



Caracterización del tejido cerebral y materiales sol-gel biocompatibles usando High Angle annulare dark field y holografía con electrones a través de un microscopio electrónico JEM2010 FasTem usando manipulación vía internet 2.

Patricia Santiago (UNAM)

y

Tessy López (UAM-I)



Nuestra experiencia con el proyecto apoyado por CUDI:

- Microscopía electrónica
- Materia Suave: Material Biológico
 - Introducción
 - El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota
 - Resultados previos de Observación en Materia Suave
 - Impacto
 - Perspectivas



Instituto de Física

Universidad Nacional Autónoma de México

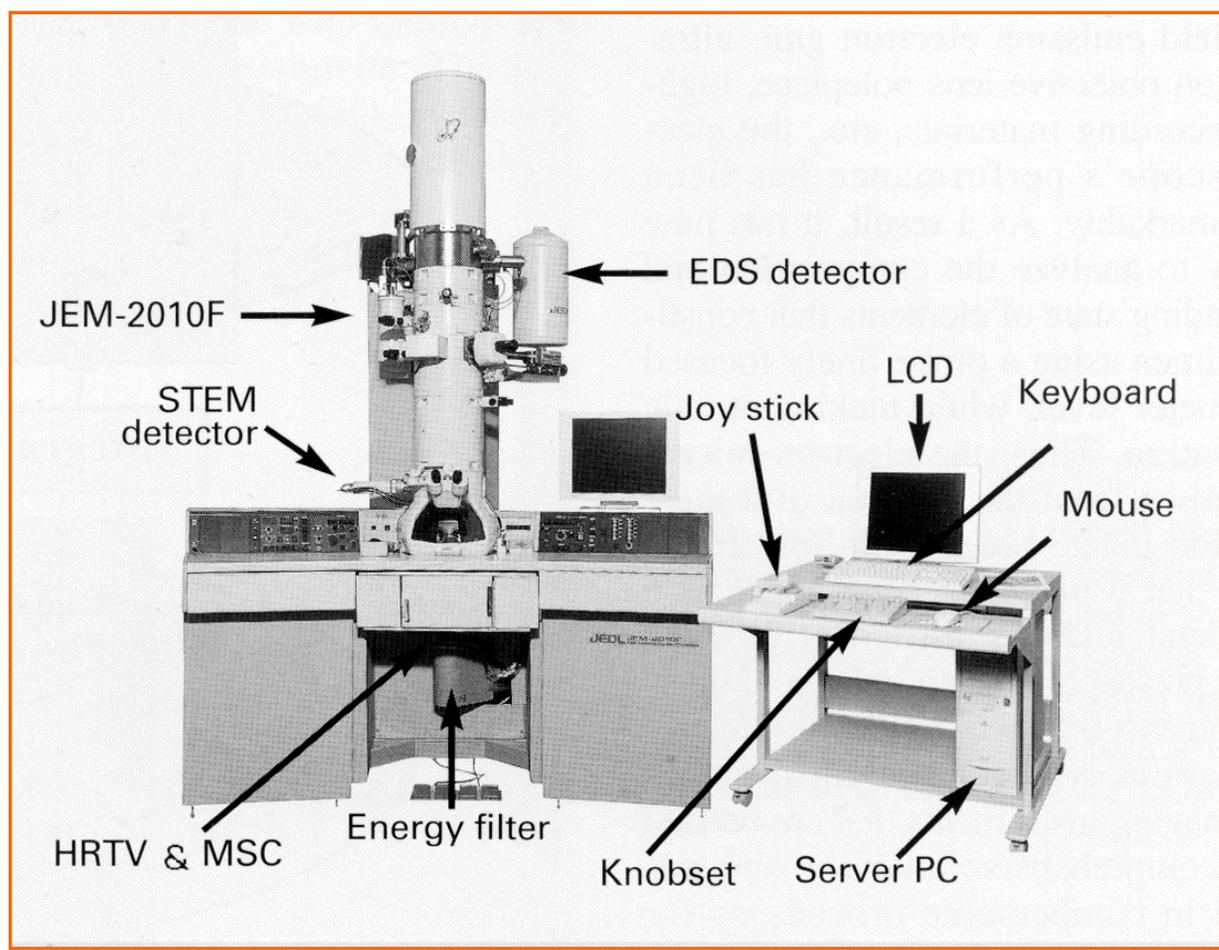




El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota



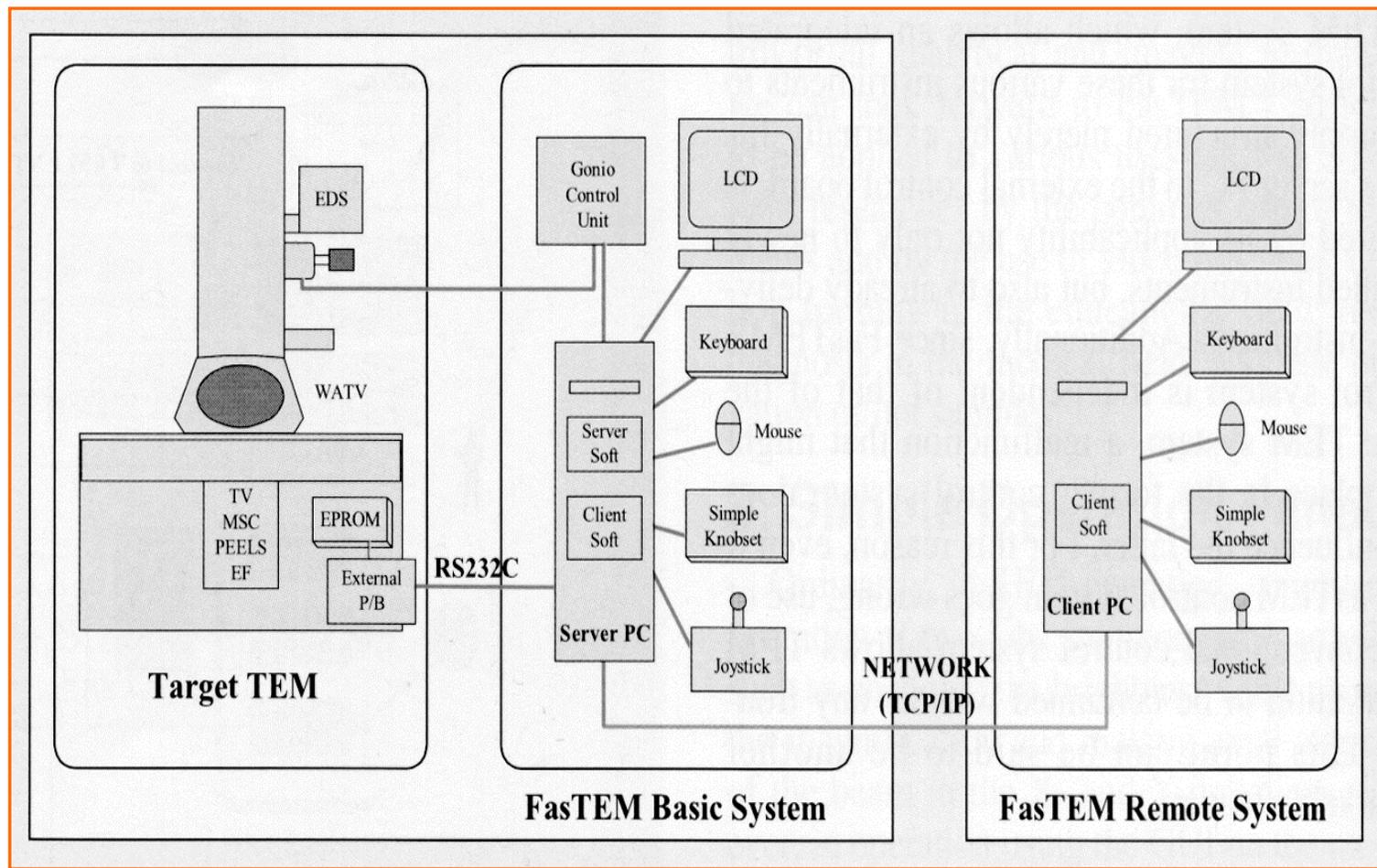
El método de empleo del microscopio electrónico de transmisión de forma remota



