - CENIC (IRNC awardee)**
 - ❑ **Proyecto de apoyo de la Red Académica de São Paulo - Brasil (award #2003/13708-0)**
 - ❑ **CLARA, América Latina**
 - ❑ **CUDI, Mexico**
 - ❑ **RNP, Brasil**
 - ❑ **REUNA, Chile**
- **Enlaces que Interconectan América Latina (LILA), apuntan a mejorar la conectividad en las Américas a través del establecimiento de nuevos enlaces interregionales**
- **“Western-Hemisphere Research and Education Networks (WHREN)” es un cuerpo coordinado de organizaciones que busca apalancar recursos de las redes participantes, para fomentar la investigación colaborativa y el avance en la educación a lo largo del Hemisferio Occidental**



Metas del Proyecto



- **Mejorar la conectividad de la red entre Norte América y Sur América a través del desarrollo, operación y evolución de los enlaces de LILA**
- **Desarrollar los enlaces de LILA a sus máximas capacidades en la medida que lo permitan los recursos y las economías.**
- **Fomentar la investigación colaborativa y la educación superior a través del Hemisferio Occidental y otras regiones del mundo**
- **Apoyar las necesidades de evolución de la ciencia y de los investigadores**
- **Promover nuevas comunidades interregionales e interdisciplinarias de investigadores y estudiantes**

Enlaces Interconectando América Latina



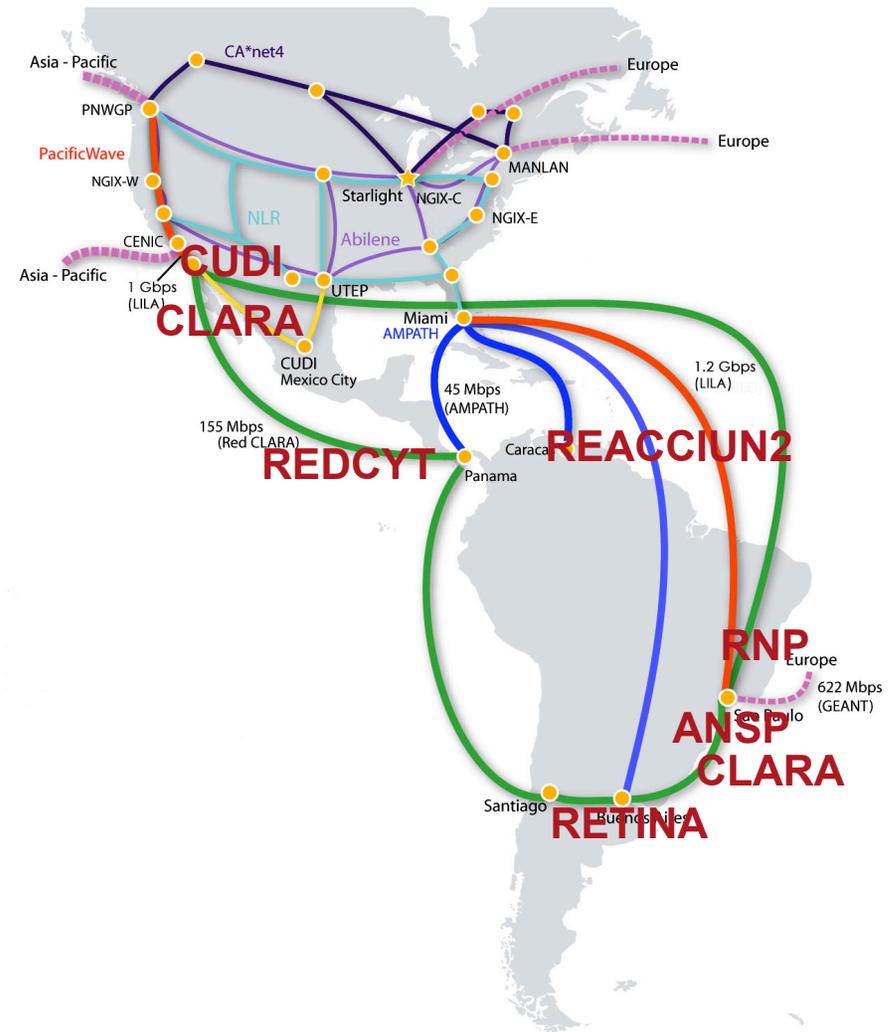
- **Enlace Miami - São Paulo :**
1.2Gbps por año, evolucionando a 2.5Gbps
- **Conección entre la red académica del Estado de São Paulo (ANSP) y el Punto de Intercambio (Exchange Point), la red regional (CLARA), NREN Brasileño (RNP), otras redes internacionales**
- **Enlace San Diego - Tijuana:**
operando a 1 Gbps, proporcionando enlace dedicado GigE a la red regional (CLARA) y el NREN Mexicano (CUDI)
- **Conectividad costa Este - Oeste** con I2 Abilene y otras redes de Investigación y Desarrollo (R&E) globales y de E.E.U.U.



<http://www.whren-lila.net>

E.E.U.U.- América Latina Año 1 - Topología de la Red

- Los enlaces de LILA restablecen la conectividad directa con América Latina desde las costas este y oeste
- Habilita el acceso global a las comunidades investigativas y educativas de América Latina a través de NRENs Latinoamericana y la RedCLARA
- Introduce una infraestructura para desarrollar un intercambio y apareamiento (peering) internacional distribuido
- Apalanca y complementa recursos de red (AMPATH, etc.) para proporcionar diversidad de rutas y alta-disponibilidad en la producción de servicios

