

# Laboratorios compartidos y su importancia en los Laboratorios Nacionales

Patricia Santiago

paty@fisica.unam.mx

Instituto de Física, UNAM



CUDI 2013  
REUNIÓN DE OTOÑO  
CAMPECHE

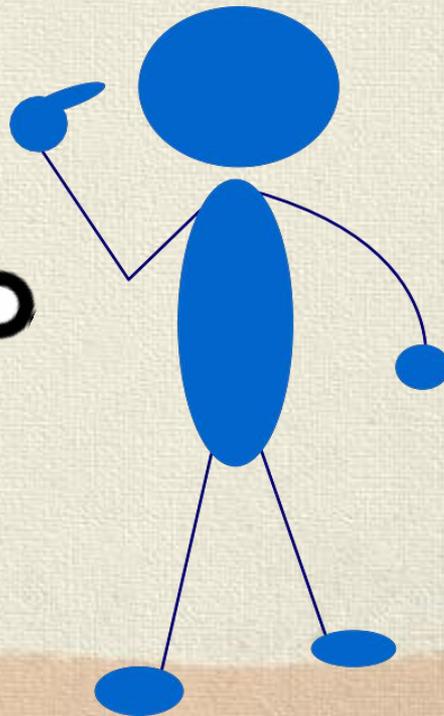


02/10/2013

*Limitación de  
distancias  
geográficas y  
temporales*

*Compartir  
costos de  
equipo y  
mantenimiento*

*Redes de  
investigación  
y educación  
remota*





The Global Online Laboratory Consortium is focused on promoting the development and sharing of, and research into remotely accessible laboratories for educational use.



## A Remote Radioactivity Experiment

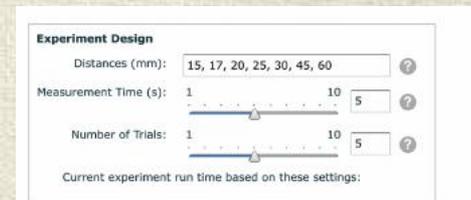


Fig. 1. Experimental design options in online experimental interface.



Fig. 2. Live webcam view of the remote lab equipment at the University of Queensland.



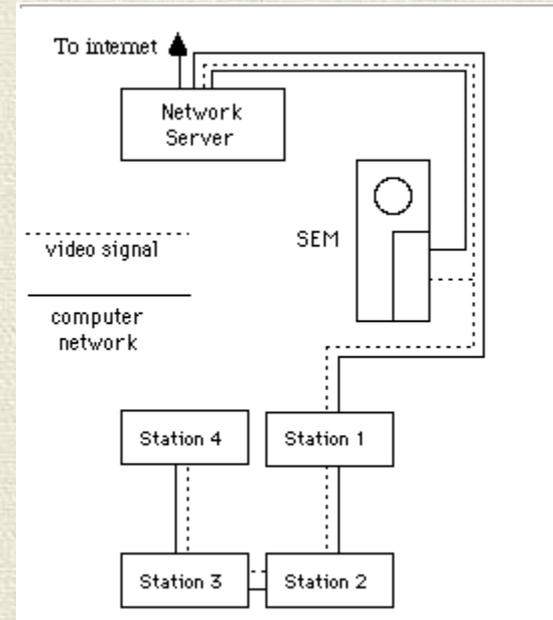
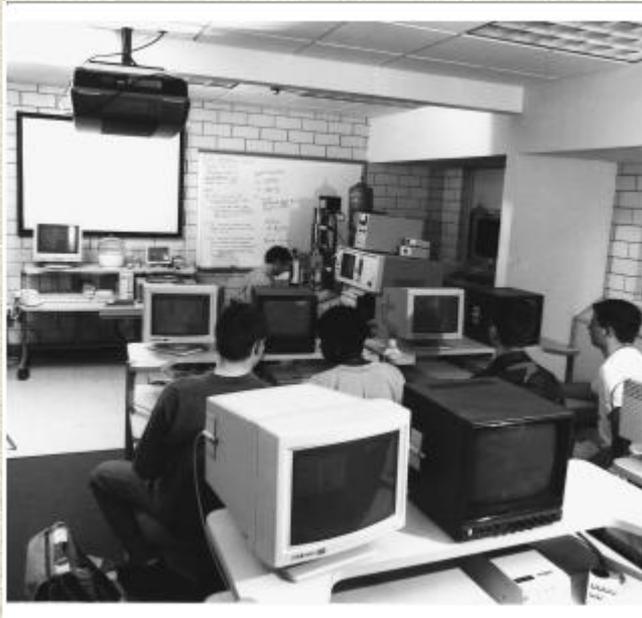
## about iLabCentral

**Making high school science labs more real, more engaging, and more accessible**

Online laboratories (iLabs) are experimental facilities that can be accessed through the Internet, allowing students and educators to carry out experiments from anywhere at any time.



