



# Impacto actual y perspectivas de aplicación del Internet2 en el desarrollo de la Nanotecnología



Patricia Santiago (UNAM)

y

Jorge A. Ascencio (IMP)

➤ Nuestra experiencia con el proyecto apoyado por CUDI: “***Estudio y Caracterización estructural de sistemas unidimensionales usando un microscopio JEM 2010- FasTem por manipulación remota a través de Internet 2***”

❖ Microscopía electrónica y nanoestructuras

- Introducción
- El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota
- Resultados
- Impacto
- Perspectivas





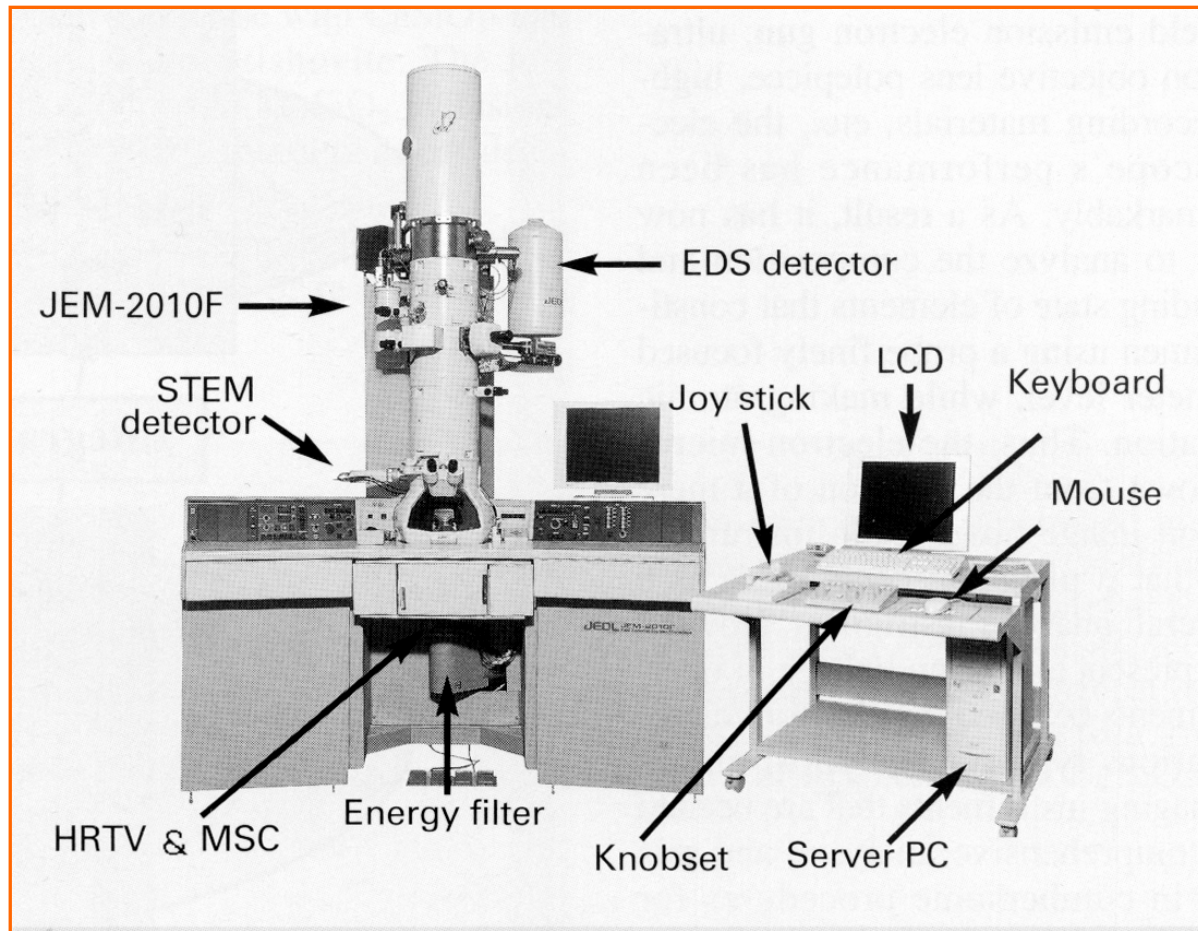
***Instituto de Física***  
**Universidad Nacional Autónoma de México**