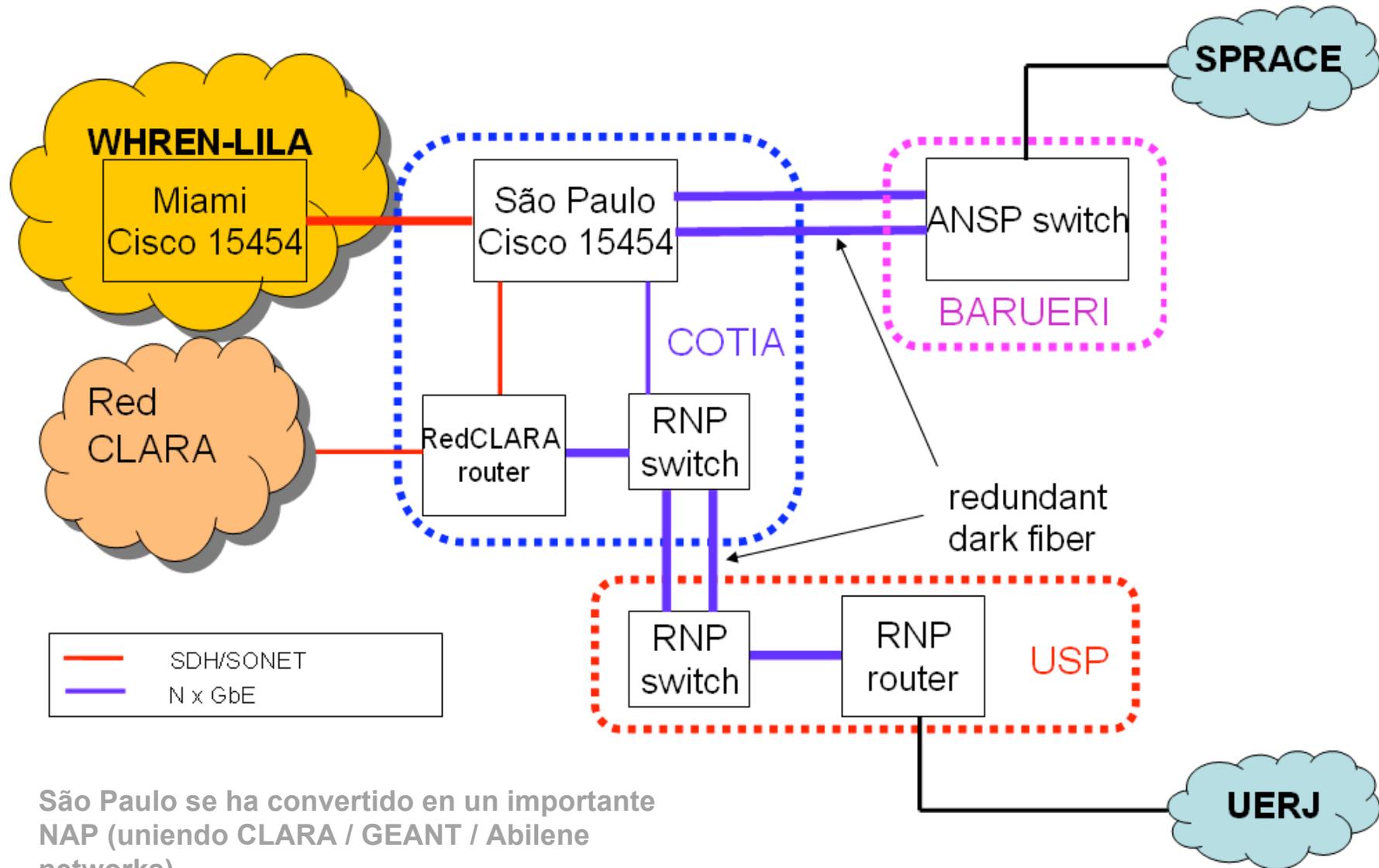


Capa-1 Proporcionado Capacidad



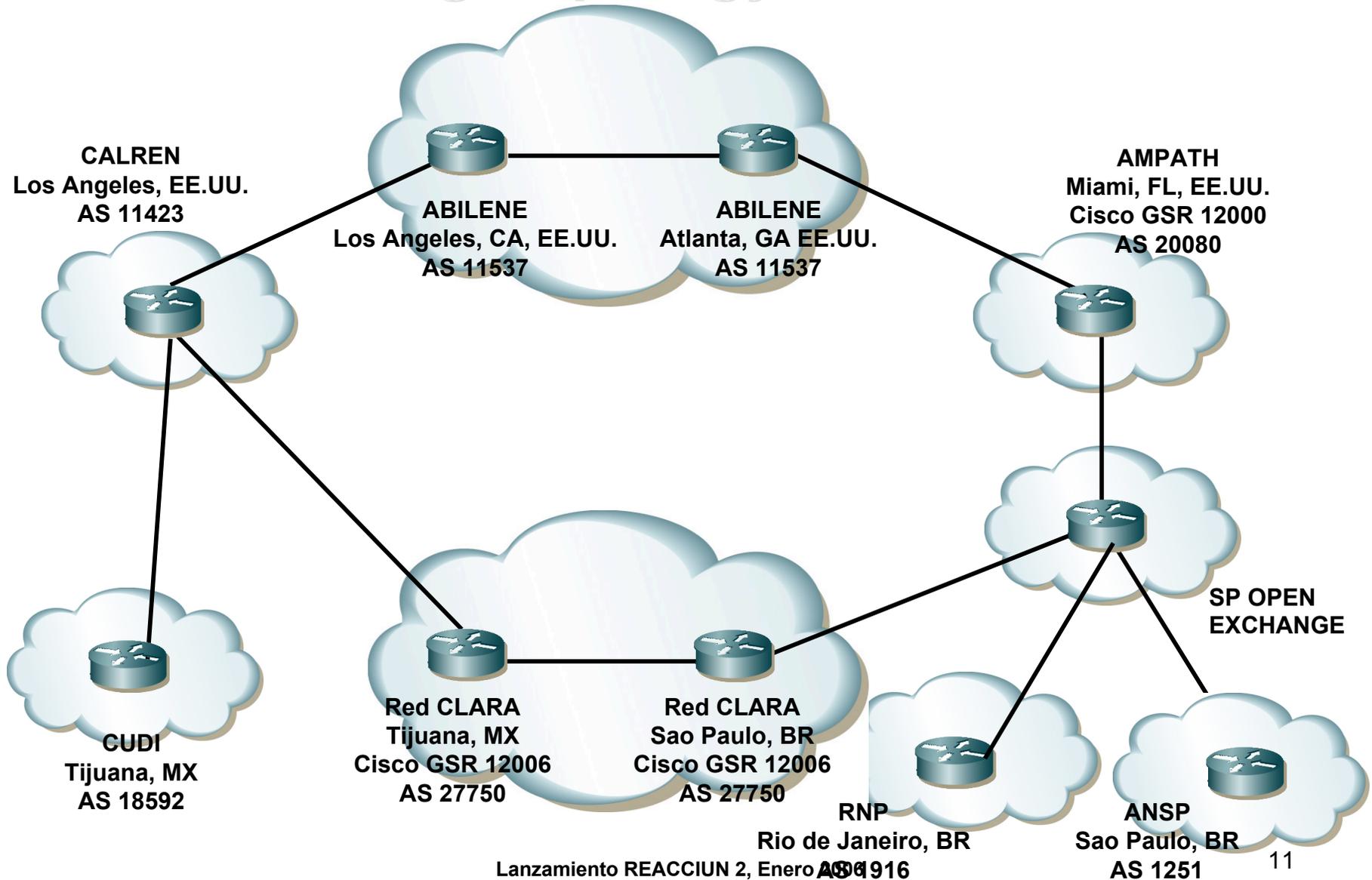
- **El servicio corriente IP es compartido y optimizado**
- **Para lograr garantía determinística QoS necesitamos “GLIF-like circuit switching”**
- **Nueva tecnología SONET/SDH permite proveer un ancho de banda más eficiente**
 - ❑ **VCAT: uso eficiente de ancho de banda con granularidad STS-1 sobre senderos múltiples**
 - ❑ **LCAS: ajuste dinámico “hitless” de suministro de banda ancha**
 - ❑ **GFP : mapeo eficiente de protocolos múltiples sobre cargas sincrónicas SONET**
- **Para explotar mejor la capacidad de red recientemente mejorada por los socios de CHEPREO en Brasil**