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

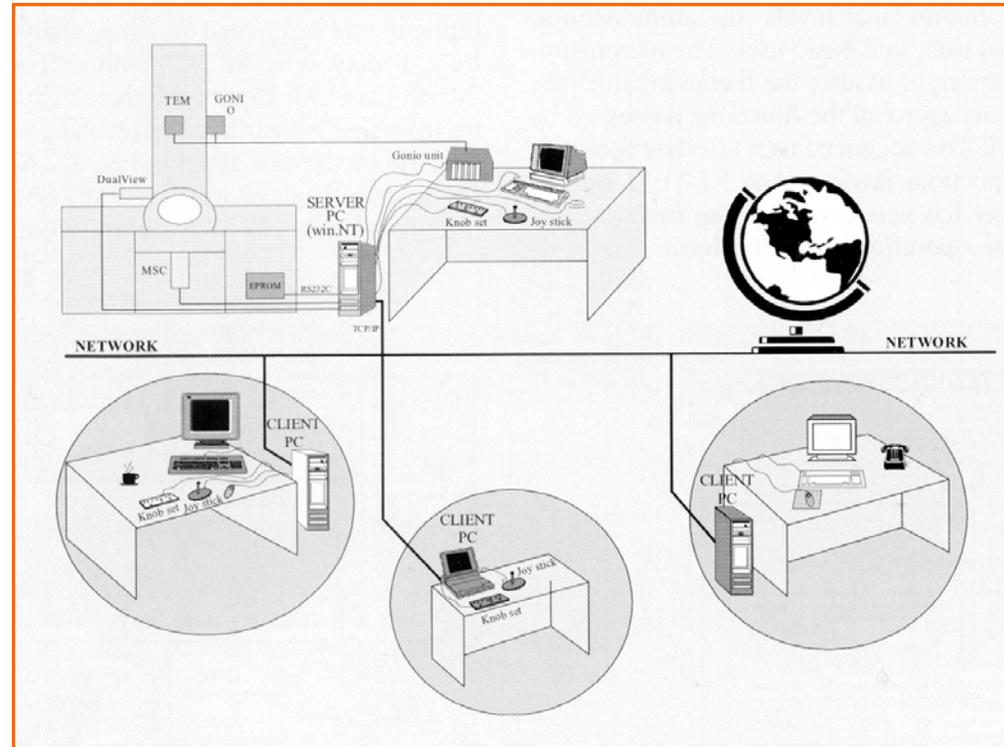


Diagrama del uso vía Internet de un microscopio electrónico de Transmisión



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*



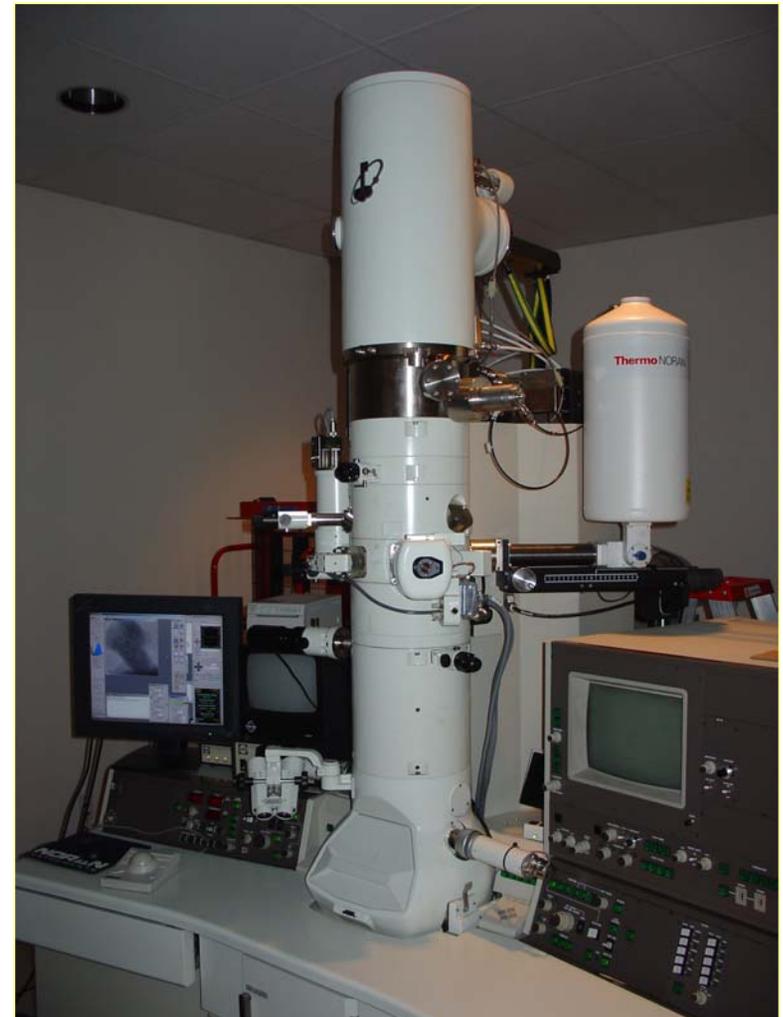
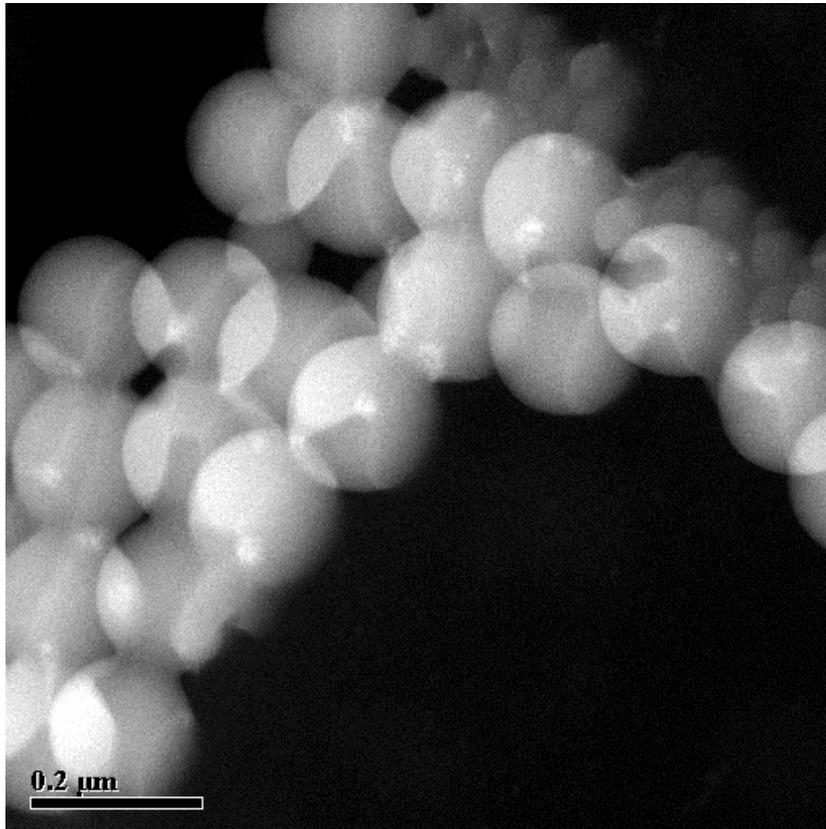
Resumen