# El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota



# El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota

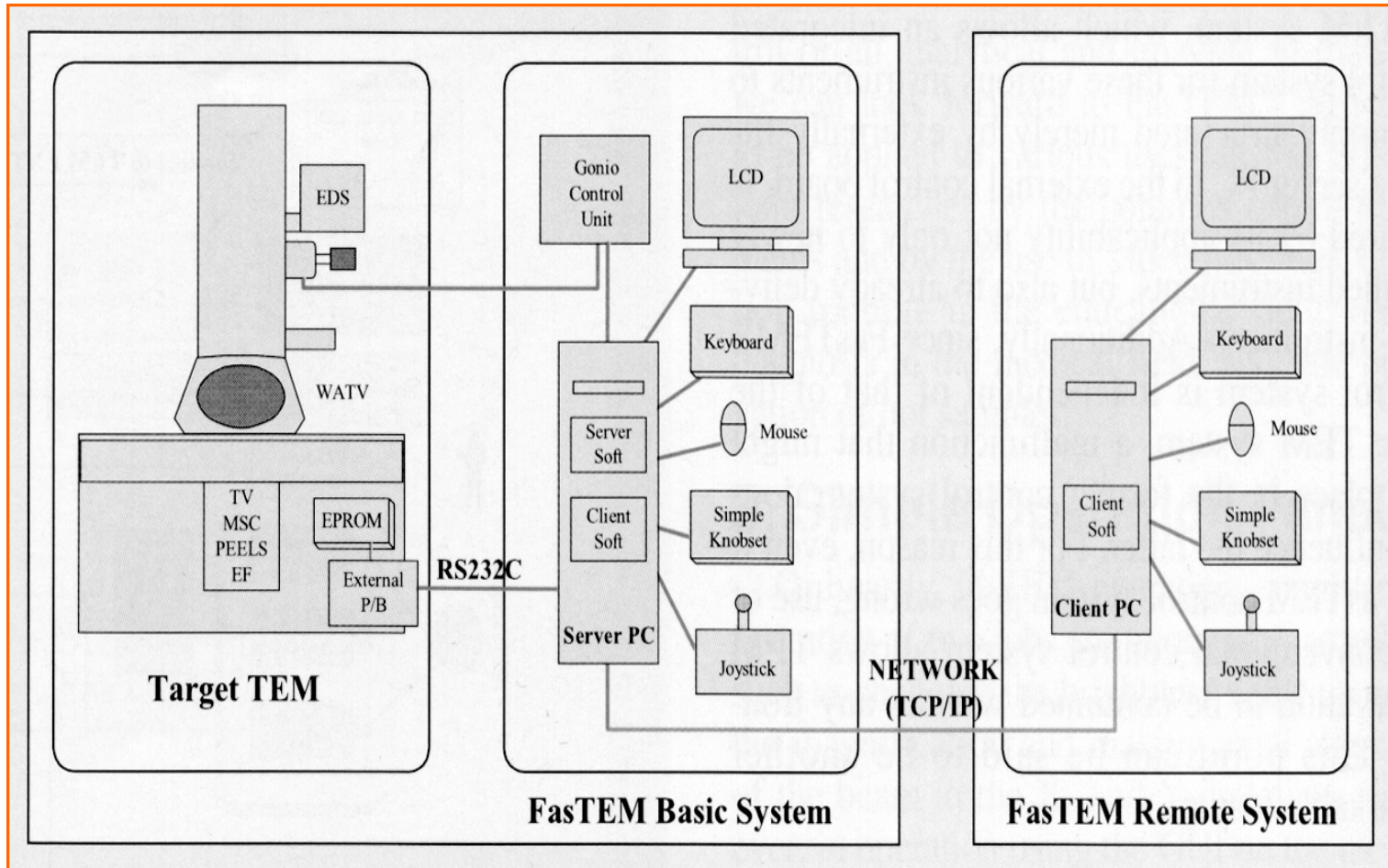


Sistema básico de un microscopio de alta resolución analítico JEM 2010-FasTem





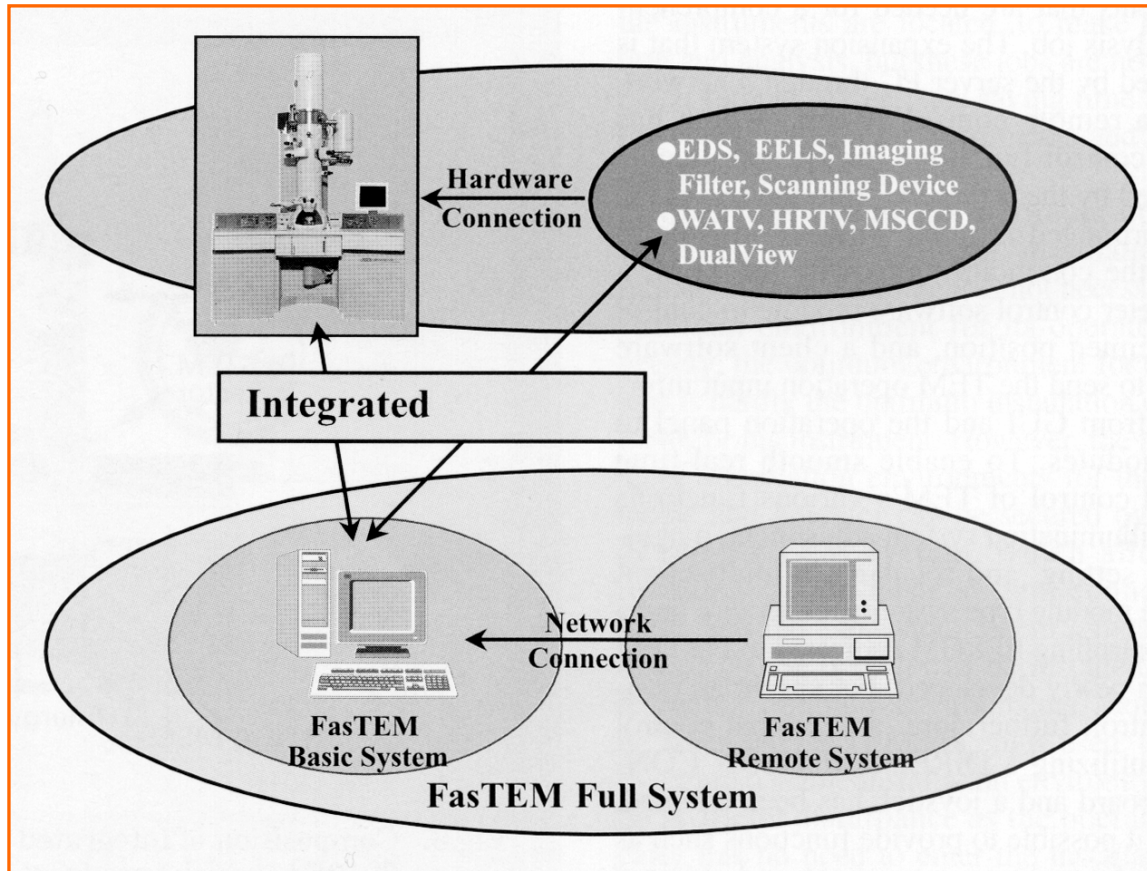
# El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota



Conexión remota al sistema básico del microscopio electrónico



# El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota



# El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota

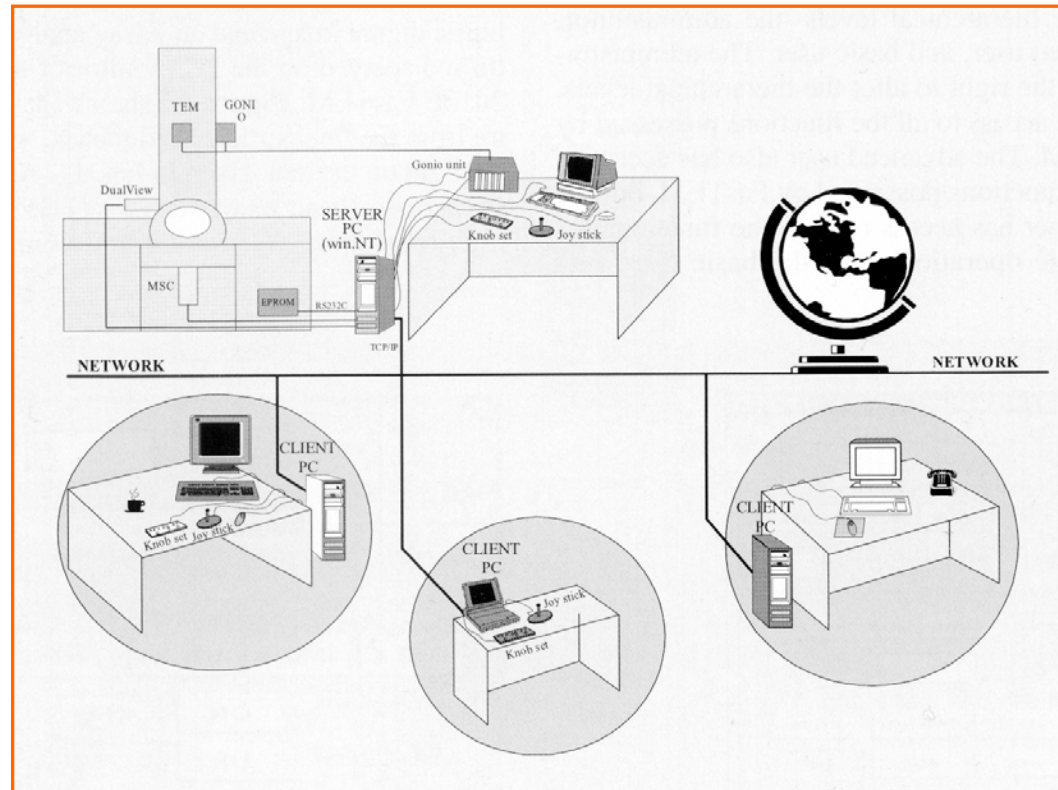


Diagrama del uso vía Internet de un microscopio electrónico de Transmisión





# El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota

- Fuentes de electrones pequeñas y estables: Nano-tips
- Detectores de alta eficiencia
- Tiempo real, microscopia *in-situ* con porta-muestras especiales
- Adquisición de imágenes en línea, procesamiento y análisis
- Microscopia por control remoto
- - *Web´s de Enseñanza e Investigación nacional/internacional*

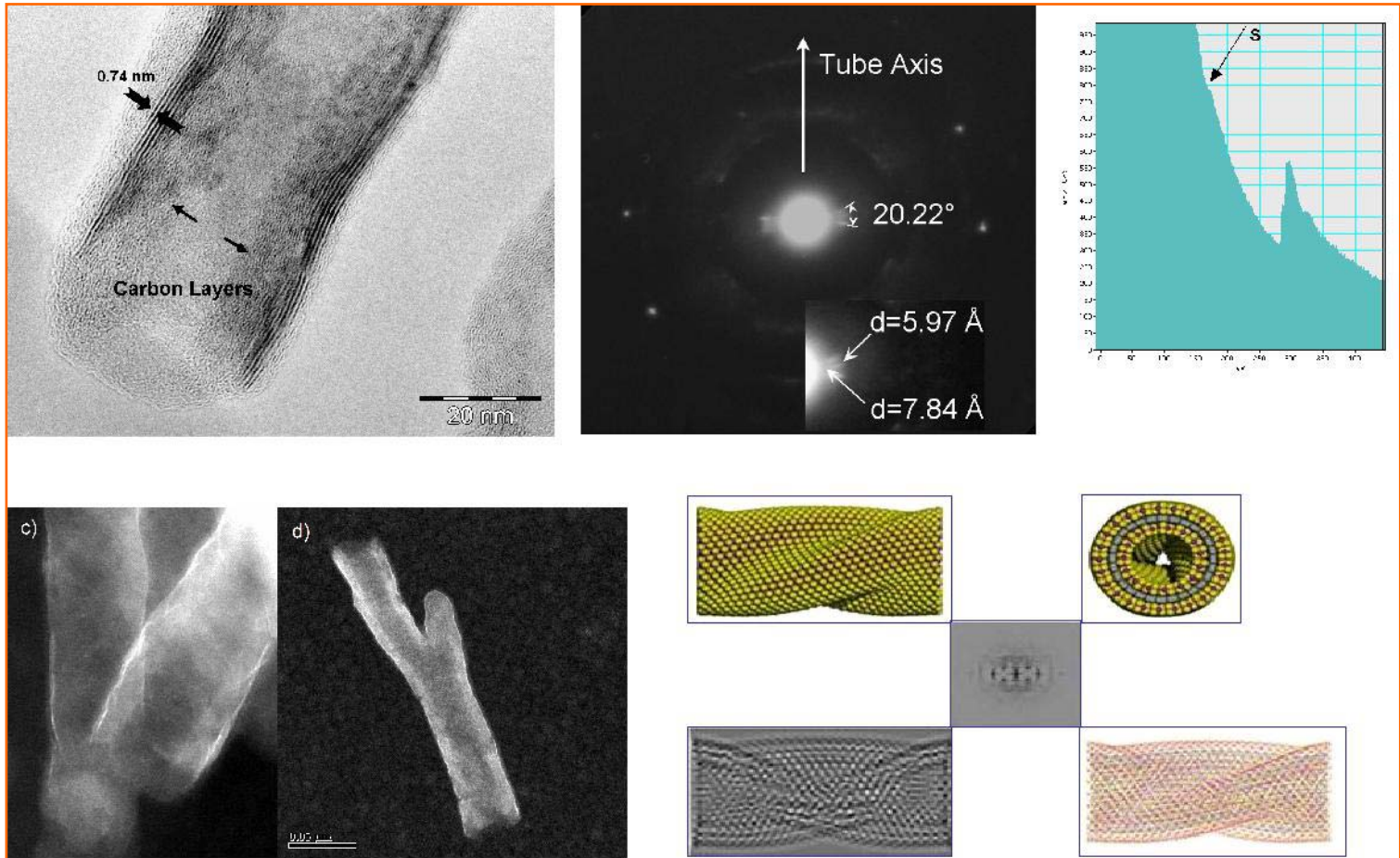


# Resumen

- **Avances en Microscopia Electrónica:**
- **Diversidad de señales y modos**
- **Ultra alta resolución, aproximada a 0.1nm**
- **Excelente sensibilidad: aproximada a la atómica**
- **Disponibilidad *In-situ***
- **Aplicable a “control remoto”**
- **Ideal para Nanociencia y Nanotecnología**