Conexión Internacional HEPGrid Brasil - WHREN/LILA



São Paulo se ha convertido en un importante NAP (uniendo CLARA / GEANT / Abilene networks)

Topología de Apareamiento - Peering Topology



OndaAtlántico - AtlanticWave



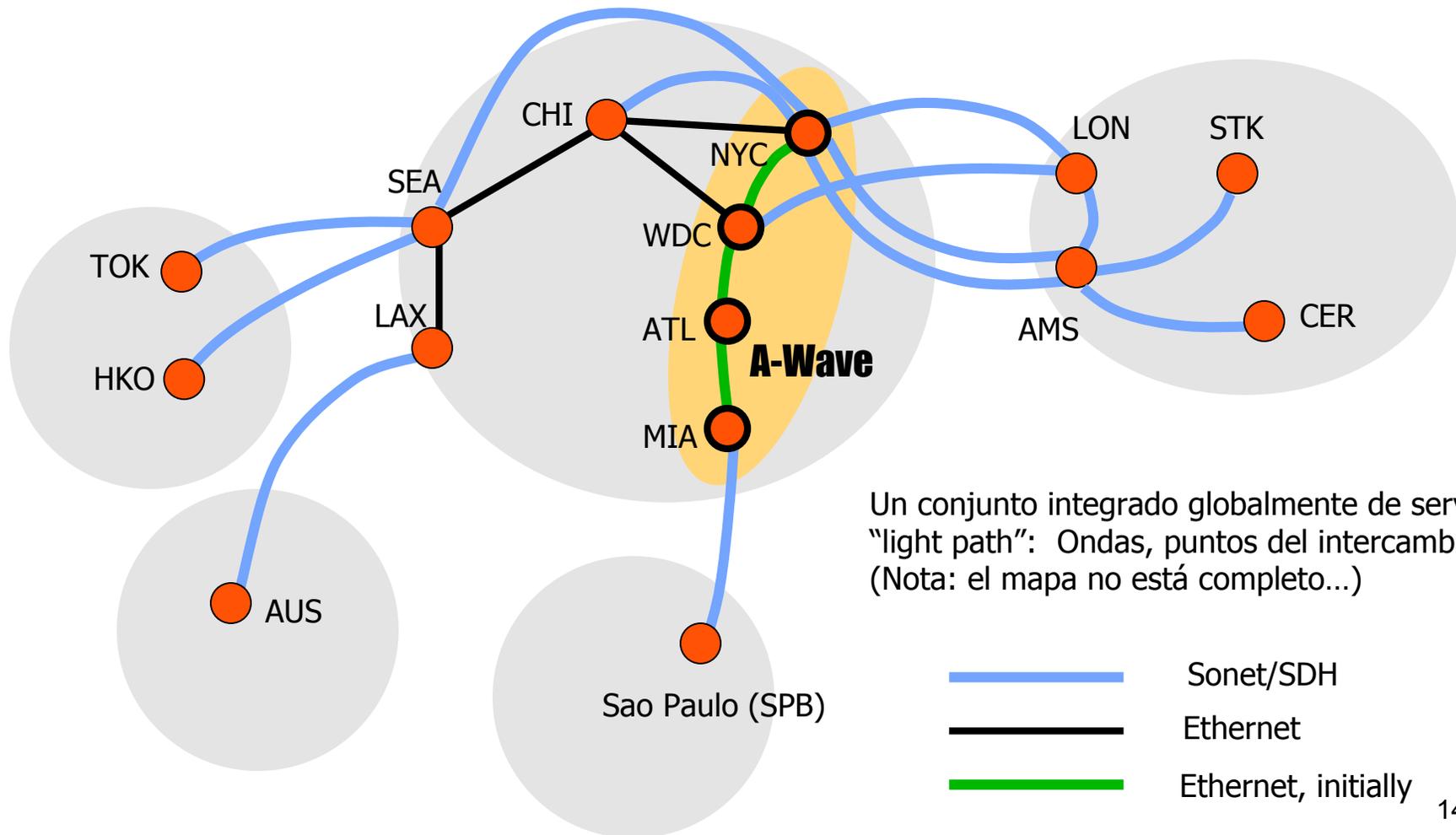
- **AtlanticWave es un Tejido de Apareamiento Internacional**
 - ❑ **EE.UU, Canadá, Europa, Sur América**
 - ❑ **Puntos de apareamiento IP distribuidos y add/drops en:**
 - **NYC, WDC, ATL, MIA, SPB**
- **SURA, FIU-AMPATH, IEEAF, MAX, SoX, MANLAN, y en sociedad con la red academica del estado São Paulo (ANSP) se encuentran combinando esfuerzos para establecer la OndaAtlántico (AtlanticWave)**
- **AtlanticWave es un componente integral del proyecto NSF IRNC WHREN-LILA para crear un intercambio distribuido abierto y transportar servicios a lo largo de los países de la costa del Atlántico**
- **Complementa las facilidades de apareamiento distribuido de la OndaPacífico (PacificWave) en los países de la costa del Pacífico**

Apareamientos IP & Intercambio de Servicios



- **AtlanticWave proporcionará una capacidad de intercambio distribuido de Capa 3 (Layer 3):**
 - **Basado en Ethernet**
 - **El mejor esfuerzo empaquetando el tránsito entre redes apareadas**
 - **Topología lineal**
 - **1 GE, 10GE LAN, 10GE WAN de acceso al cliente**
 - **Soporte paquete Jumbo**
 - **Requerimientos mínimos VLAN:**
 - **Un sólo VLAN (dominio de transmisión) le permite a cada red vinculada establecer sus apareamientos directamente con otras redes vinculadas**
 - * **No hay requerimientos para un tránsito ASN de capa 3 (layer3 transit ASN)**
 - * **Requiere menos ciclos de “hombres en el medio” para establecer VLANs para cada par de apareamientos**
 - **VLANs son utilizadas principalmente para restringir el tráfico de transmisión**
 - * **Reduce la cantidad de tráfico superfluo que consume capacidad de “inter-switch”**

El Cuadro Global



Un conjunto integrado globalmente de servicios "light path": Ondas, puntos del intercambio, etc, (Nota: el mapa no está completo...)