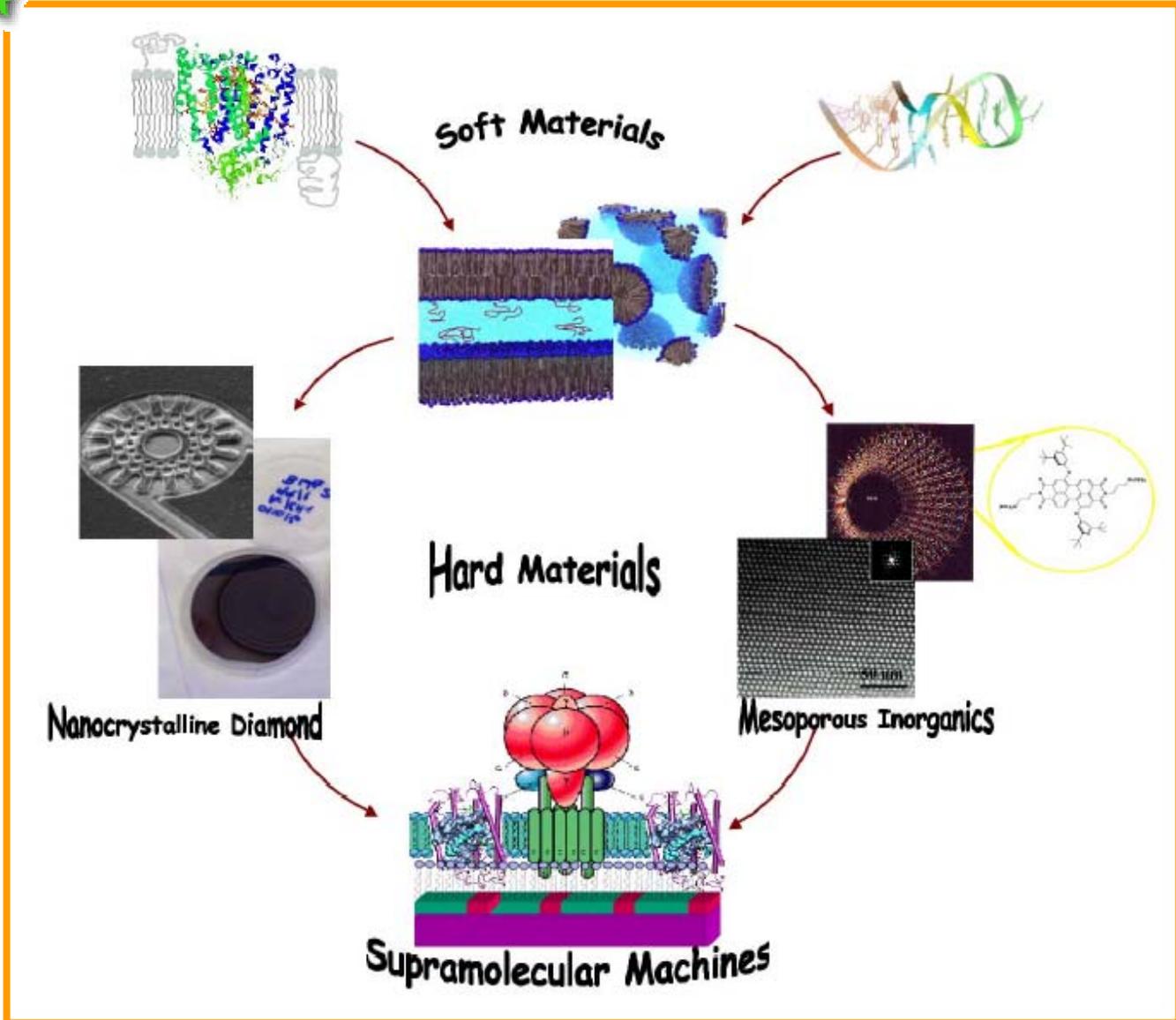
- **Avances en Microscopia Electrónica:**
- **Diversidad de señales y modos**
- **Ultra alta resolución, aproximada a 0.1nm**
- **Excelente sensibilidad: aproximada a la atómica**
- **Disponibilidad *In-situ***
- **Aplicable a “control remoto”**
- **Ideal para Nanociencia y Nanotecnología**



- 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

Estudios de Materia Suave por HAADF





High Angle Angular DF

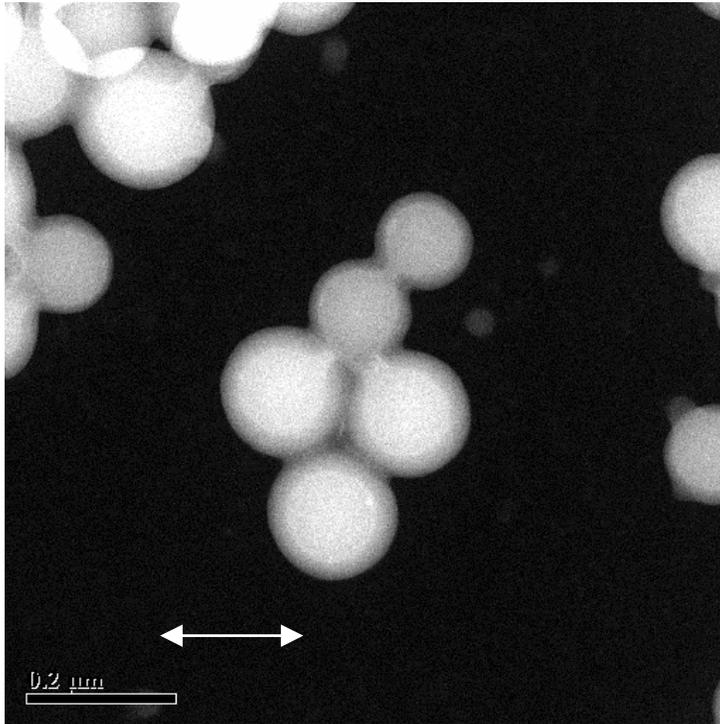
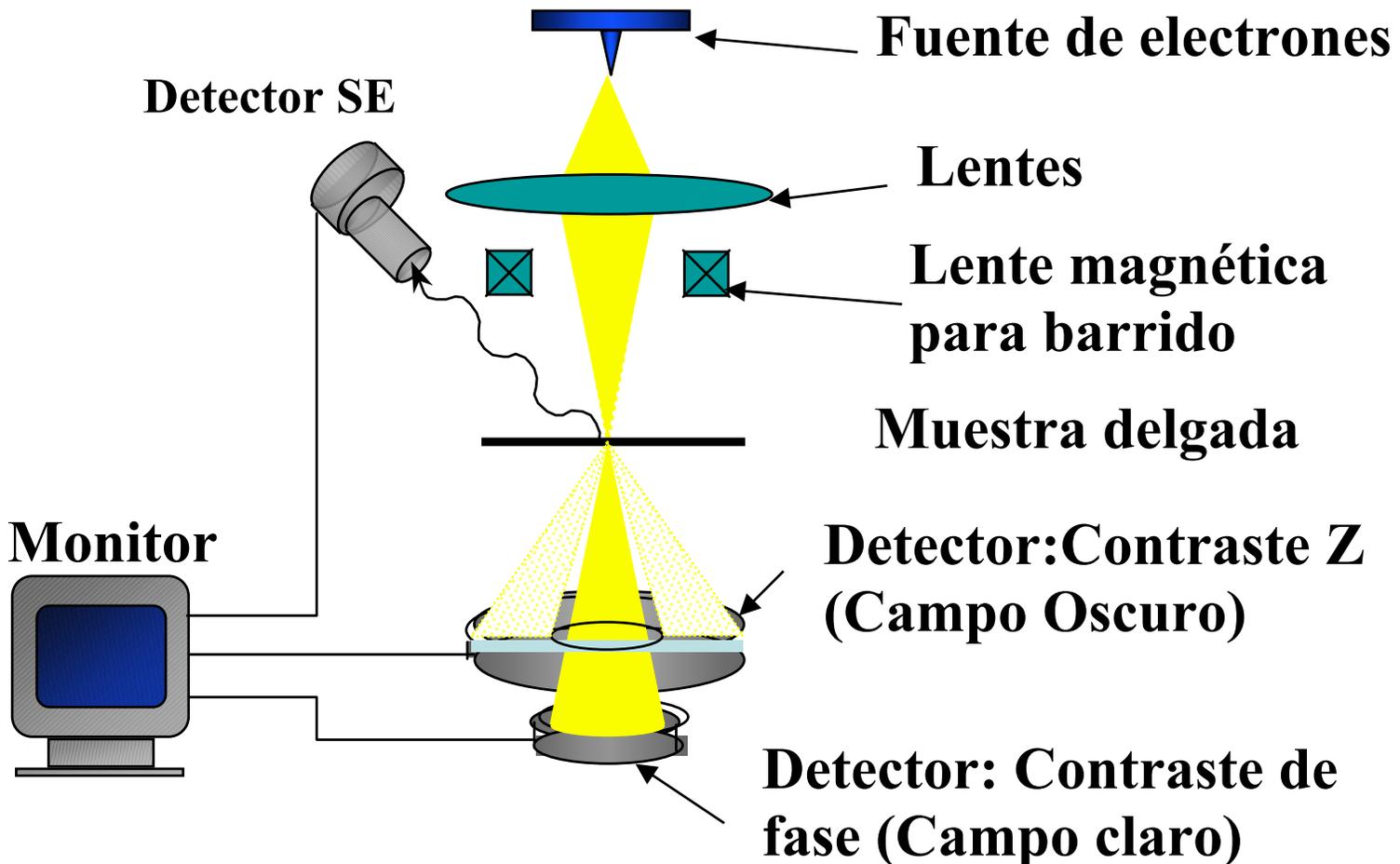


Imagen de Materia Suave por HAADF

- ❖ La señal HAADF varía como $\rho T Z^{3/2}$ donde T es el espesor de la muestra, ρ es la densidad y Z es el número atómico.
- ❖ Se puede producir una imagen la cual muestre contraste espesor-masa (la señal es proporcional al número de átomos) o imágenes en contraste Z (la señal es proporcional al número atómico de los átomos)
- ❖ Se pueden hacer análisis de HAADF en muestras orgánicas e inorgánicas, o para materiales cristalinos o amorfos

