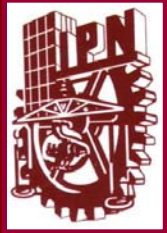




Taller de Redes de Nanociencia y Nanotecnología
Puebla, Marzo 2009

Investigación en Nanoestructuras de Carbono en la ESFM-IPN

Jaime Ortiz López
jjortiz@esfm.ipn.mx



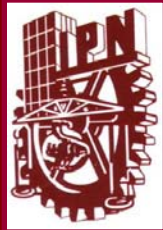
Escuela Superior de Física y Matemáticas

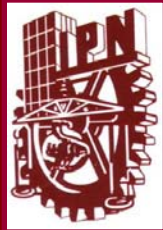
Avenida IPN s/n, Edificio 9,

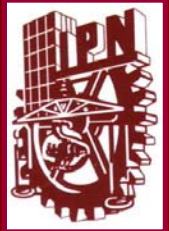
Unidad Profesional Adolfo López Mateos de Zacatenco

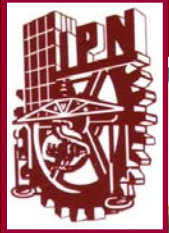
07738 México D.F.

www.esfm.ipn.mx



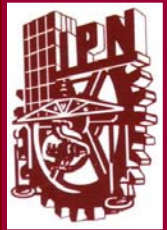






ESFM

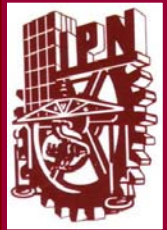




Personal Académico



- ◆ **Dr. Jaime Ortiz López, líder**
Lic. y M.enC. en la ESFM-IPN
Doctorado en Física, 1983 University of Utah, USA
- ◆ **Dra. Gabriela Rueda Morales**
» arreglos de CNT con litografía AFM
Lic. y M.enC. en la ESFM-IPN
Doctorado en Física, 2004 ESFM-IPN
- ◆ **Dr. Gerardo Ortega Cervantez**
» crecimiento de CNT por CVD
Lic. y M.enC. en la ESFM-IPN
Doctorado en Física de Materiales, 2007 ESFM-IPN
- ◆ **MenC. Rafael Miramontes Lira**
» emisión de campo de CNTs
Lic. y M.enC en la ESFM-IPN

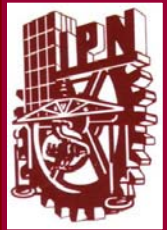


Estudiantes/postdocs-1



Tesistas en temas relacionados con fullerenos y nanotubos de carbono

Nivel	Histórico	En desarrollo
Doctorado	2 (2004 a 2007)	2
Maestría	6 (1996 a 2008)	5
Licenciatura	11 (1993 a 2009)	4



Estudiantes/postdocs-2



- **Estudiantes de Doctorado (Física de Materiales)**

Ramón Gómez Aguilar (Mezclas de polimeros conjugados con C_{60} , C_{70} Y SWNTs para aplicaciones en OLEDs)

David Saucedo Jiménez (Síntesis de nuevas nanoestructuras por descarga de arco)

- **Estudiantes de Maestría (Física y Ciencia de Materiales)**

Zeferino Martínez Elena (Propiedades de transporte de carga en manojos de SWNT)

Luis Alberto Moreno (Aplicación de CNTs a la producción de hidrogeno)

Ariel Velázquez Cadena, UAM-A (Adsorción de hidrogeno por SWNTs)

Pilar Pérez Martínez (Fluorescencia de soluciones diluidas de C_{60} y C_{70})

Dulce María Guerra Martínez (celdas fotovoltaicas en base a polímeros conjugados mezclados con PCBM)

- **Estudiantes de Licenciatura (Física)**

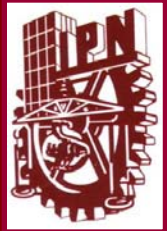
Alba Meza Escamilla (Litografía AFM)

Olga Tapía Vilchis (Patrones de CNT generados con litografía AFM)

Román Trejo Jardón (Patrones de CNT generados con litografía AFM)

Eduardo Hernández Hernández (Crecimiento de CNTs por CVD)

...