## ➔ A New Paradigm—Multi-User Scanning Electron Microscopy





## Remote Electron Microscopy (REM)

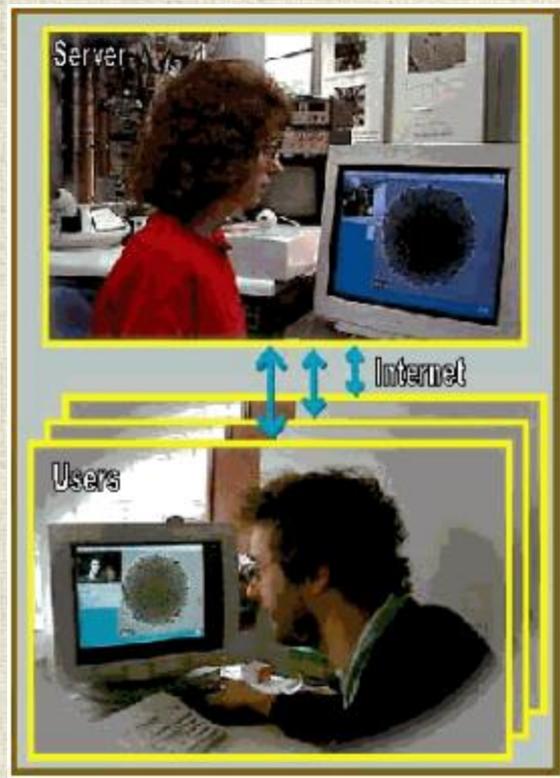
- Virtual Laboratory in Cyberspace



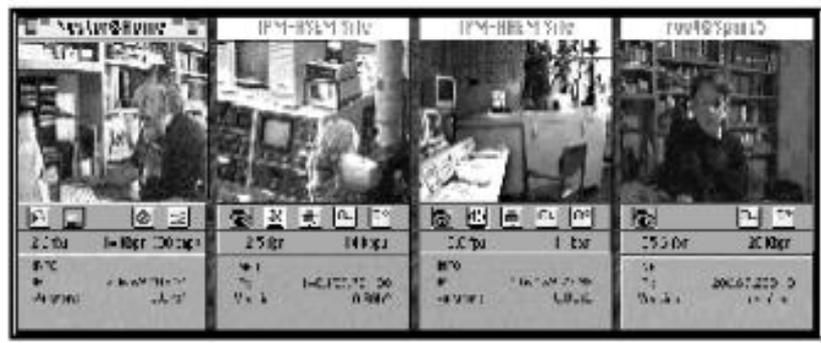
CUDI 2013  
REUNIÓN DE OTOÑO  
CAMPECHE

+ AMERICAS  
CONFERENCIA TIC E  
S-INFRAESTRUCTURAS

2, 3 Y 4 DE OCTUBRE



# Video Conferencing - Four Locations

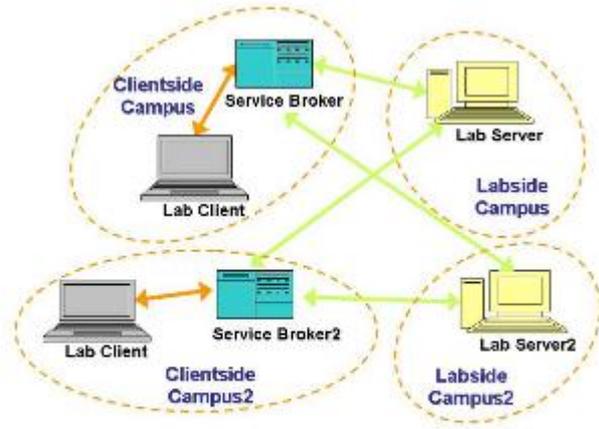


# MEMBERS REM

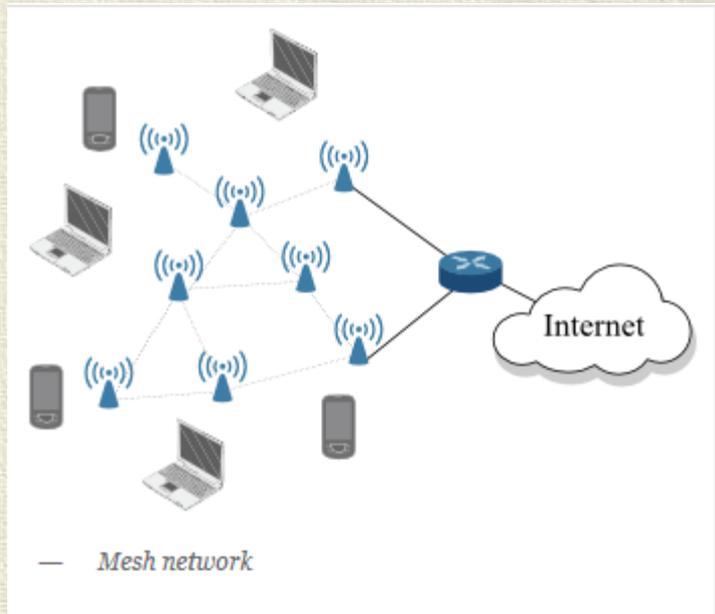
2, 3 Y 4 DE OCTUBRE

The mainstream of REM players comes from the DOE sponsored [Materials Micro-Characterization Collaboratory](#) (MMC), established in 1996 as a pilot project under the initiative of [DOE2000](#). MMC members include [Argonne National Laboratories](#), [Oak Ridge National Laboratories](#), [Lawrence Berkeley National Laboratory](#), [National Institute of Standard and Technology](#), and DOE funded Microscopy center at [University of Illinois at Champaign-Urbana](#). Six