STEM: *Combinación de SEM y TEM*





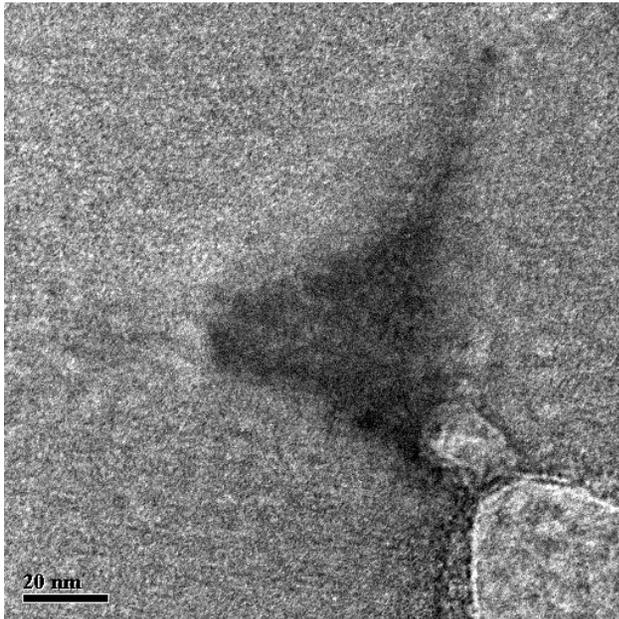
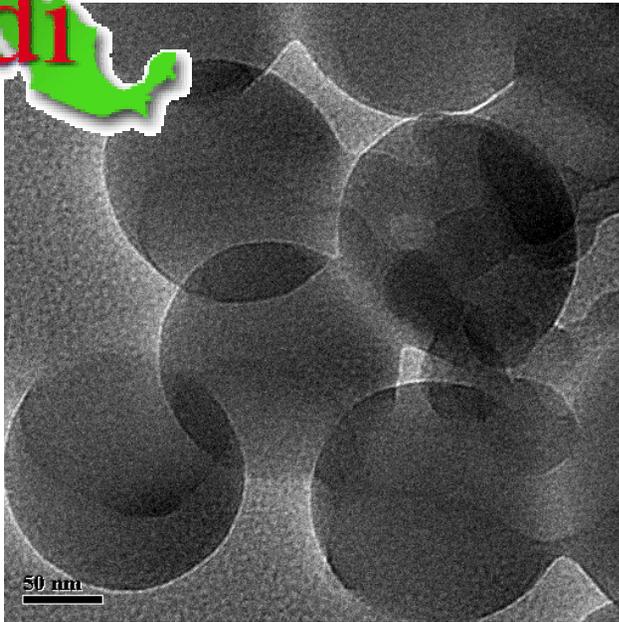
Materia Suave y Bio-Materia

Materia Suave es la materia condensada con constantes elásticas pequeñas. Ejemplos de estos sistemas son:

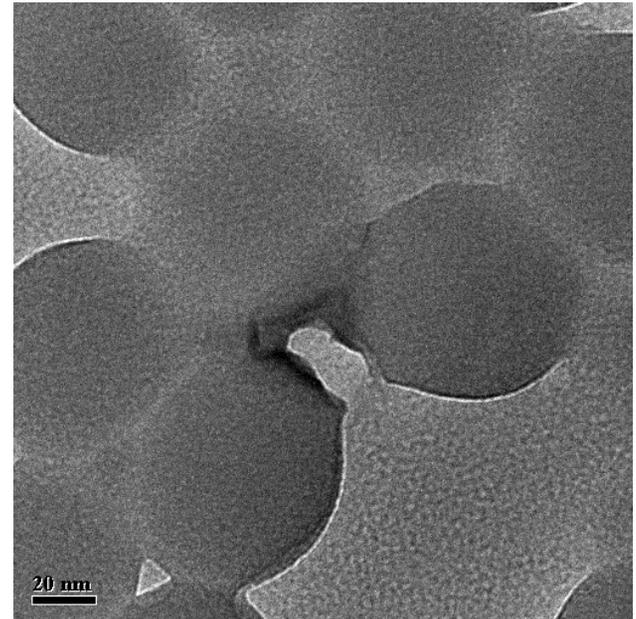
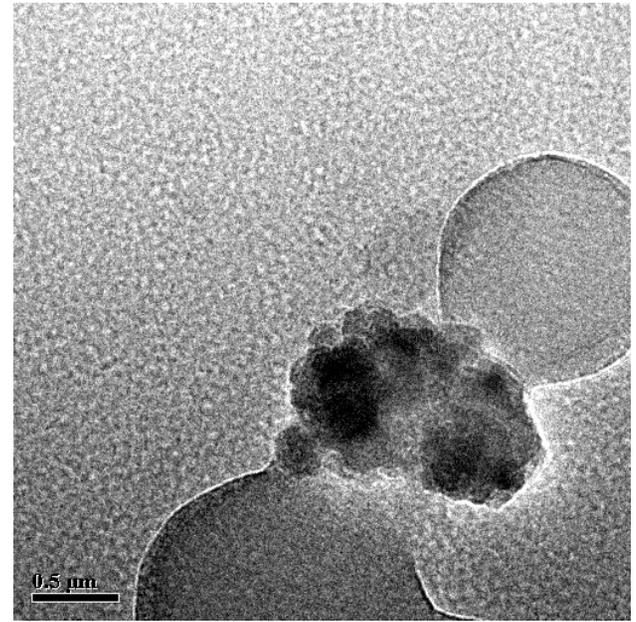
- Suspensiones coloidales
- Interfases líquidas
- Membranas
- Cristales líquidos
- Materiales biológicos
- Materiales poliméricos

Todos estos materiales son
extremadamente sensibles al haz de
electrones

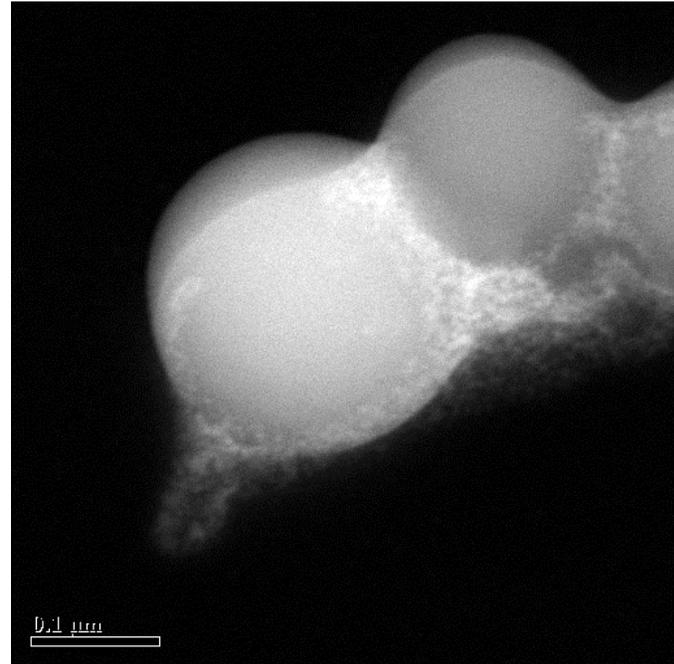
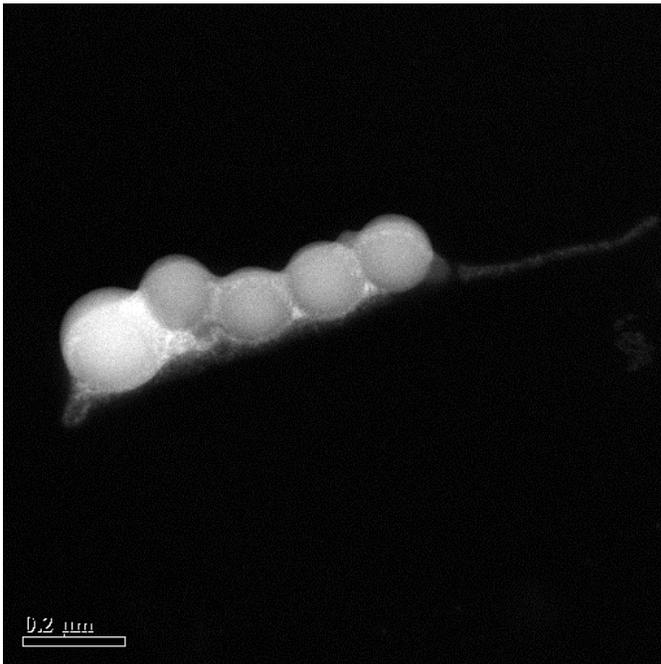
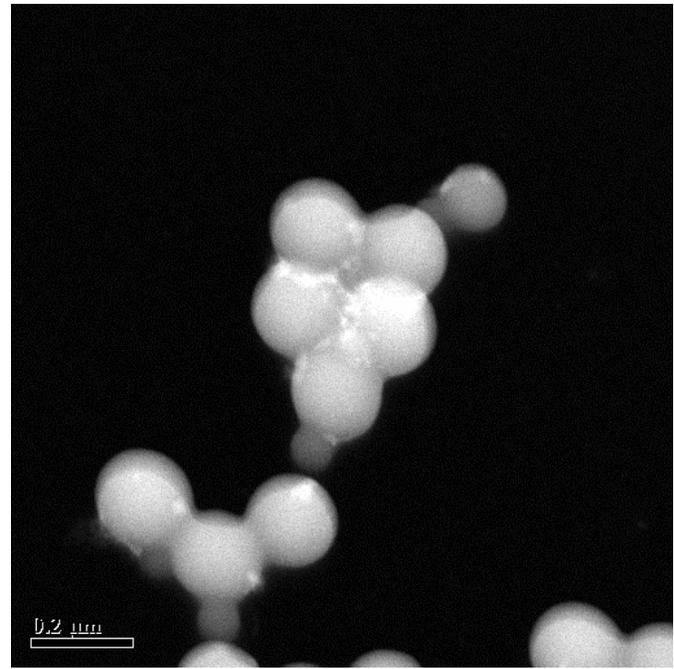
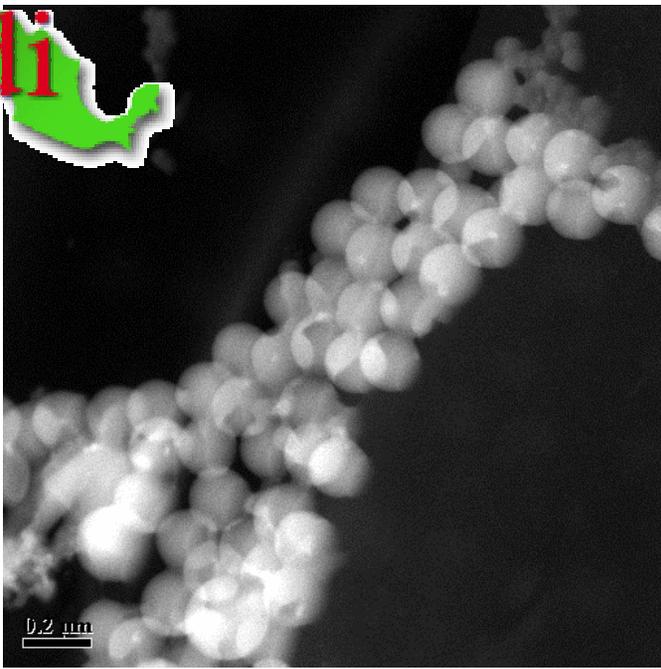
cudi 