- Sonet/SDH
- Ethernet
- Ethernet, initially

Fenómeno de e-Ciencia

- **Las Innovaciones en ciberinfraestructura están cambiando en forma creciente la manera en la que se practica la ciencia**
 - ❑ **La ciencia se centraba en tubos de prueba, laboratorios húmedos e investigadores trabajando de manera individual**
 - ❑ **La ciencia se está moviendo hacia redes, computadoras distribuidas y colaboraciones globales**
- **La ciencia se está dirigiendo en forma creciente hacia ambientes de laboratorio virtual**
- **Para un número creciente de científicos los “datos” se encuentran ahora en la Web, no en el campo (Foster, Science 2005)**
- **Científicos y organizaciones están formando ambientes de trabajos virtuales donde ellos pueden compartir datos y recursos de cómputo y colaborar colectivamente para derivar nuevo conocimiento (Hey, Science 2005)**



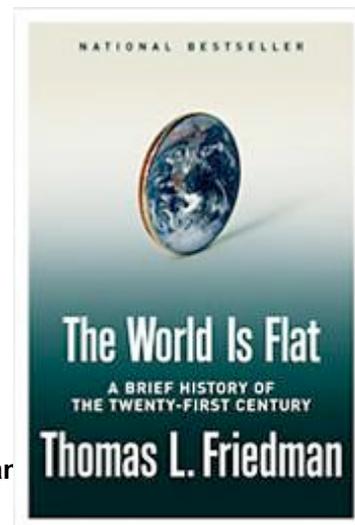
Estamos viviendo un Cambio Global Fundamental— Cómo podemos prever el Futuro?

**[El Internet] a creado una plataforma [global]
en la que el trabajo intelectual, el capital intelectual,
puede ser enviado desde cualquier lugar.**

**Este puede ser desagregado, enviado, distribuído, producido, y
agrupado nuevamente...**

El campo de juego se está nivelando.”

Nandan Nilekani, CEO Infosys (Bangalore, India)

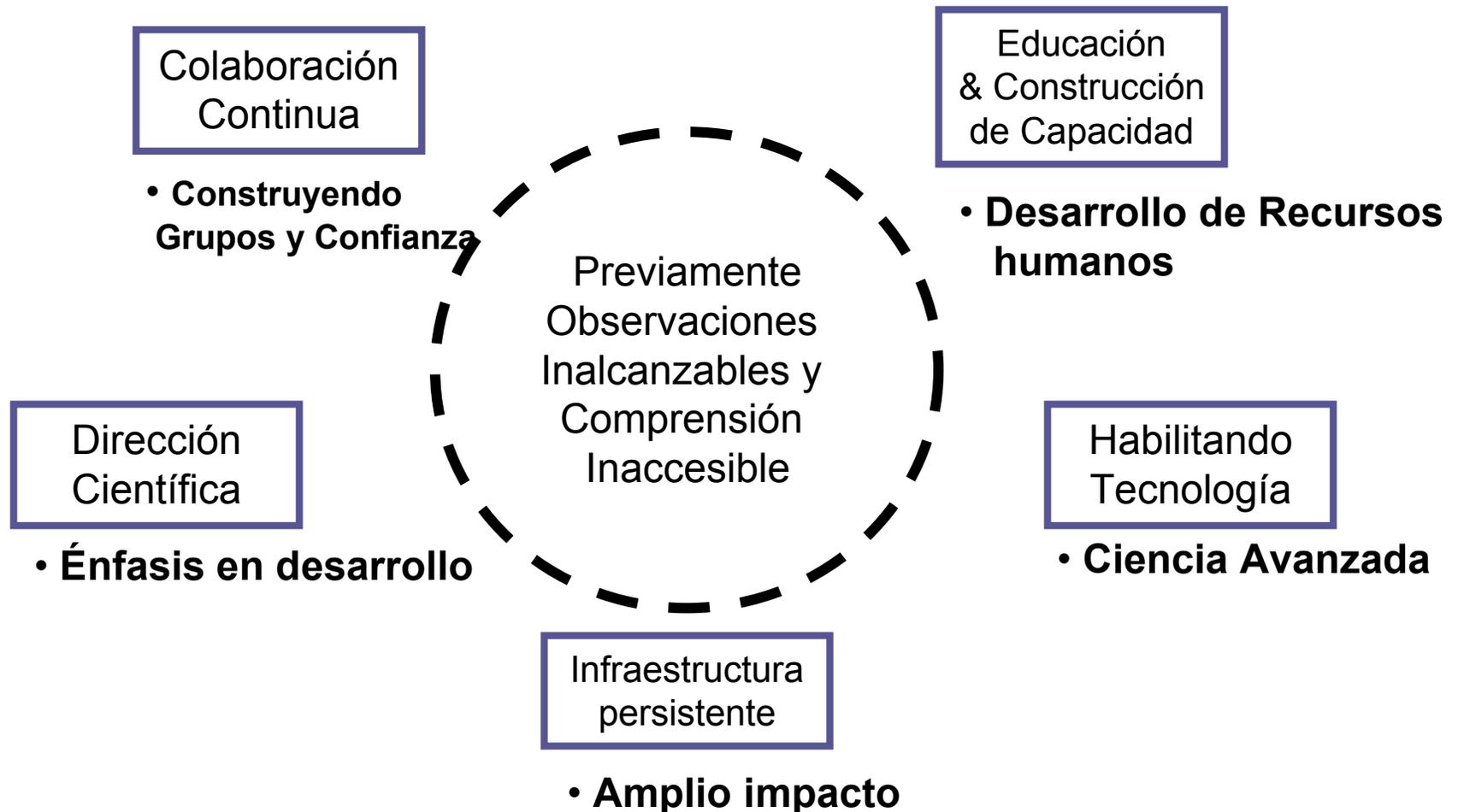


**Fuente de la Diapositiva:
Larry Smarr**

Lar

ro 2006

Colaboración e-ciencia: Unión de los dominios de ciencia e Tecnología de Información (TI)



Acerca de CIARA en FIU

- CIARA es un Centro de Investigación Capa II del Estado de la Florida, E.E.U.U.
- El centro está particularmente diseñado para aplicar recursos tecnológicos y apalancar actividades de investigación para beneficiar a FIU y a las instituciones asociadas:
 - ❑ Incrementando la tasa de descubrimientos para todos los investigadores
 - ❑ Estimulando becas para estudiantes graduados, de pregrado, y estudiantes de la comunidad
 - ❑ Proporcionando liderazgo en la gestión de redes y colaboraciones internacionales
 - ❑ Desarrollando diversidad cultural mediante la distribución del aprendizaje y comunidades de creación de conocimiento
 - ❑ Habilitando actividades de investigación interdisciplinaria mediante información avanzada y tecnologías de comunicación



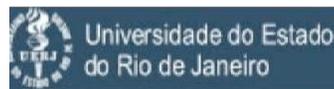
Centro para la Investigación Física de Alta-Energía e Investigación Educativa (CHEPREO)