manufactures of microscopes and control systems, [Philips](#), [JEOL](#), [Hitachi](#), R. J .Lee Group, [Gatan](#), and [EmiSpec](#) are also contributing members.

Other significant players also actively involved in the REM development are: [University of Michigan at Ann Arbor](#); [Cambridge University at UK](#); [Leo Electron Microscope, Inc.](#); Center for Solid State Science, [Arizona State University](#); National Center for Microscopy and Imaging Research at [University of California at San Diego](#); California State University Hayward.

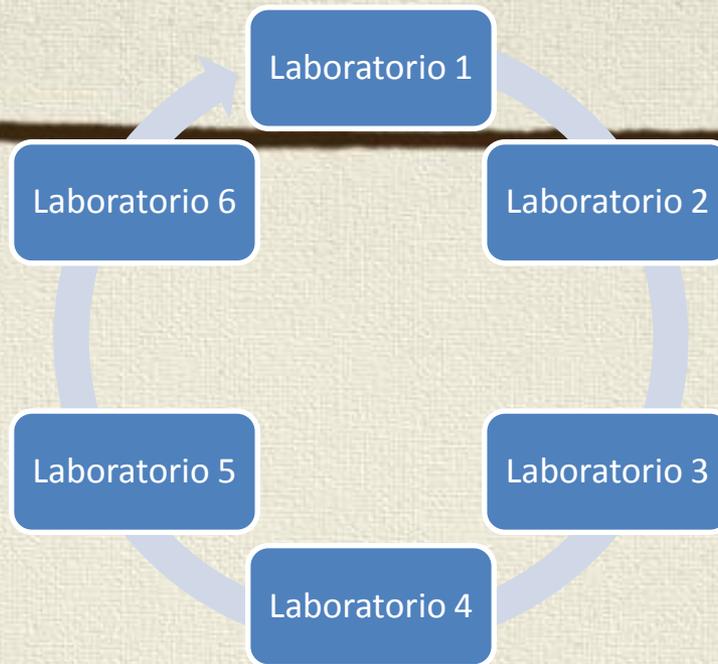


**Fig. 2.** The topology of the iLab architecture for batched experiments.



— Mesh network

- Conexión de Primer nivel
  - Operador tiene facilidad de videoconferencia a través de la Red NIBA por un sistema de software (Vidyo, Blue Jeans)
  - Esta dispuesto a correr pruebas a investigadores distantes
  - Puede enviar resultados al investigador remoto en archivos electrónicos