D
A
D
M
A
C

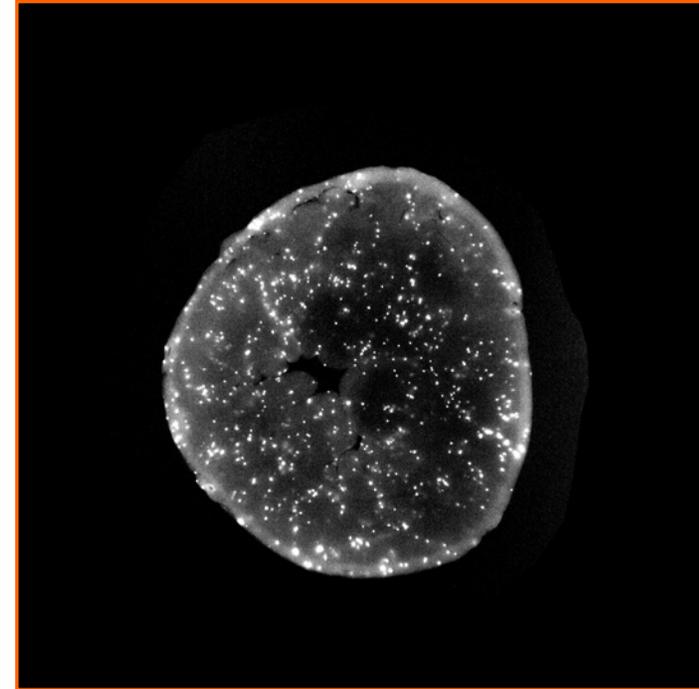


cudi 



Visualización del flujo sanguíneo a través del seguimiento de partículas magnéticas

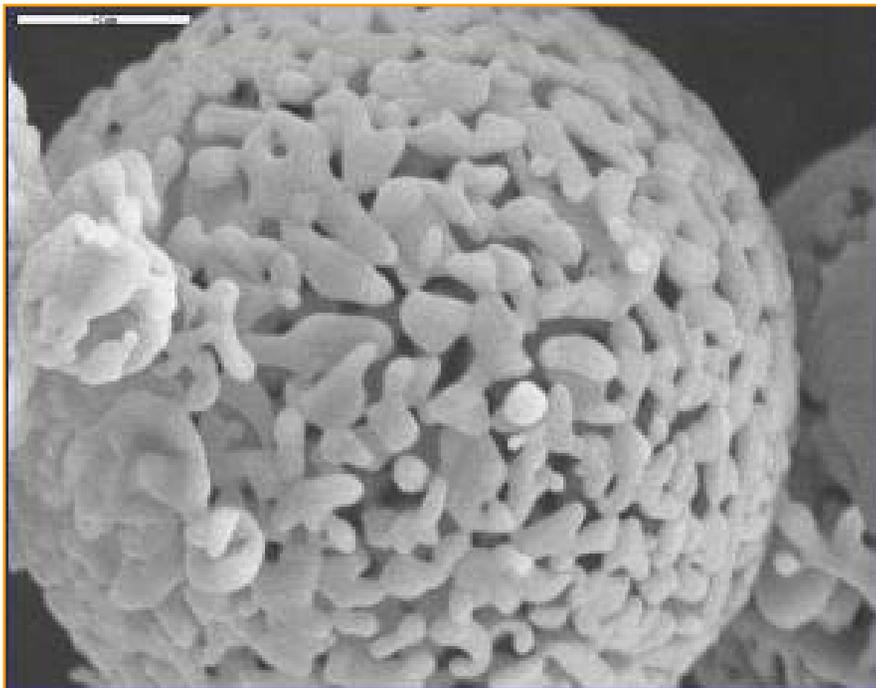
Fluorescencia, partículas de menos de $12\ \mu\text{m}$ por vía intramuscular, muestran una sección transversal de un órgano. Partículas magnéticas de $5\ \text{a}\ 8\ \mu\text{m}$ se transportan perfectamente a través de un capilar convencional.



- 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.



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 nanoesférás. Las nanoesférás TiNano-Spheres™ son producidas usando una patente de Altair llamada “crecimiento en película”. Las nanoparticulas 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.

- Dr. Jorge Ascencio (IMP)
- Dra. Tessy López (UAM-I)



METAS Generales del PROYECTO:

- ❖ **Obtener materiales altamente biocompatibles con las siguientes características:**
 - Porosidad variable,**
 - Estructura cristalina controlada**
 - Estructura electrónica controlada**
 - Estructura química del reservorio nanoestructurado Sol-Gel.**

- ❖ **Implementar metodologías de desarrollo y caracterización para identificar las condiciones óptimas de una matriz inerte que permita la liberación controlada.**

- ❖ **Hacer un estudio básico de la farmacocinética del material con fármaco y usar como referencia las drogas puras.**



- ❖ **Lograr una menor fluctuación de la concentración de droga en el sitio de absorción.**
- ❖ **Mejorar la exposición tisular a niveles de concentración prácticamente constantes en comparación con otras formas farmacológicas de dosificación. Valorar la reacción en el sistema nervioso ante la presencia del reservorio nanoestructurado sol-gel.**
- ❖ **Valorar las ventajas terapéuticas de la administración de fármacos a través de matrices de sol-gel, sobre la administración convencional por otras vías utilizando modelos animales de enfermedades del sistema nervioso.**
- ❖ **Se identificará el foco epileptógeno en epilepsia temporal y se evaluará su tratamiento con la administración intracerebral de fármacos con materiales de liberación controlada, por medio de técnicas de procesamiento digital de imágenes**