- Un programa integrado de investigación, desarrollo de ciberinfraestructura, y alcances educativos
 - Colaboración con FIU, Caltech, University de la Florida, Universidad Estatal de la Florida, Universidad Estatal de Rio de Janeiro, Universidad de São Paulo
- Fondos conjuntos de NSF (MPS-0312038)
Fundación de Investigación del Estado de São Paulo (FAPESP) #2003/13708-0



CHEPREO
CENTER FOR HIGH ENERGY
PHYSICS RESEARCH &
EDUCATION OUTREACH



Lanzamiento REACCIUN 2, Enero 2006



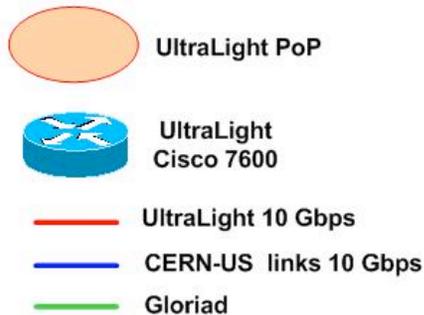
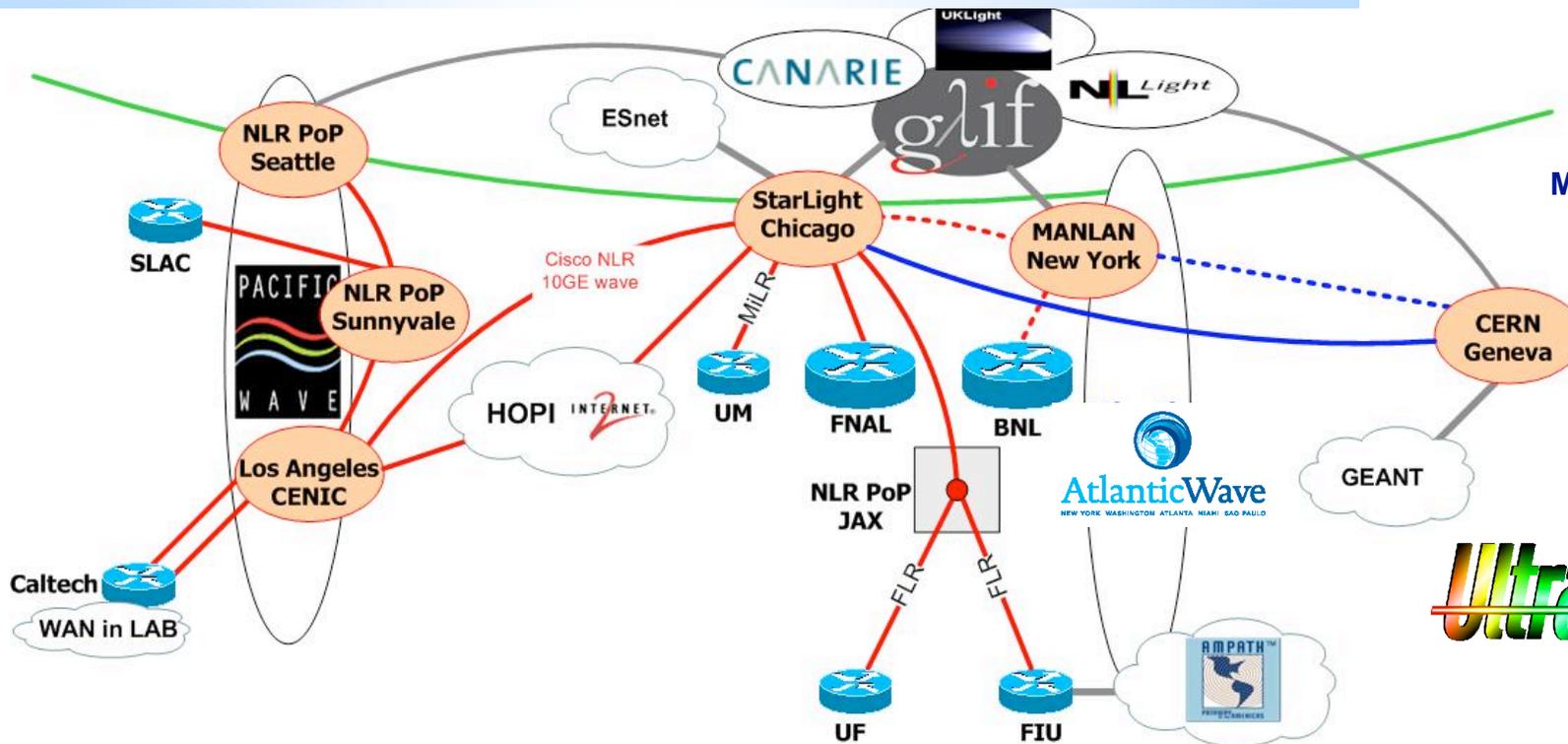


- **UltraLight es**
 - ❑ Cuatrienal de \$2M NSF ITR financiado por NSF
 - ❑ Aplicación manejada por la red de investigación y talleres
 - ❑ Una colaboración de **BNL, Caltech, CERN, Florida, FIU, FNAL, Internet2, Michigan, MIT, SLAC.**
 - ❑ **Significativa participación internacional: Brasil, Japón, Korea entre muchos otros.**
- **Objetivo: Habilitar la red como un recurso administrable**
- **Meta-Objetivo: *Habilitar el análisis físico y los descubrimientos que de otra manera no se podrían alcanzar.***