- Laboratorios provistos con equipo de videoconferencia para llevar cada aplicación a distintas universidades, salones, auditorios e industriales que soliciten servicios de caracterización, etc.
- Formación de recursos humanos a distancia
- Servicios y asesoría a industrias. Captación de recursos financieros para el mantenimiento de equipo mayor y actualización.
- Colaboración con universidades de otros países compartiendo recursos tecnológicos

- Conexión de Segundo nivel
  - Permite manipulación remota
  - Cuenta con medios de almacenaje de resultados
  - Cuenta con medios de consulta a los resultados almacenados
  - Cuenta con una comunidad nacional de usuarios
  - Ejemplo: Microscopios electrónicos del IMP y CIMAV



# Laboratorios Nacionales en México

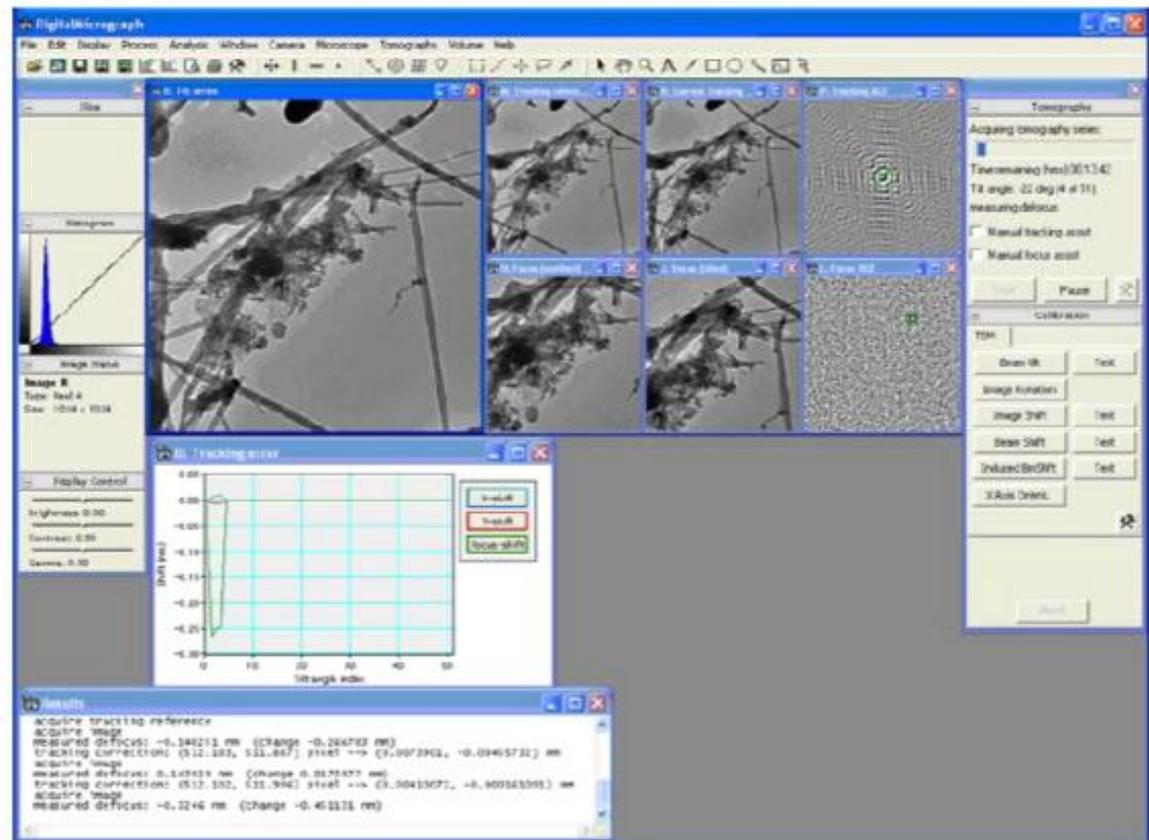
- **Laboratorio Nacional de Nanotecnología**  
Contacto: [nanotech@cimav.edu](mailto:nanotech@cimav.edu).
- Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada Instituto de Biotecnología ( [IBt](#) ) del Campus Morelos de la UNAM.
- Laboratorio Nacional de Servicios Experimentales (CINVESTAV)
- Laboratorio Nacional de Biotecnología Agrícola, Médica y Ambiental (LANBAMA-IPICyT)