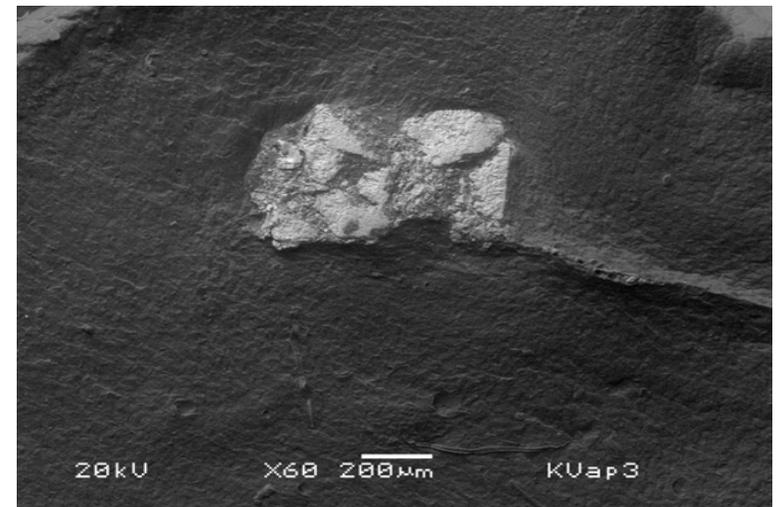
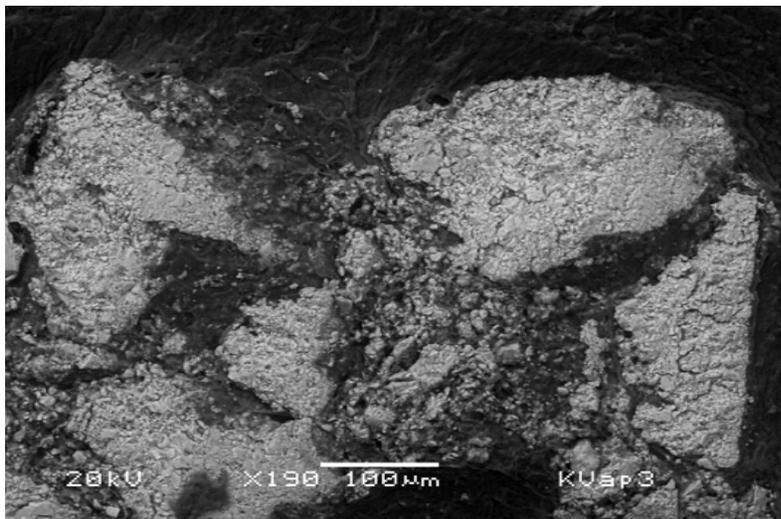
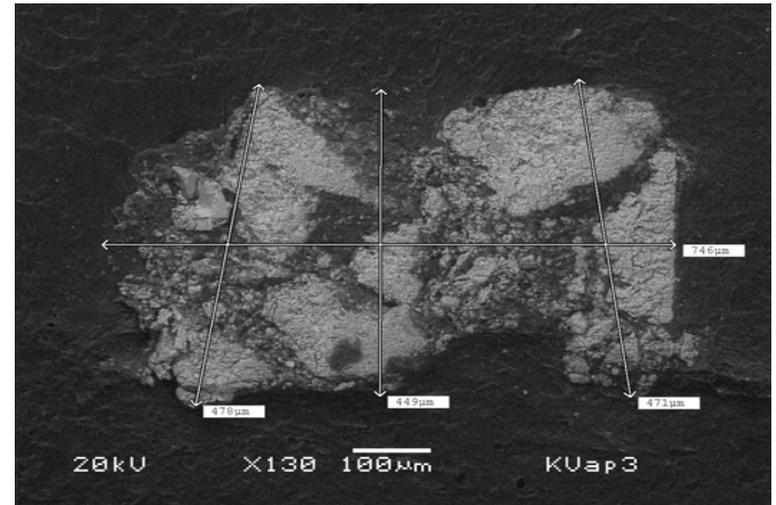
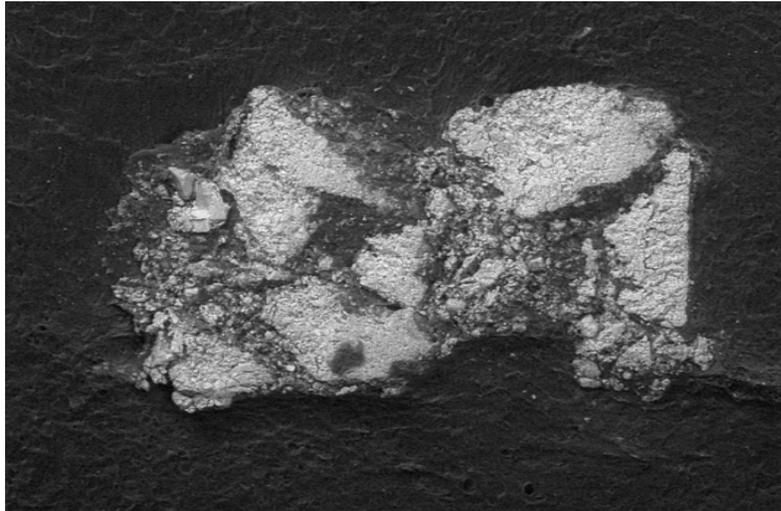
QUÉ SON LOS NANO-RESERVORIOS?

**MATERIALES DISEÑADOS A LA MEDIDA,
EN LOS CUALES, LAS MOLÉCULAS SE PUEDEN
ACOMODAR DE MANERA QUE SEAN:**

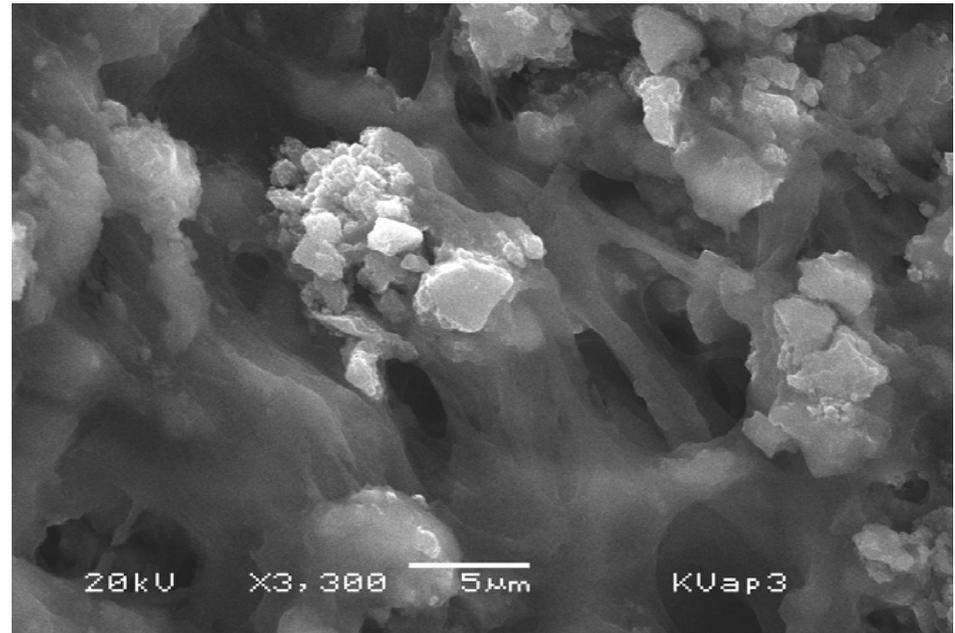
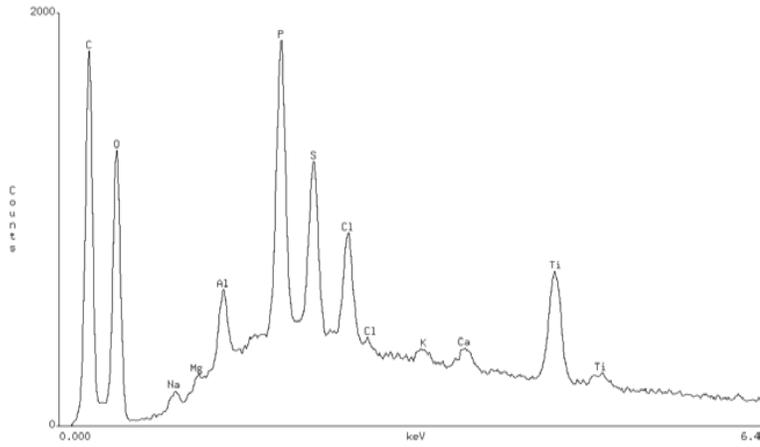
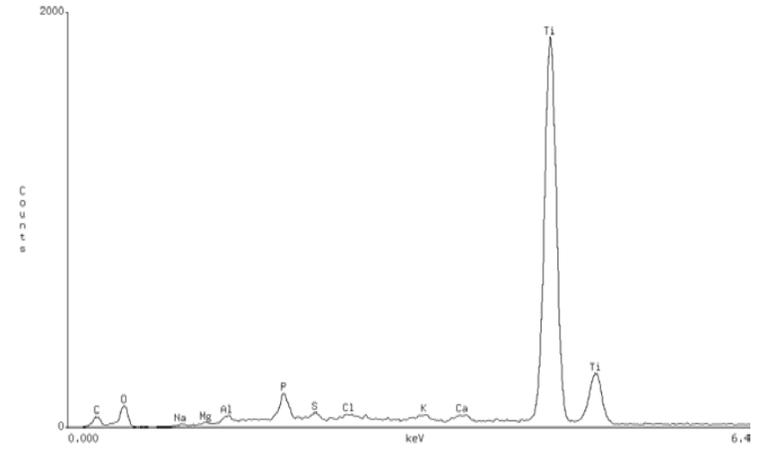
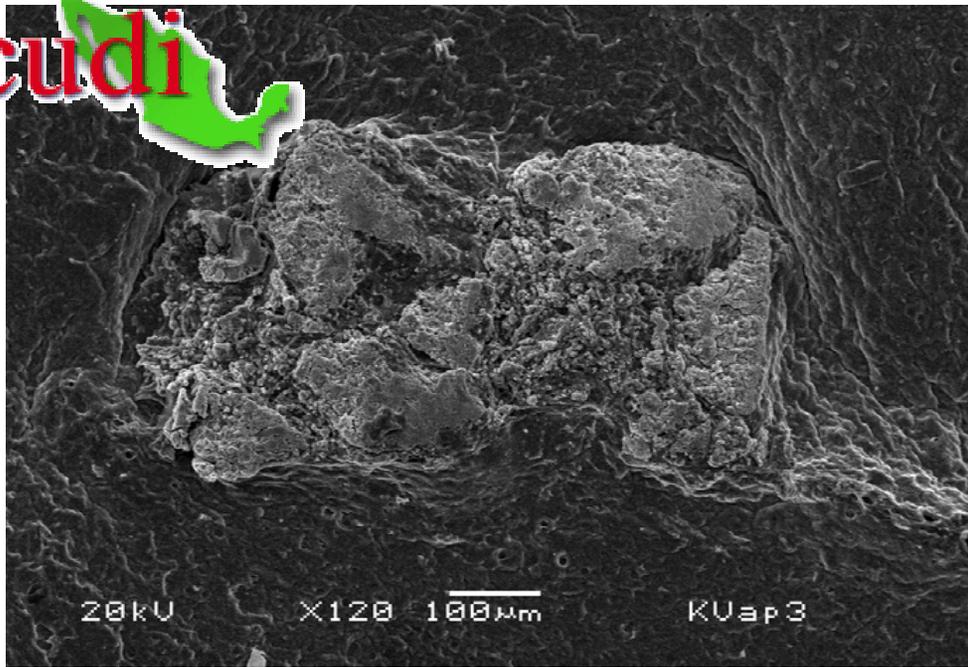
- ❖ **BIOCOMPATIBLES CON EL TEJIDO CEREBRAL.**
- ❖ **TENGAN DIFERENTE ESTRUCTURA.**
- ❖ **SU POROSIDAD Y TAMAÑO DE PORO VARÍE.**
- ❖ **QUE SEAN ADECUADAS PARA GUARDAR CUALQUIER**
- ❖ **FÁRMACO Y LIBERARLO SIN MODIFICACIÓN
QUÍMICA EN EL TIEMPO DESEADO.**