UltraLight: Servicios de Red Avanzados para Aplicaciones HEP Intensivas en Datos



MPS #0427110

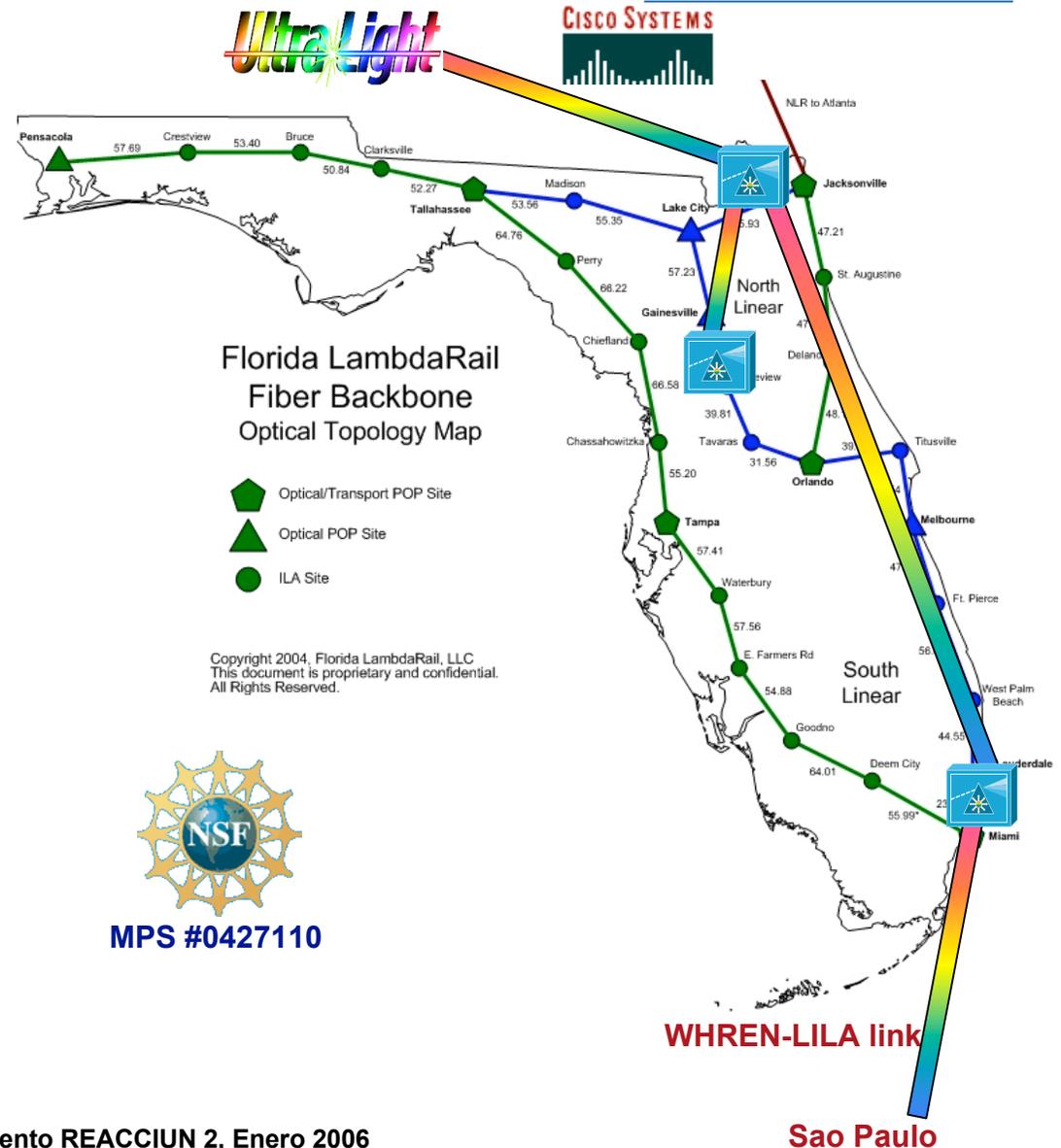


- ◆ Infraestructuras de red existentes extendidas e incrementadas (actualmente enfocadas a CPU/almacenamiento) para incluir la red como un componente íntegral
- ◆ Una nueva-generación de empaquetamiento híbrido – e infraestructura dinámica de red circuit-switched
- ◆ Socios: Caltech, UF, FIU, UMich, I2, SLAC, FNAL; UERJ, USP, ANSP, RNP; GLORIAD (cn, kr, ru), GLIF
- ◆ Apoyo fuerte de Cisco, CENIC, NLR, FLR

Colaboración UltraLight

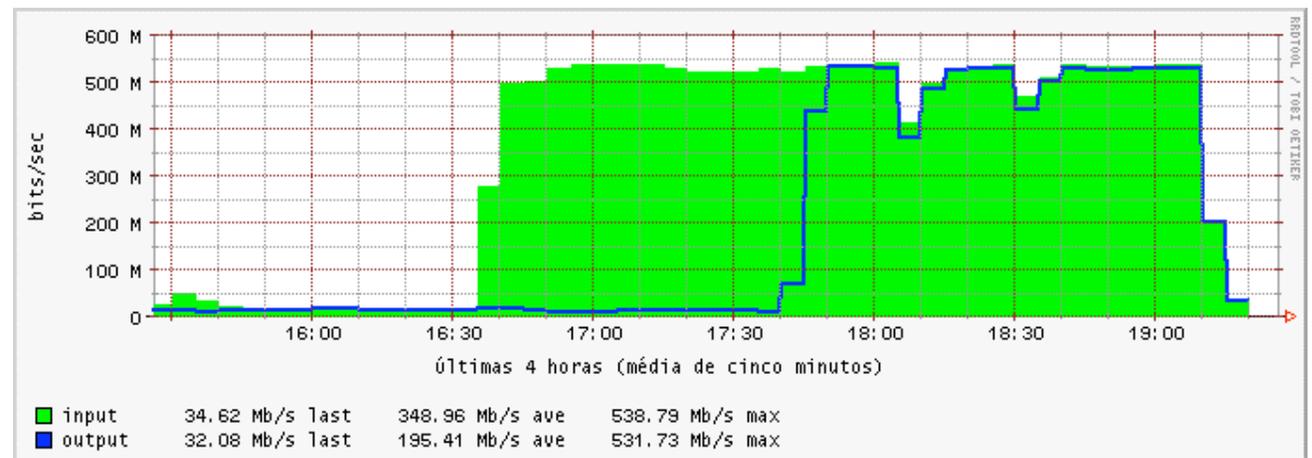
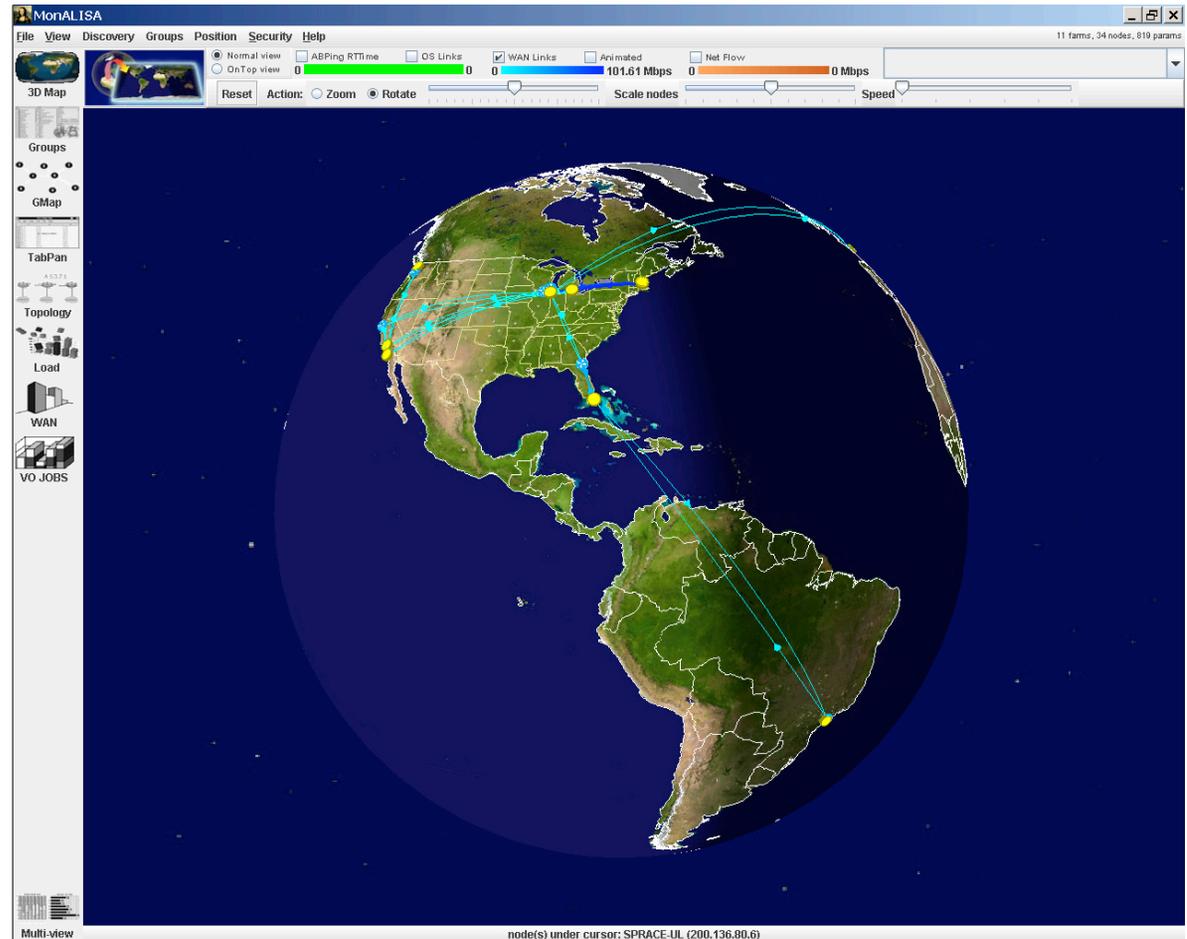