# Aplicación: Microscopía electrónica de Alta resolución remota

2, 3 Y 4 DE OCTUBRE

Computadora GATAN: Adquiere imágenes en modo TEM y STEM



# Aplicación: Microscopía electrónica de Alta resolución remota

2, 3 Y 4 DE OCTUBRE

## Manipulación remota del Microscopio JEOL JEM-2200FS+Cs

Para poder controlar vía remota el microscopio es necesario hacer uso de la red Internet 2 y además tener acceso a las computadoras que controlan todos los dispositivos y accesorios del Microscopio JEOL-2200FS+Cs.

Para acceso remoto se necesita:

- Software de control SIRIUS: esta aplicación permite tener el control en todos los dispositivos del microscopio, usa un convertidor USB a puertos seriales y un panel de control con acceso a la computadora JEOL para manipular la muestra.





Microscopio JEOL JEM-2200FS+Cs





## Análisis del ancho de banda del IMP al IFUNAM

Se realizó la medición usando la herramienta **JPERF** desde una computadora instalada en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) hacia un servidor en el Instituto de Física (IFUNAM) con **Iperf**.

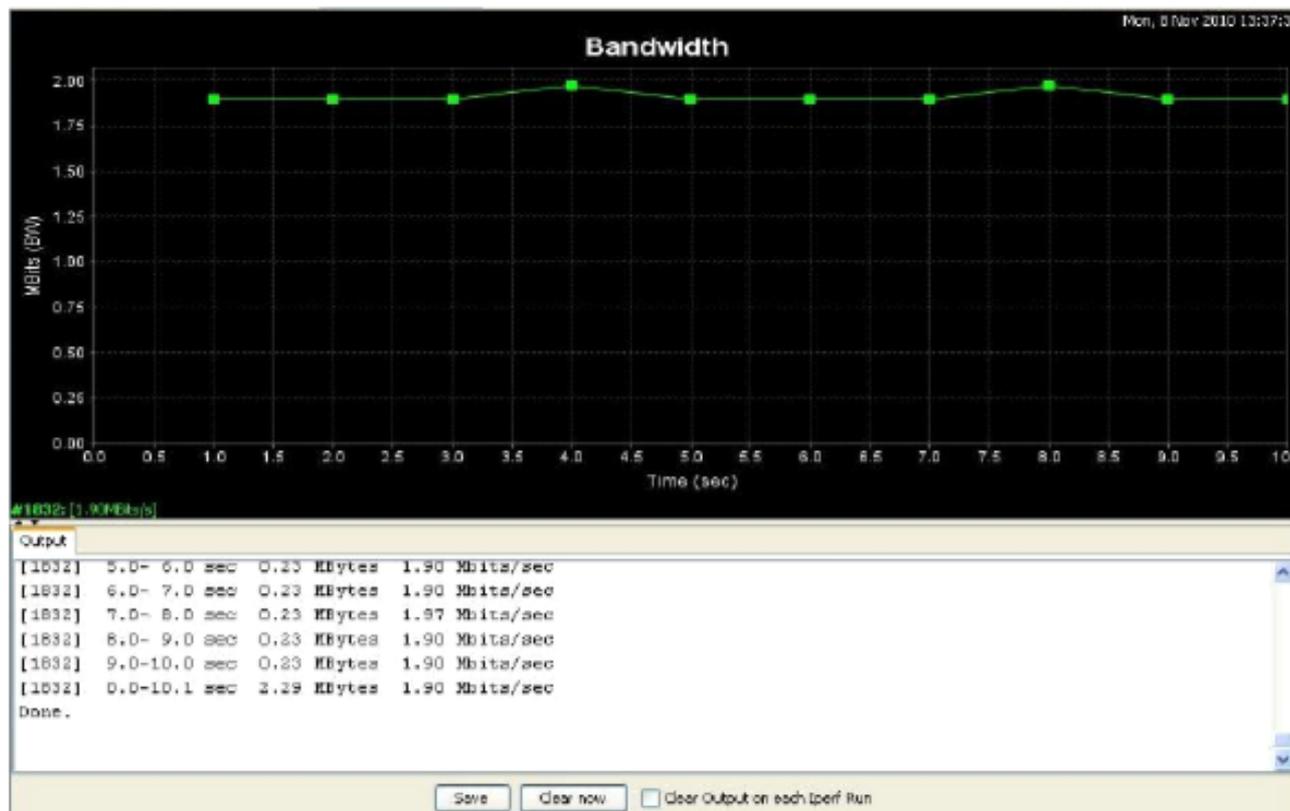
- Ancho de banda del IMP al IFUNAM a través de la conexión de Internet comercial el resultado obtenido esta entre los 3 a 4 Mbps como se observa en la siguiente gráfica.