# Resultados del Proyecto

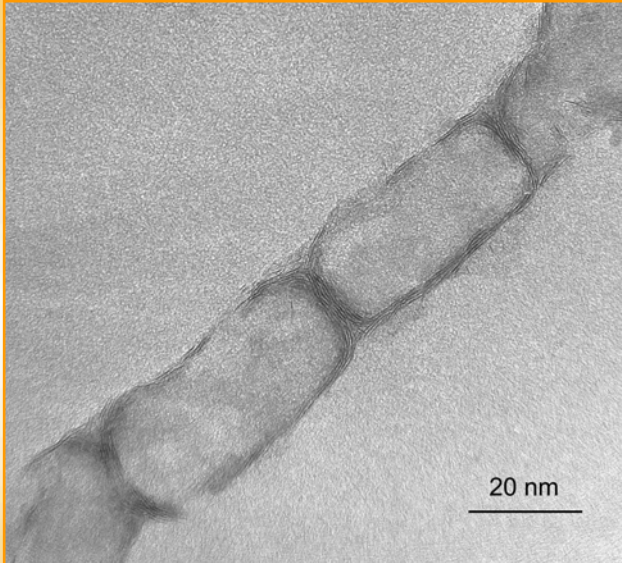


Nanotubos Coaxiales de sistemas heterogéneos

Artículo enviado a : CHEMISTRY OF MATERIALS (cm0482535 )



# Nanotubos de MoS<sub>2</sub>

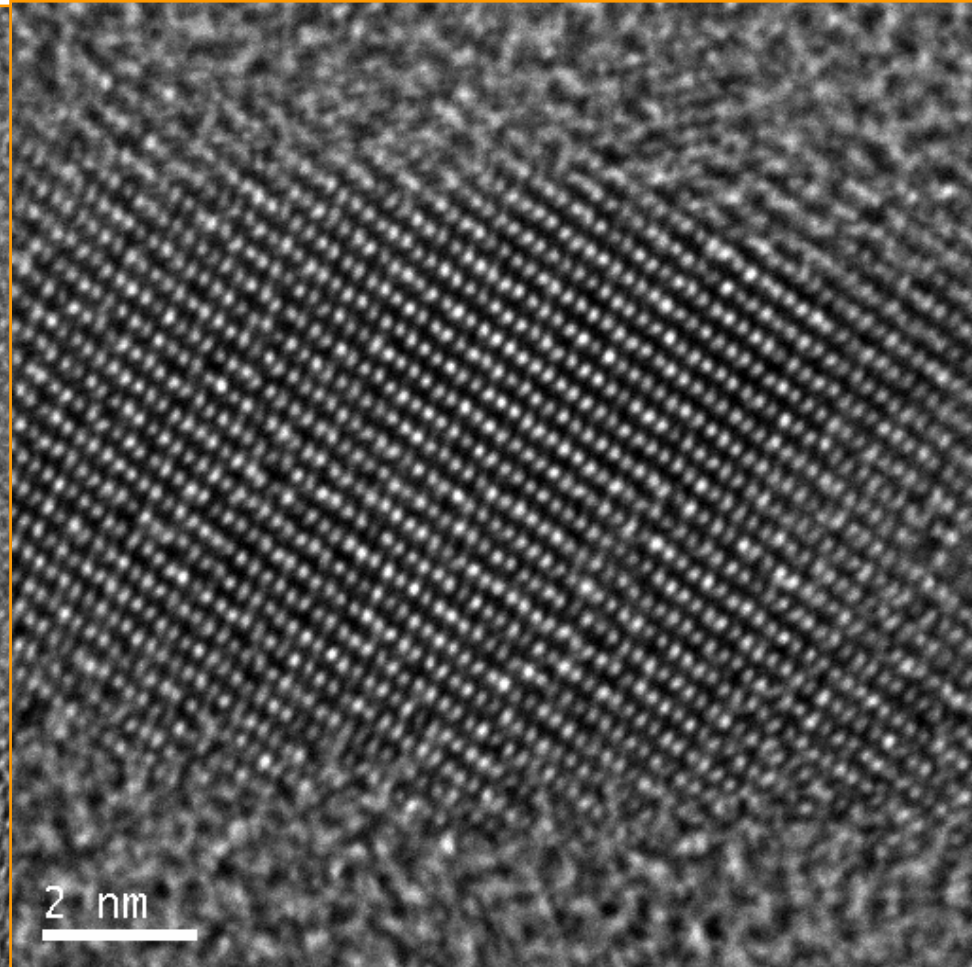
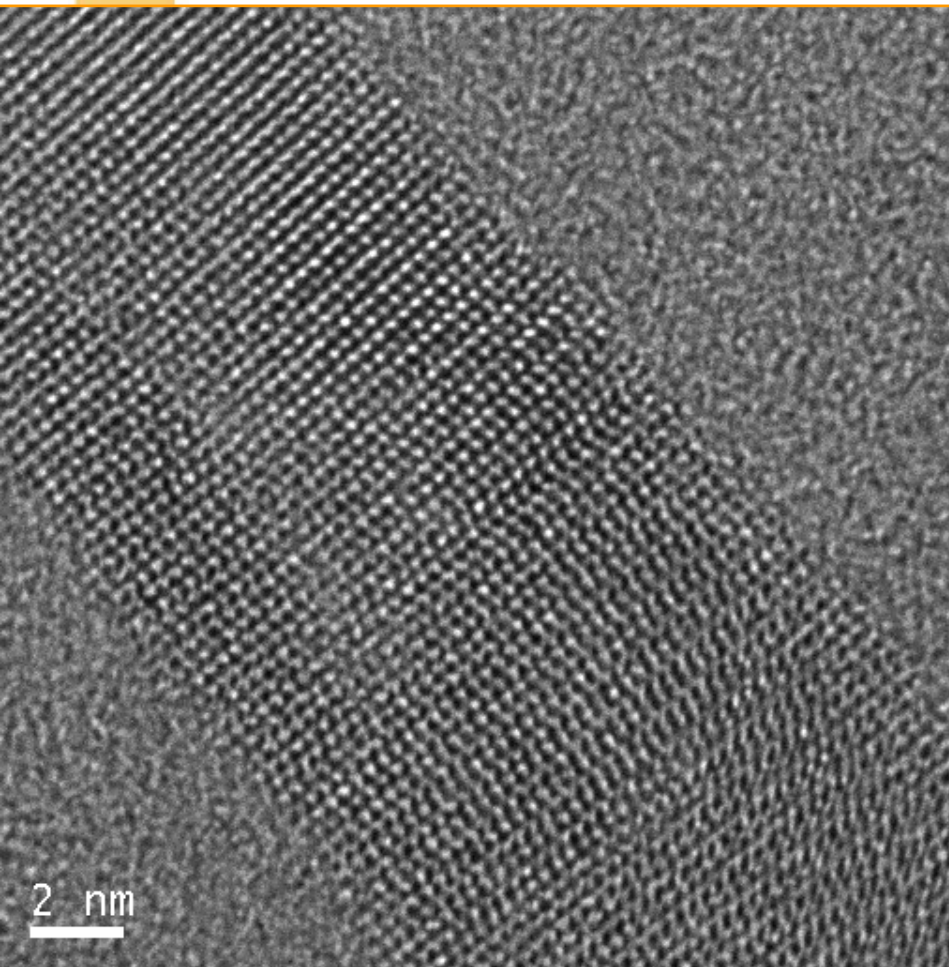