- UFL, FIU, CHEPREO, y comunidades en Brasil participando en UltraLight
- Conectividad Inter-regional a través del enlace WHREN-LILA
- Proyecto de demostración usando onda Cisco NLR
- Onda Cisco NLR desde Jacksonville hasta Chicago
- Cisco-FLR proporcionando enlaces de 10GE en Florida



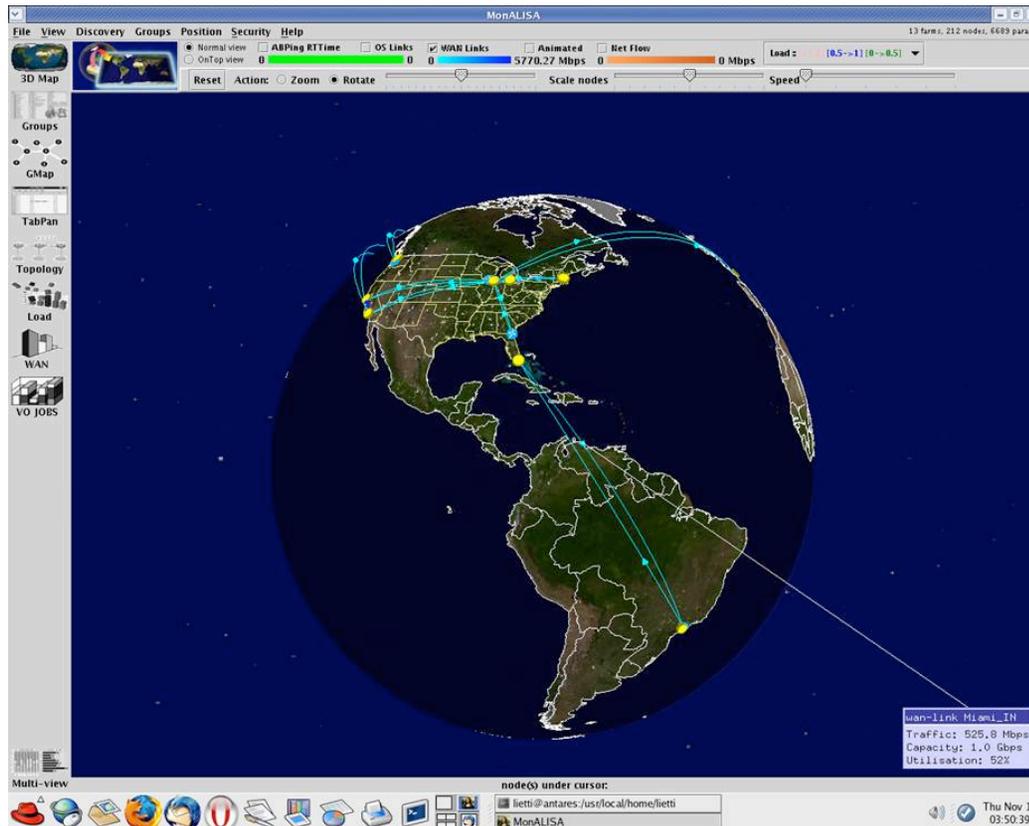
iGrid 2005

- Colaboración de Ultralight involucrando U Florida, Caltech, U Michigan, CERN, CHEPREO, FIU, Brasil, Korea
- Utilizando el enlace WHREN-LILA de Miami a São Paulo
- Alcanzando 539Mbps de flujo inbound y 532Mbps de flujo outbound

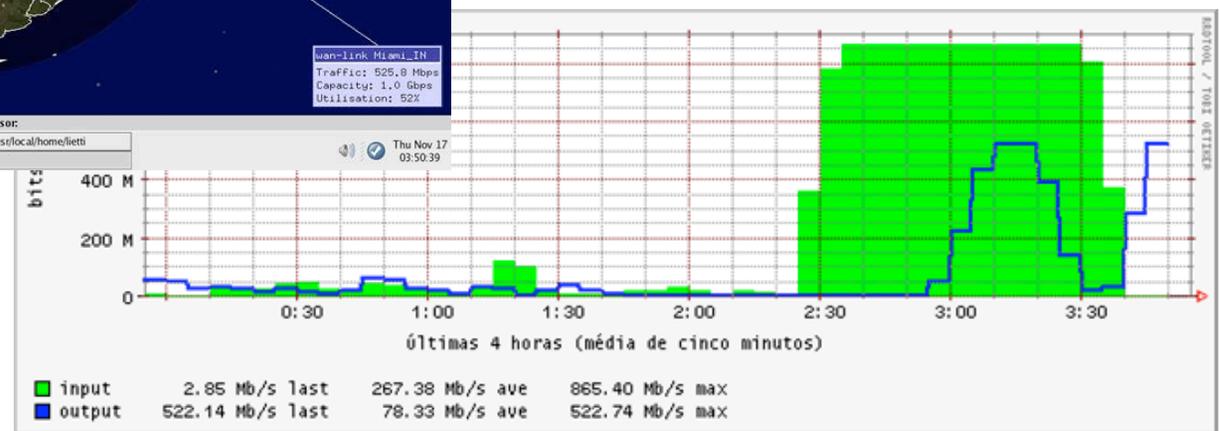


Super Computación 2005

Desafío de Ancho de Banda



- Enlace de LILA a São Paulo utilizado por RNP y ANSP, soportando grupos de investigación HENP en Rio de Janeiro y São Paulo
- Colaboración Internacional y coordinación entre Brasil y E.E.U.U.