# Aplicación: Microscopía electrónica de Alta resolución remota

2, 3 Y 4 DE OCTUBRE

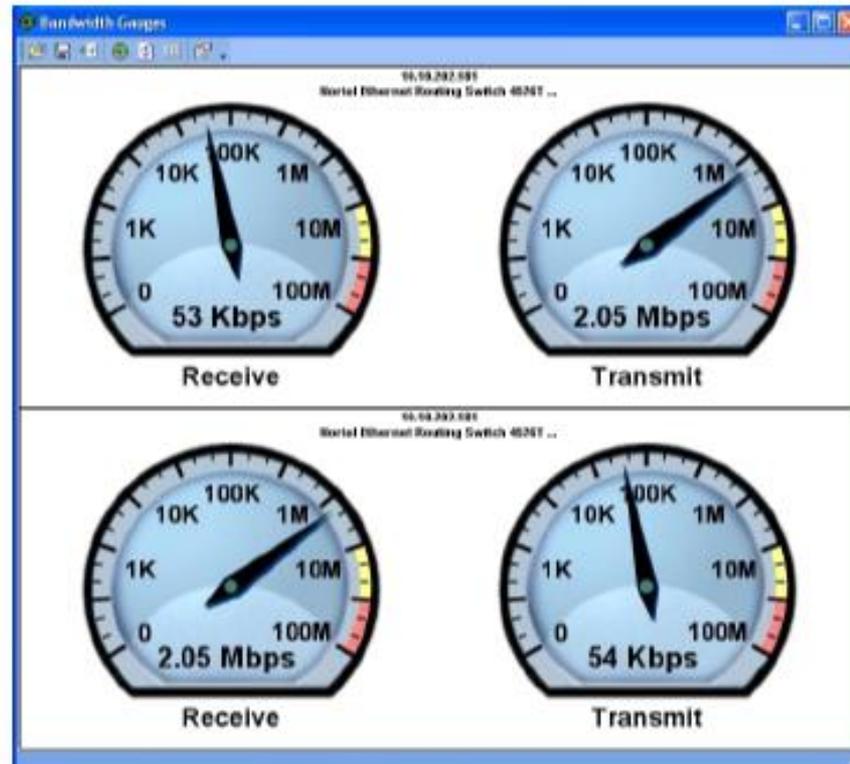
- Ancho de banda del IMP al IFUNAM a través de la conexión de Internet 2 (CUDI), el resultado fue en promedio 1.9 a 2 Mbps como se observa en la siguiente gráfica.



De estas pruebas realizadas se concluye que el enlace de Internet2 con CUDI es más lento que el enlace a Internet comercial.

**Requerimientos mínimos de ancho de banda para controlar vía remota las computadoras NORAN, GATAN y JEOL.**

El ancho de banda mínimo necesario para administrar la computadora NORAN es de 2.05 Mbps como lo indica la siguiente figura.



# Aplicación: Microscopía electrónica de Alta resolución remota

2, 3 Y 4 DE OCTUBRE

La conclusión de estas pruebas indican que es necesario dedicar un enlace mínimo de 8 Mbps para las computadoras que forman parte del microscopio JEOL JEM-2200FS+Cs, esto para garantizar que la manipulación vía remota del microscopio sea en tiempo real.

## ANEXO

Fotografías de los equipos usados en la realización de este análisis.