**APPL PHYS A-MATER 78  
(4): 513-518, 2004**

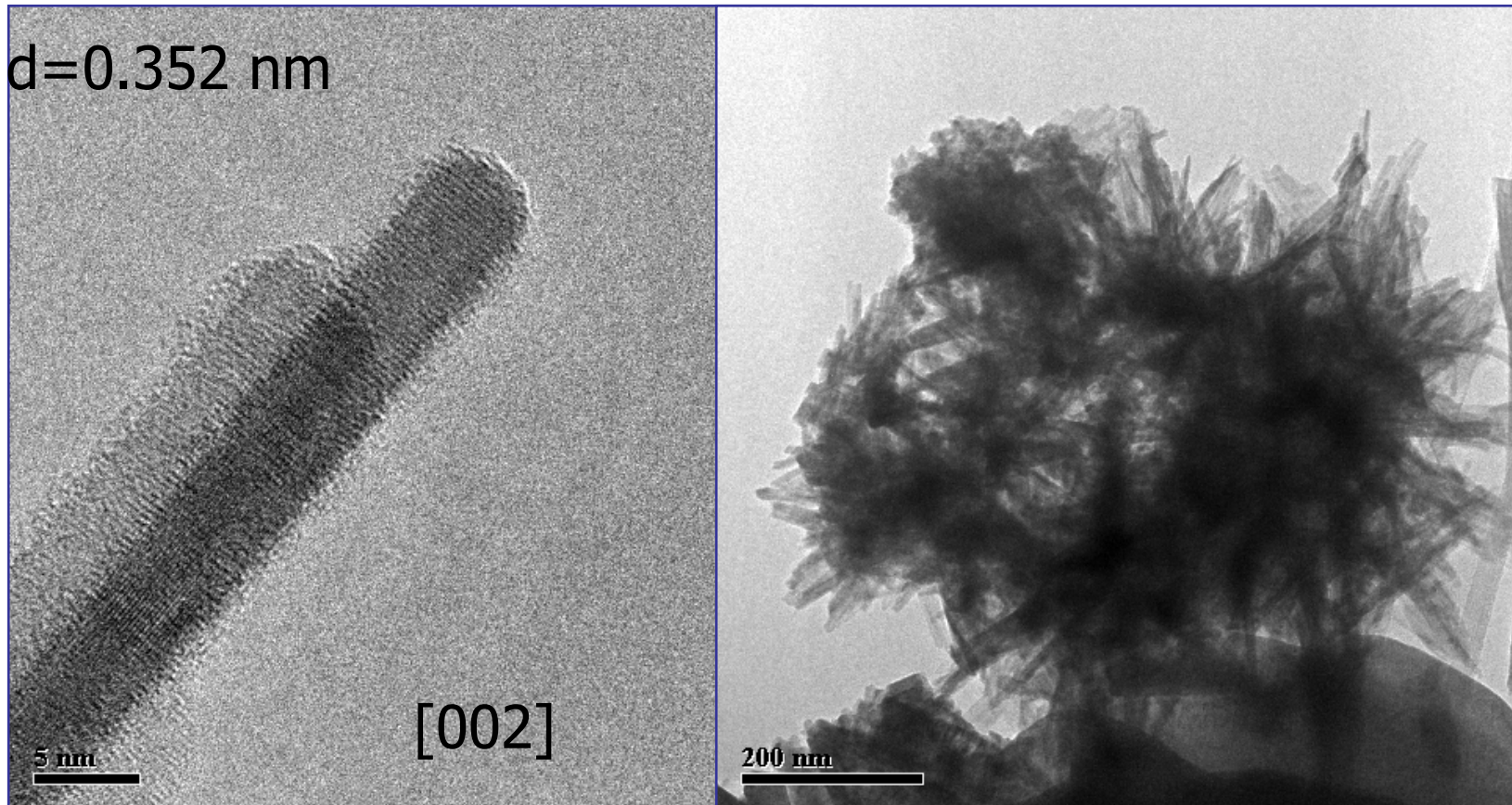




# Nanoalambres de CdS



# Nanofibras y Nanoalambres de CdSe

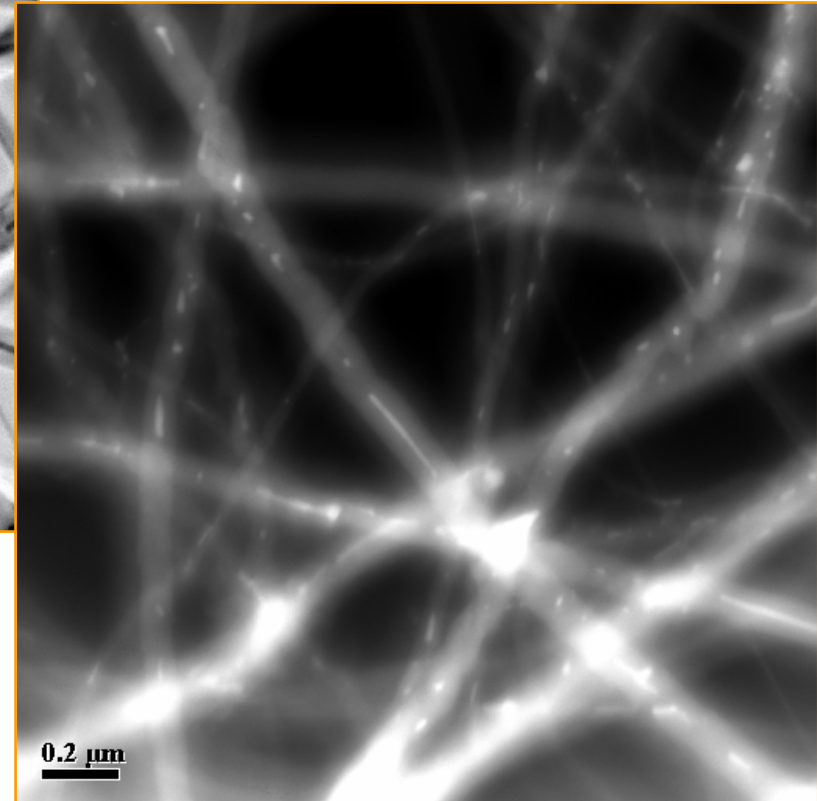
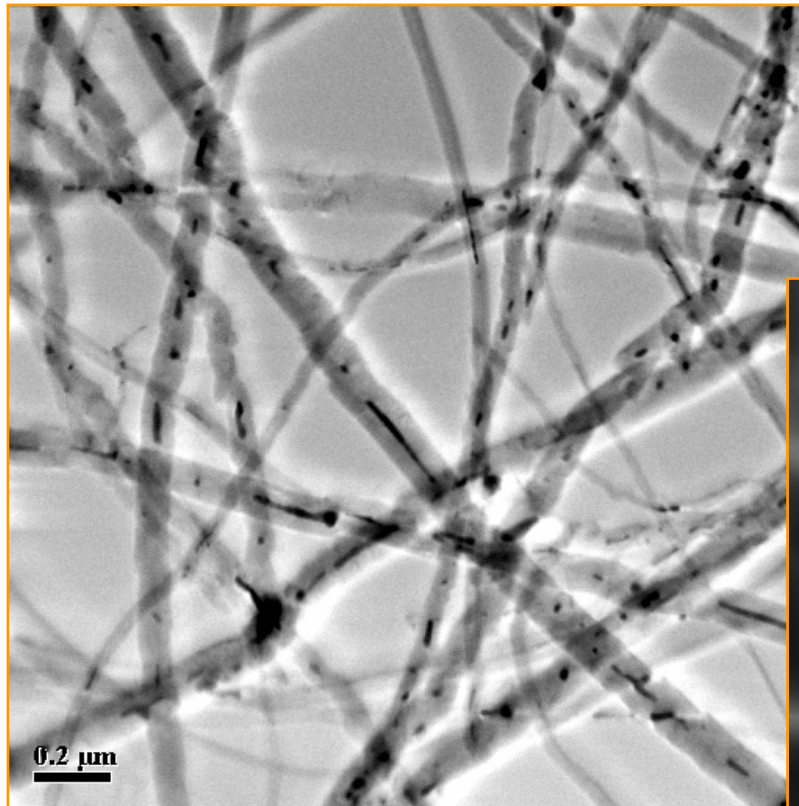