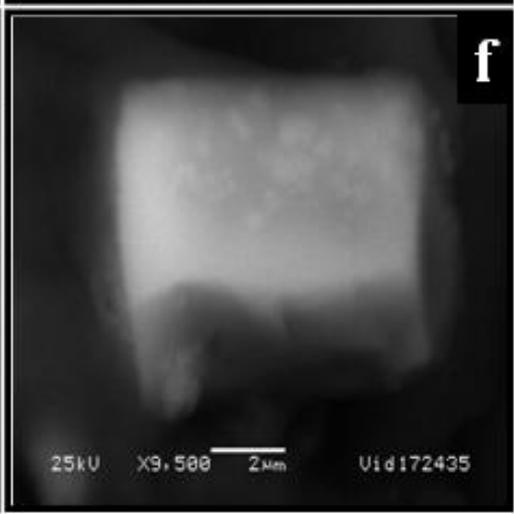
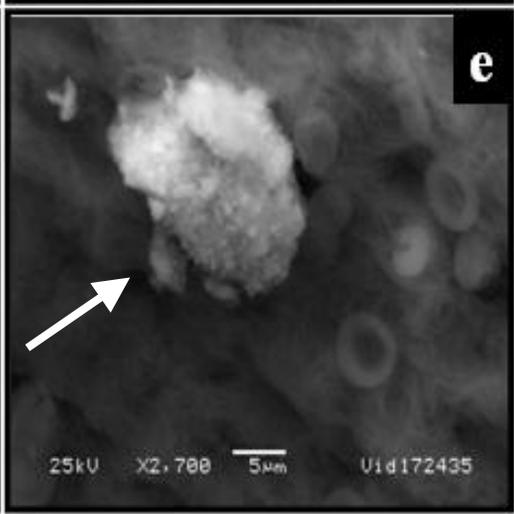
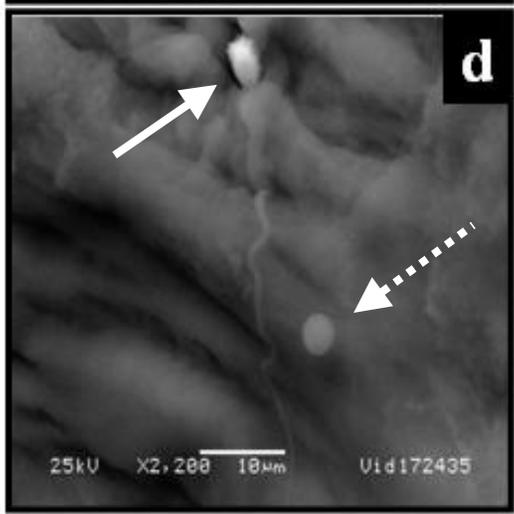
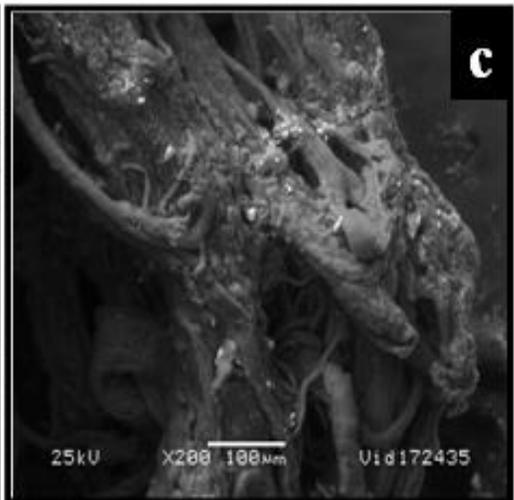
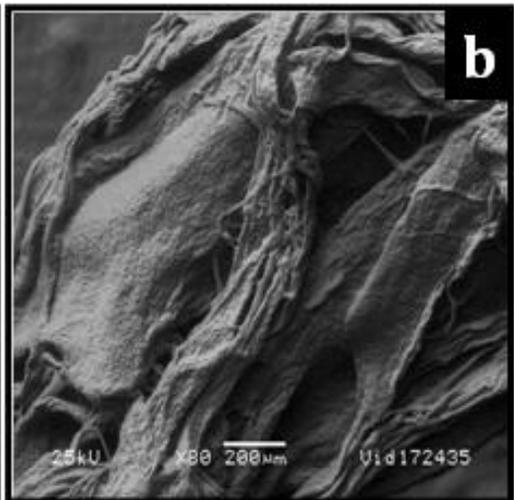
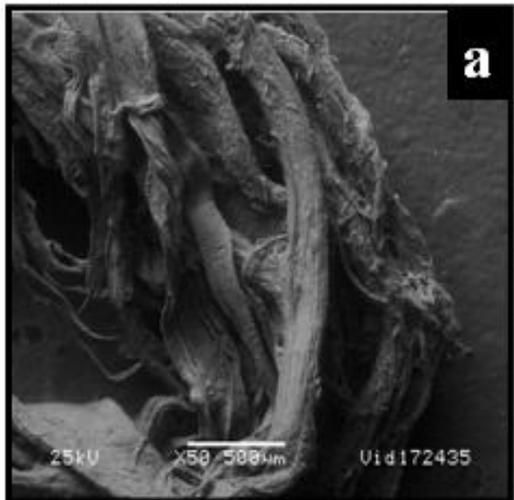
Microscopía electrónica de barrido de bajo vacío. Amígdala con nano-reservorio con ácido valproico implantado en una rata epiléptica (Modelo Kindling). t= 2 meses