Manipulación remota (en la misma LAN del IMP) de las computadoras NORAN, GATAN y JEOL

# Aplicación: Microscopía electrónica de Alta resolución remota

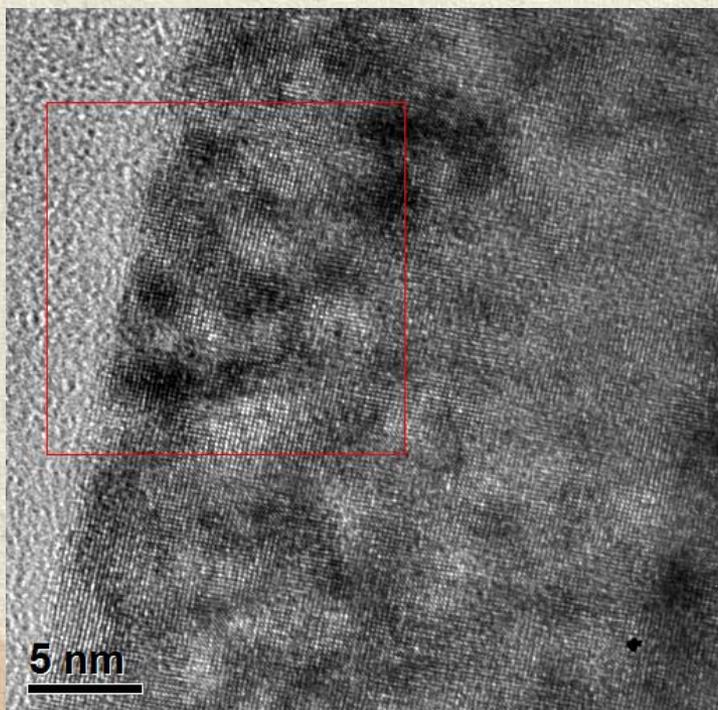
2, 3 Y 4 DE OCTUBRE



Equipo portátil donde se realizó la medición del ancho de banda.

## Trabajo en Laboratorio

- Se midió el ancho de banda y la velocidad de transferencia para poder manipular remotamente el microscopio electrónico de transmisión JEM-2200FS en la red interna del IMP



Los resultados fueron:

- Por I2 la transferencia es de menos de 2Mb
- Es mas rápida la transferencia por Internet comercial
- Se requiere una ventana de salida de 12 Mb por I2. esto tiene un costo muy alto
- Se harán las medidas nuevamente de transferencia del IFUNAM-IMP

Coordinadores: Vicente Garibay  
Patricia Santiago

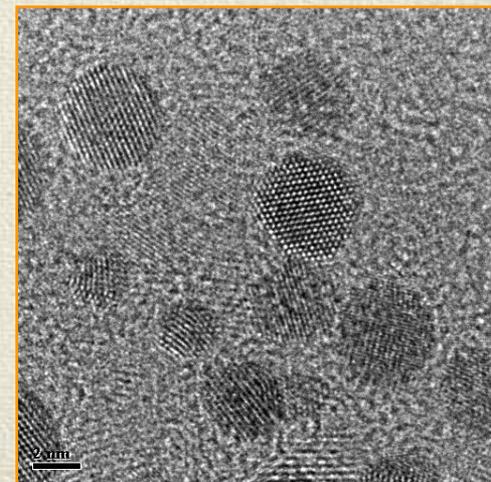


## Microscopía Remota vía INTERNET 2



# Red Nacional de Laboratorios conectados a la Red NIBA

La **Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha (Red NIBA)** es una red de transporte de alta capacidad que ofrece servicios de conectividad a los actores institucionales del país.



# Otras instituciones con esta tecnología

2, 3 Y 4 DE OCTUBRE



CIMAV-Chihuahua  
Infraestructura en equipo TEM  
Infraestructura en capacidad humana



CIMAV-Monterrey  
Laboratorio Remoto  
Vía Internet 2

**Objetivo general:** Contratar servicios de telecomunicaciones para 40 redes metropolitanas de alta capacidad de transporte de datos para la interconexión con la Red NIBA, de grandes usuarios de investigación, educación, salud y gobierno, en las principales ciudades del país.

# El establecer la Red Nacional de Laboratorios conectados a la Red NIBA

- Garantizaría a la comunidad científica y académica de todo el país el tener acceso a una gran cantidad de laboratorios científicos
- Haría más eficiente la inversión que el país ha realizado con recursos públicos en laboratorios científicos al permitir su utilización por todos los científicos y académicos que los requieran