Aceptado en Journal of Nanoscience and  
Nanotechnology, 2004.





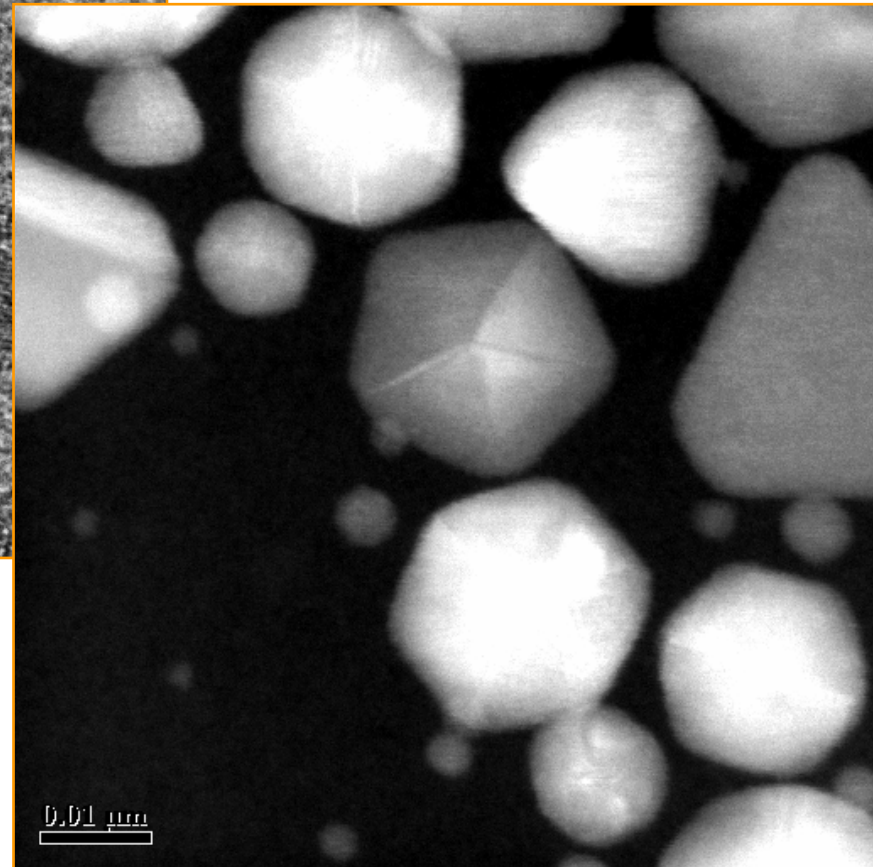
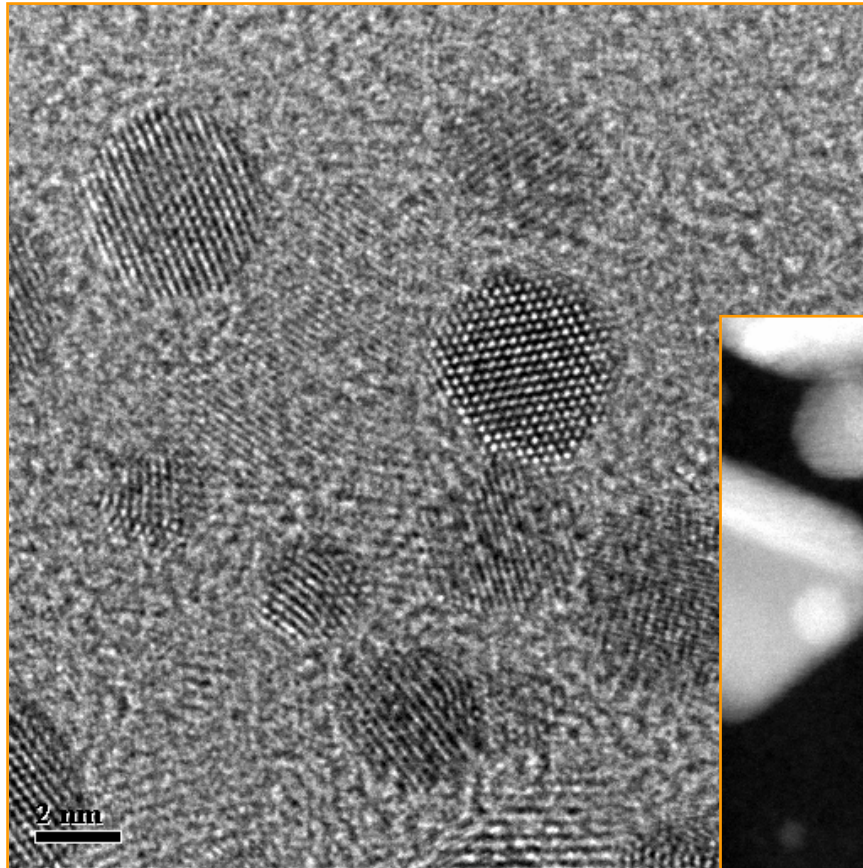
# Nanotubos de Carbono con Nanoalambres de Fe



Propiedades magnéticas



# Sistemas Bimetálicos



Sistema bimetalico Au/Pd



# Resultados del Proyecto

- Impacto: Manipulación remota de equipo altamente sofisticado.
- # artículos: 2 publicados, 1 aceptado, 1 enviado
- Tesis dirigidas: 1 doctorado 95%  
2 Licenciatura 50%
- Formación de redes de Investigación. Compartir recursos
- Primera red de Investigación vía Internet.