Lanzamiento REACCIUN 2, Enero 2006

Radio - Astronomía

- **VLBI – Interferometría de Línea de Base Muy Larga**
 - **VLBI ROEN - Radio Observatorio Espacial del Nordeste**
 - **Capacidad Actual: 200 Mbps; Pronto: 1 Gbps**



Astronomía Óptica



- **SOAR - Southern Astrophysical Research**
 - **Brasil (CNPq, LNA)**
 - **U.S. (U. North Carolina, Michigan State U., National Optical Astronomy Observatory),**
 - **Chile**

- **En operación desde Abril de 2004, utilizado en un 34% por Brasil (112 días/año)**
 - **Videoconferencia , instrumentación (asistida y remota)**
 - **Fotos: IAG/USP, Prof. Steiner**

SOAR



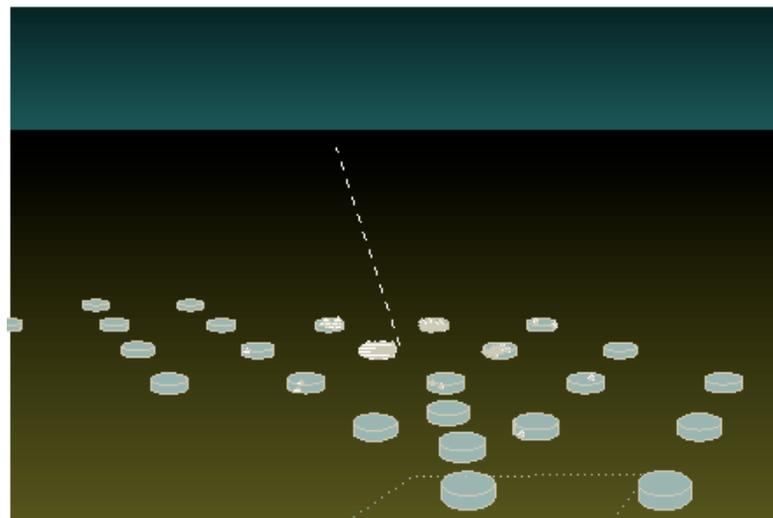
Enhancements REACTION 2, Enero 2008

Colaboración Internacional Gemini



Observatorio Pierre Auger

- Observatorio de Rayos C3smicos de Alta-Energía localizado en Malargue, Argentina
- Colaboración Internacional de 15 paÍses, 200 cientÍficos de 55 instituciones
- CientÍficos e instalaciones de investigaci3n recolectando datos y compartiendo recursos facilitados por NREN de Argentina, RETINA, AMPATH, Abilene y Esnet en E.E.U.U.



Ciberinfraestructura para el Taller “International Biodiversity Research Collaboration Workshop”



- **Propósito: Examinar las tendencias en donde es probable que la Ciberinfraestructura efectúe el cambio en la investigación de biodiversidad y la informática ecológica**
- **Colaboración Científica entre E.E.U.U., Mexico y América Central**
- **El taller establece un puente entre Biodiversidad, Conservación y Ciberinfraestructura**
- **Taller Colaborativo coordinado por FIU CIARA y la Universidad de Kansas**
- **Semana de Enero 10, 2006 en Panamá**

<http://www.ciara.fiu.edu/biocyber/index.htm>



Award #0549456





cyberbridges

Demostración CI-TEAM



Comprendiendo la Ciberinfraestructura de Investigación & Educación, nosotros estableceremos un puente en la división entre IT y las Ciencias

NSF Award # OCI-0537464

Oct 1, 2005 - Sept 30, 2006

Heidi Alvarez, PI CIARA

Julio Ibarra, Co-PI CIARA

Chi Zhang, Co-PI CS

Eric Johnson, Co-PI CS

4 Ciencia & Ingeniería

Comunidad de Estudiantes Graduados

- Pagos de Investigación
- Matrícula para Primavera y Verano 2006
- *Certificado en Ciencia CIARA IT*
- **Publicación Colaborativa y participación en conferencia**

www.cyberbridges.net



cyberbridges



BRIDGING THE DIVIDE BETWEEN THE INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCE COMMUNITIES



High-Performance Networking with Eric Johnson

Spring 2006

Tuesdays, 17:00 – 20:00

- Introduction to Ethernet physical components
- Copper
- Fiber
- Switches
- Debugging Tools
- Introduction to IP networking
- Address space
- Routing
- Debugging Tools
- Review of issues in high performance computing
- TCP BWD
- Frame size
- Latency/Jitter
- Design of cluster networks
- Implement cluster networks

High-Performance Grid Computing with Chi Zhang

Spring 2006

Wednesdays, 17:00 – 20:00

- Cluster Computing
- Hardware and Software Concepts
- MPI
- XML and Web Service
- XML and XML Schema
- SOAP
- WSDL and UDDI
- Grid Computing
- Introduction
- Globus Toolkit
- OGSA
- High-Performance Networking
- Gigabit Ethernet
- High-Speed TCP

Independent Study Summer 2006

Students will work on a collaborative project resulting in a research paper, with the help of the CyberBridges Co-PIs and their faculty advisors. The paper will be based on class research and experiment results, and will be published and presented at an upcoming conference.

Gracias!



- **WHREN-LILA, infraestructura de AMPATH, CHEPREO, CyberBridges, soporte en aplicación científica, educación, el alcance y la construcción de esfuerzos comunitarios han sido posibles gracias a los fondos y el soporte de :**
 - ❑ **National Science Foundation (NSF) awards STI-0231844, MPS-0312038, OISE-0418366, OISE-0549456, OCI-0537464, and SCI-0441095**
 - ❑ **Universidad Internacional de la Florida - FIU**
 - ❑ **Comunidad Investigativa y Educativa de América Latina**
 - ❑ **Los muchos colaboradores internacionales que apoyan nuestros esfuerzos**