cu di



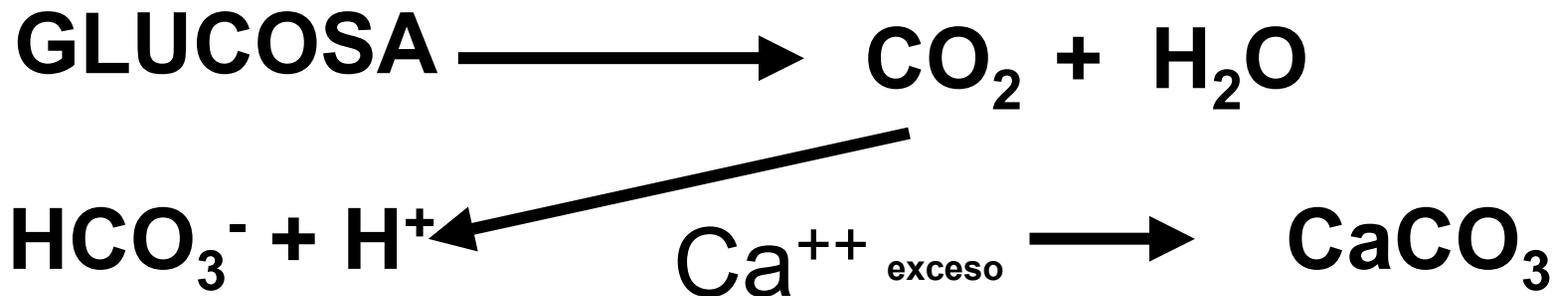
cudi 





HIPÓTESIS

- El potencial del canal de calcio debe ser anormal, de tal manera, que hay una mayor cantidad de Ca^{++} en la membrana neuronal.
- Este catión es altamente reactivo con el producto de la **combustión** de la





Perspectivas de aplicación en: Cursos a distancia

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

• **Escuela Virtual de
Microscopía : 8-12 de
Agosto, 2005!!!!!!!**

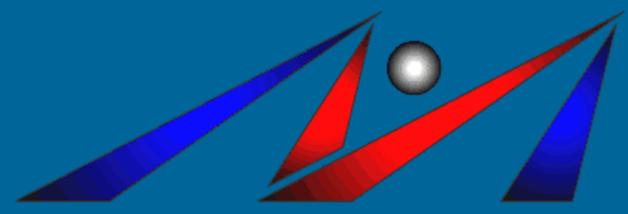




Escuela de Microscopía y Escuela Virtual de Microscopía en el año Internacional de la Física

Virtual de Microscopía

- TEM
- SEM
- AFM
- TEMA
- TEMA
- TEMA
- TEMA
- TEMA



ESCUELA DE MICROSCOPIA Y
ESCUELA VIRTUAL DE MICROSCOPIA EN EL AÑO
INTERNACIONAL DE LA FISICA

LOCALIZACIÓN:
Instituto de Física, UNAM - Circuito de la Investigación Científica s/n
Ciudad Universitaria - Coyoacán 04510 - México, D.F.
Apartado Postal 20-364 - CP 01000
Teléfonos: Oficina: +52 55 5622 5033 - Lab: +52 55 5622 5064 - Fax: +52 55 5622 5011 y +52 55 5616 1535
Web: PENDIENTE - e-mail: PENDIENTE

WEBMASTER:
Nombre: PENDIENTE
Tel.: PENDIENTE
e-mail: PENDIENTE



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?

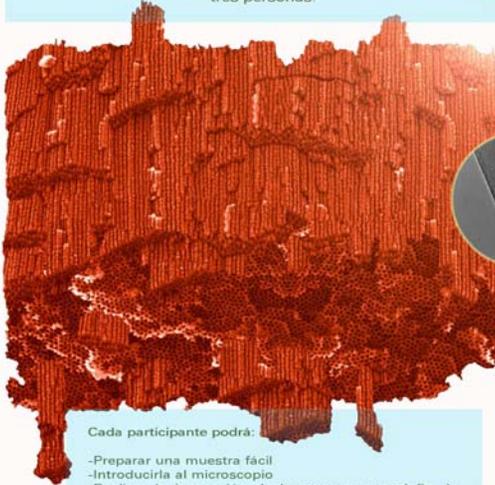
Toma un Tour al maravilloso mundo de lo sub-microscópico este fin de semana, operando un extraordinario Microscopio Electrónico y llévate a casa una serie fotográfica tomada por ti mismo, de una muestra que podrás preparar, observar y fotografiar.

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.





Duración:
9 Horas

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

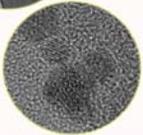
Domingo
de 10 a 13
horas

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.






Comunícate al Laboratorio Central de Microscopía Electrónica
Instituto de Física, UNAM
Luís Rendón Vázquez
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.

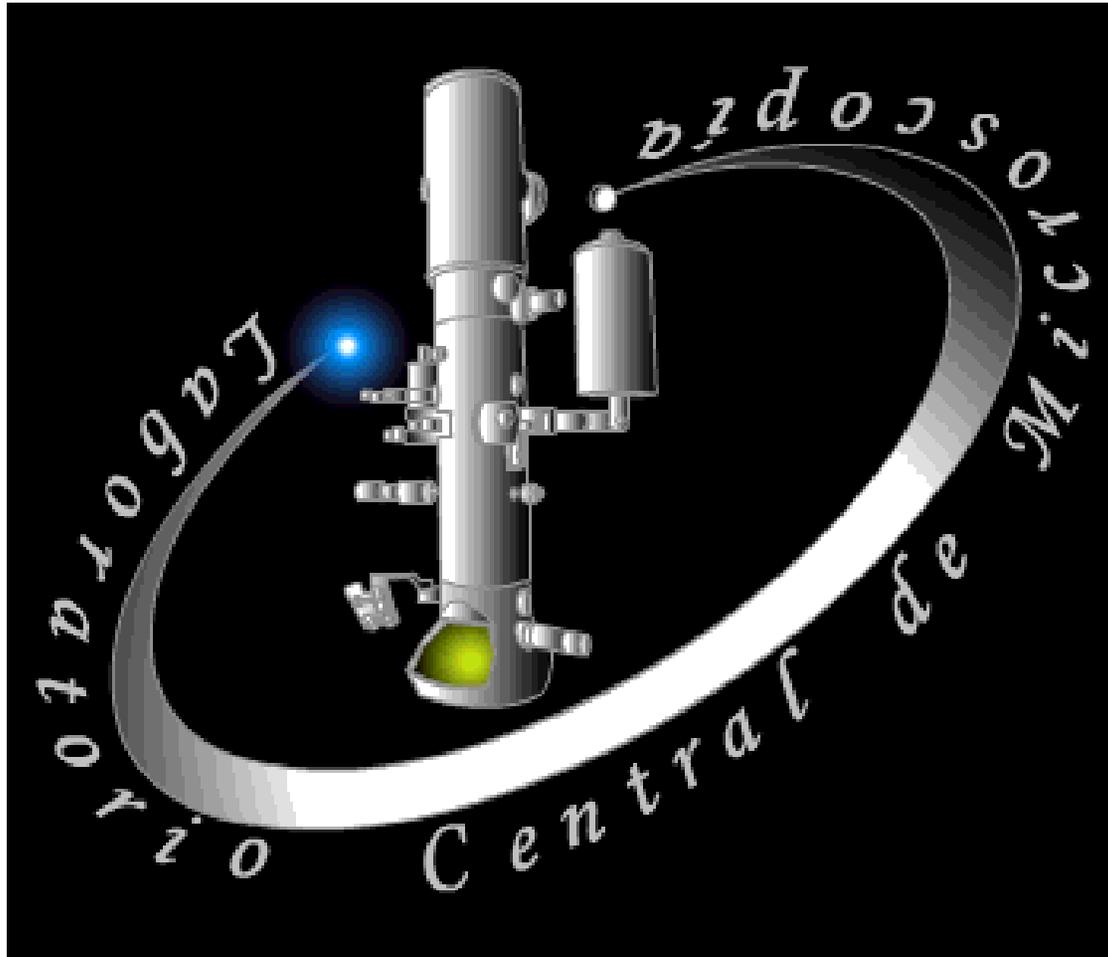
cudi Microscopia y Enseñanza a Control Remoto!!

- * 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 y Docencia en el país.



Coordinadores LCM





Informes: Dra. Patricia Santiago

paty@fisica.unam.mx



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
CUDI