➤ Perspectivas de aplicación en

Investigación

- Sistemas nanoestructurados
- Diseño de Nuevos Materiales
- Nanomedicina

Docencia

- Cursos a distancia. Entrenamiento
- Prácticas de estudiantes en equipos costosos

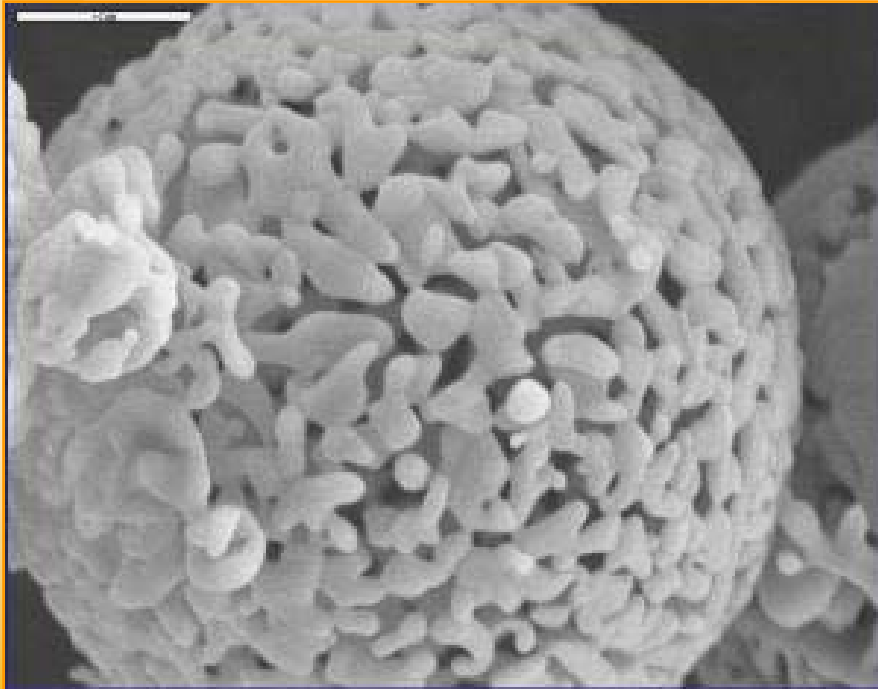
➤ Expectativas en nuestro campo

- Desarrollo de redes de equipos únicos



# Nanomedicina: Transporte de fármacos

## TiNano Spheres™

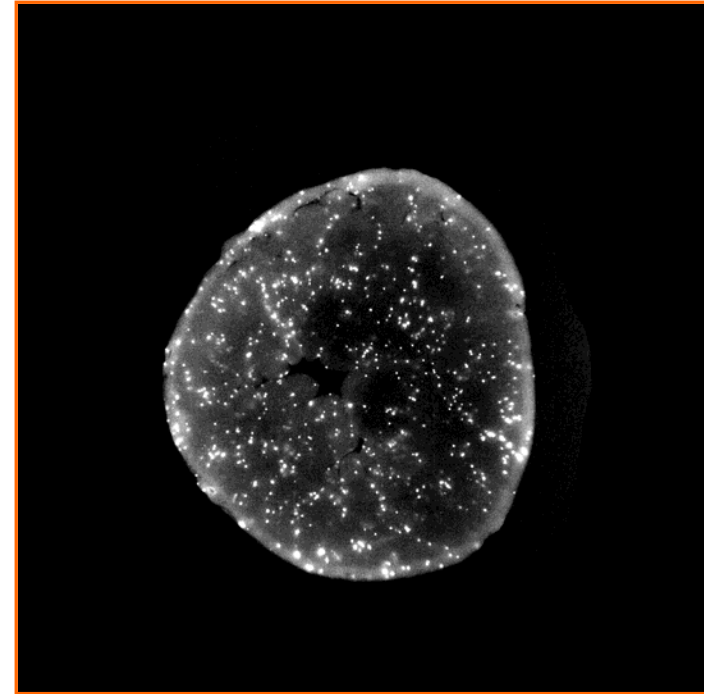


La empresa Altair Nanomaterials ha desarrollado estructuras nanométricas capaces de transportar ingredientes farmacéuticos activos (API-active pharmaceutical ingredients) tales como pesticidas, fungicidas, biocidas que se ponen en la superficie o en el interior de las nanoesféras. Las nanoesféras TiNano-Spheres™ son producidas usando una patente de Altair llamada “crecimiento en película”. Las nanopartículas tienen una gran área superficial y cuando estas son recubiertas con algún ingrediente farmacéutico activo (API) transporta una gran cantidad de la droga en el bio-sistema. Esta gran interfase aumenta la solubilidad y las velocidades de reacción.



## Visualización del flujo sanguíneo a través del seguimiento de partículas magnéticas

Fluorescencia, partículas de menos de  $12\ \mu\text{m}$  por vía intramuscular, muestran una sección transversal de un órgano. Partículas magnéticas de  $5$  a  $8\ \mu\text{m}$  se transportan perfectamente a través de un capilar convencional.