Posgrados/Licenciatura



❖ **Licenciatura en Física y Matemáticas con orientación a Física, C. de Materiales,**

Ingeniería Nuclear y Matemáticas

❖ **Maestría en Física**

❖ **Maestría en C. de Materiales**

Maestría en Ingeniería Nuclear

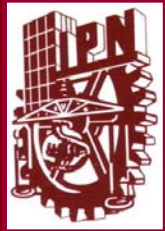
Maestría en Matemáticas

Maestría en Ciencias Físico-Matemáticas (nueva creación)

❖ **Doctorado en Física (✓ PNPC)**

❖ **Doctorado en Física de Materiales (✓ PNPC)**

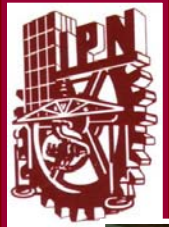
Doctorado en Ciencias Físico-Matemáticas (nueva creación)



Infraestructura-1

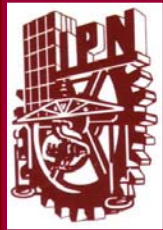


- ⌘ Microscopía SPM
- ⌘ Espectroscopía Raman
- ⌘ Espectrofluorimetría (VIS y NIR)
- ⌘ Espectrometría de masas de tiempo de vuelo
- ⌘ Calorimetría AC de bajas temperaturas
- ⌘ Microscopía electrónica de barrido
- ⌘ Difracción de rayos X (polvos)
- ⌘ Espectroscopía de impedancias
- ⌘ Sistemas de síntesis por descarga de arco eléctrico y CVD
- ⌘ Estaciones de trabajo, licencias Materials Studio Castep y DMol3 para simulación y modelamiento molecular



Infraestructura-2

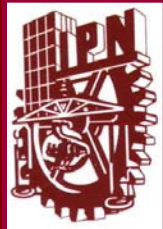




Líneas de investigación



- ✓ Transiciones orden-desorden en fullerenos y soluciones sólidas C_{60}/C_{70}
- ✓ Síntesis de compuestos intercalados (no alcalinos) de C_{60} y C_{70} y de fullerenos endohedrales
- ✓ Fluorescencia de soluciones diluídas de C_{60} y C_{70}
- ✓ Síntesis de nanoestructuras de carbono y nanotubos por descarga de arco, CVD y microondas
- ✓ Propiedades de transporte de manojos macroscópicos de CNT y desarrollo de películas transparentes de CNT para electrodos en dispositivos optoelectrónicos
- ✓ Aplicación de nanotubos de carbono para almacenamiento y producción de hidrogeno
- ✓ Micro y nanolitografía de catalizadores usando SPM (DPN) para crecimiento de patrones de nanotubos de carbono por CVD
- ✓ Desarrollo de mezclas de polímeros conjugados con fullerenos y CNT para aplicaciones en celdas PV, OLEDs, etc.
- ✓ Mediciones eléctricas y magnéticas con SPM
- ✓ Simulación y modelamiento molecular de nuevas nanoestructuras de carbono



Proyectos/fuentes de financiamiento

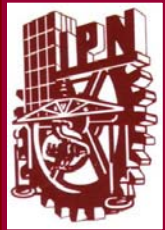


Instituto Politécnico Nacional

- ★ Proyectos apoyados por la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP-IPN)
- ★ Becas para estudiantes dentro del Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y otras becas institucionales a nivel de licenciatura y posgrado

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

- ★ Proyectos de Infraestructura en 1992 y 1994 por un total de 1.5 M USD para equipo mayor (TOFMS, EPR, FTIR, calorímetro ac de bajas T, ablación láser, Mössbauer ...)
- ★ Proyecto Num. 57262, modalidad dos Grupos (G1), convocatoria CB-2006-01, en colaboración con la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (Dr. Ernesto López Chávez) "Síntesis, aplicaciones y estudio teórico-experimental de propiedades estructurales y de transporte de nanoestructuras de carbono"



Colaboraciones y servicios externos

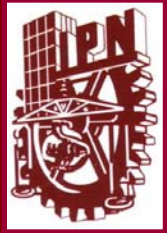
- ☆ Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Depto. de Materiales
 - >> Dr. Antonio de Ita

- ☆ Instituto Mexicano del Petróleo
 - >> Dr. Vicente Garibay

- ☆ UNAM, Instituto de Investigaciones en Materiales
 - >> Dr. José Chávez Carvayar

- ☆ CINVESTAV, Sección de Electrónica de Estado Sólido (SEES)
 - >> Dr. Velumani Subramanian

- ☆ Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICT)
 - >> Servicio externo para Dr. Mauricio Terrones

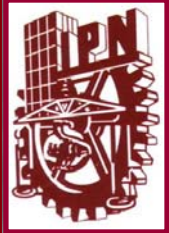


Perspectivas a futuro



- Interés creciente de estudiantes de todos los niveles en el área \Rightarrow incremento de tesis
- Estudiantes de Doctorado (futuros Postdocs) \Rightarrow semillero para fortalecer el grupo
- Incremento de número de publicaciones
- Materialización de aplicaciones tecnológicas y de generación de "know-how"
- Potencialidad de obtención de patentes

ii Pendiente positiva !!



iGracias!

mwntssvjan | 500 nm