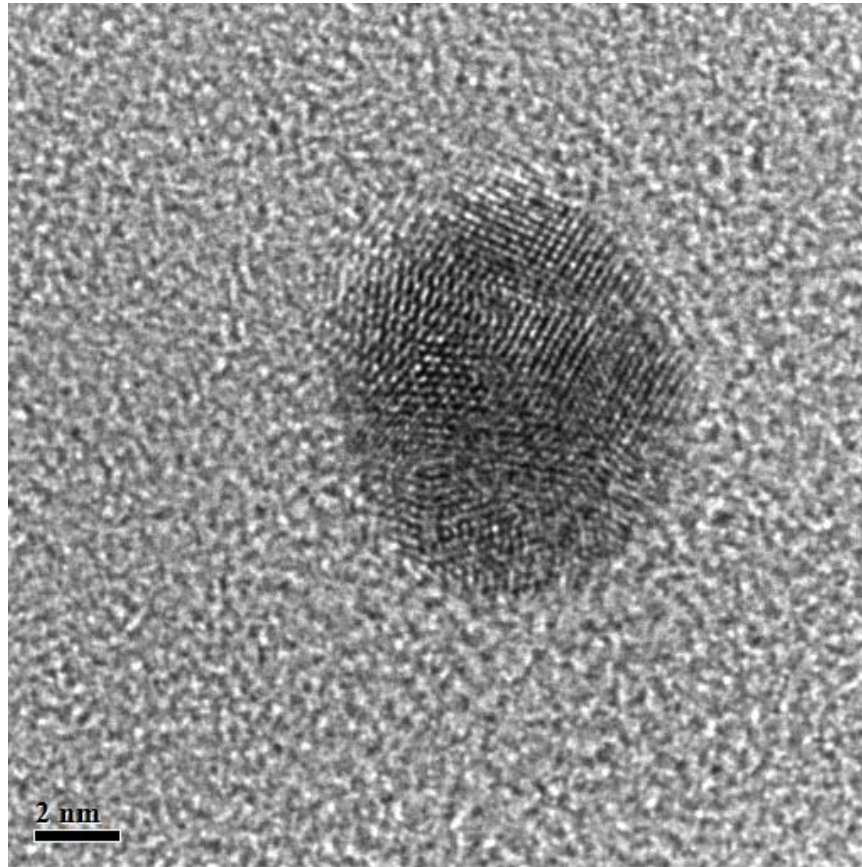


- El seguimiento de partículas magnéticas proporciona una alta resolución espacial, proporcionando información vital sobre la salud de un órgano en el cuerpo humano.
- Se requiere de una buena distribución de las nano-partículas.





# Contaminación: Bio-reducción



Colaboración con la Universidad de Texas, en el Paso. (Dr. Jorge Gardea)



# Perspectivas de aplicación en: Cursos a distancia

- UNISON: Dra. Judith Tanori
- BUAP: Dr. Umapada Pal
- UNIVERSUM
- Programa de Puertas abiertas



# Perspectivas de aplicación en: Prácticas de estudiantes en equipos costosos



## VIAJES GULLIVER

COORDINACIÓN DOCENTE  
LABORATORIO CENTRAL DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA  
INSTITUTO DE FÍSICA UNAM

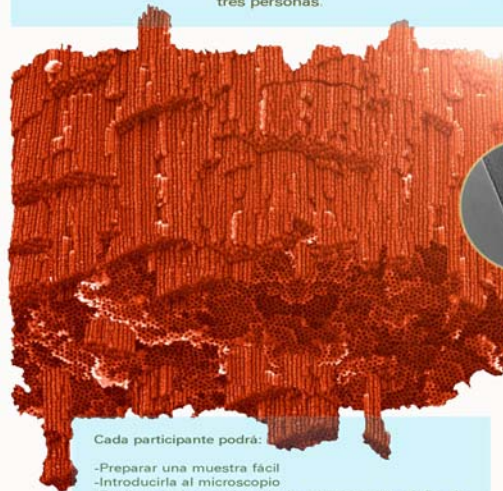
¿Eres Estudiante de Ciencias o Ingeniería?

Toma un Tour al maravilloso mundo de lo sub-microscópico este fin de semana, operando un extraordinario Microscopio Electrónico y llévate a casa una serie fotográfica tomada por ti mismo, de una muestra que podrás preparar, observar y fotografiar.

Podrás, entre otras cosas, observar el ordenamiento atómico de la estructura cristalina que prepares en nuestro Laboratorio.

Tendrás de obsequio un CD con un salvador de pantalla que presenta un cubo en 3D en el que podrás insertar las imágenes que obtengas en el microscopio.

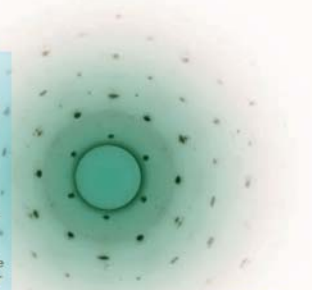
Cupo Máximo  
tres personas.



Cada participante podrá:

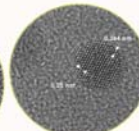
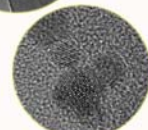
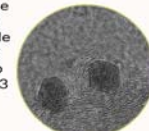
- Preparar una muestra fácil
- Introducirla al microscopio
- Realizar la inspección de la muestra con el fin de buscar la imagen adecuada.
- Toma de fotografías digitales
- Realizar un análisis previo y bastante ligero de los resultados Obtenidos.

Nota: Todo lo anterior con supervisión personalizada.



Duración:  
9 Horas

Sábado de  
10 a 13  
horas y de  
15 a 18  
Domingo  
de 10 a 13  
horas



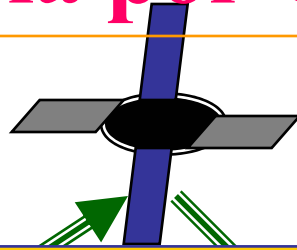
Comunícate al Laboratorio Central de  
Microscopía Electrónica  
Instituto de Física, UNAM  
Luis Rendón Vázquez  
[rendon@fisica.unam.mx](mailto:rendon@fisica.unam.mx)  
Tel. 5622-5064 / 5622-5088

De forma personal acude a la  
Coordinación Docente  
2do. Piso Edificio Principal  
Instituto de Física, UNAM  
Circuito de la Investigación Científica  
Ciudad Universitaria, México, D.F.





# Microscopia por Control Remoto!!



- \* No es necesaria la presencia física.
- \* Rápido, interactivo y en tiempo real.
- \* Reduce la transferencia de datos
- \* Incrementa las capacidades de formar redes de investigación en el país.



Coordinadores LCM



Técnicos, estudiantes o visitantes



# Los electrones son divertidos!



# Y la nanotecnología ....



también!



# Agradecimientos

- Dr. Arturo Menchaca Rocha  
Director IF-UNAM
- Dr. Octavio Miramontes  
Secretario Académico del IF-UNAM
- Dr. Jesús Arenas Alatorre  
Coordinador de Proyectos y Vinculación LCM-IF
- Fís. Luis Rendón  
Técnico académico encargado del Microscopio 2010  
Jeol FasTem

