

# CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA

— CNyN —

Dr. Fernando Rojas Íñiguez  
Director – desde marzo de 2018

Estructura académica	Departamentos: Bionanotecnología   Física   Físicoquímica de nanomateriales   Materiales avanzados   Modelación de nanomateriales   Nanocatálisis   Nanoestructuras Unidad de docencia Unidades especializadas: Nanofabricación   Nanocaracterización Coordinación de vinculación   Coordinación de extensión académica   Área de gestión de calidad Servicios de apoyo: Cómputo   Biblioteca   Taller mecánico
Laboratorio nacional	Laboratorio Nacional de Nanofabricación (LaNNaFab)
Campus	Ensenada, Baja California
Cronología institucional	Laboratorio de Ensenada, Instituto de Física UNAM, 1983 Centro de Ciencias de la Materia Condensada, 1997 Centro de Nanociencias y Nanotecnología, 2008
Sitio web	<a href="http://www.cnyun.unam.mx">www.cnyun.unam.mx</a>
Área	Ciencias Fisicomatemáticas   Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud

El Centro de Nanociencias y Nanotecnología tiene como objetivo impulsar la investigación científica innovadora, tanto teórica como experimental, con un enfoque en aplicaciones prácticas, especialmente en el campo de los materiales, con énfasis en los nanomateriales. Además, busca formar a futuras generaciones de investigadores, dotándolos de competencias intelectuales y científicas que les permitan competir en los mercados laborales nacionales e internacionales, particularmente en las áreas especializadas del Centro. Todo ello se lleva a cabo con un enfoque en el desarrollo sostenible, tanto a nivel regional como nacional, y en estrecha relación con los sectores productivos y sociales. Asimismo, el Centro se dedica a la divulgación científica y a la promoción de la cultura científica en la sociedad.

En el CNYN colaboran investigadores, técnicos académicos, posdoctorantes, docentes de la Licenciatura en Nanotecnología, investigadores por México del programa del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), profesores de asignatura y ayudantes de profesor, así como personal administrativo y de apoyo. La investigación y la docencia se desarrollan en siete departamentos especializados: Bio-nanotecnología, Física, Fisicoquímica de nanomateriales, Materiales avanzados, Modelación de nanomateriales, Nanocatálisis y Nanoestructuras. Como parte de una reestructuración, se crearon la Unidad de Docencia, las unidades de Nanocaracterización y Nanofabricación, las coordinaciones de Vinculación y de Extensión Académica, así como el área de Gestión de Calidad.

Entre los principales logros del año destacan la obtención y registro de patentes, la publicación de un número significativo de artículos con un factor de impacto promedio superior a 4.0, y las promociones en la carrera académica de los integrantes del Centro.

### **PERSONAL ACADÉMICO**

La plantilla académica estuvo conformada por 44 investigadores, de los cuales 15 fueron titulares C, 15 titulares B, 13 titulares A y un asociado C; y por 21 técnicos académicos, con nueve titulares C, dos titulares B, seis titulares A y cuatro asociados C. También se contó con 10 becarios posdoctorales DGAPA, 16 becarios del programa Estancias Posdoctorales del Conahcyt y siete investigadores contratados en el programa Investigadoras e Investigadores por México, también del Conahcyt. Durante el año se promovieron dos investigadores, uno a titular C y uno a titular B; y se concedió la definitividad a un investigador, esto es, logró estabilidad en el empleo. La composición descrita por niveles en investigadores y técnicos da cuenta de la consolidación del grupo y del equilibrio con la participación de un conjunto de jóvenes que permitirá la renovación de la vida académica del Centro.

### **Género**

La Comisión Interna para la Igualdad de Género (CInIG) organizó diversos eventos para conmemorar fechas emblemáticas relacionadas con la igualdad, como el Día Internacional de la Mujer (8M) y el Día Internacional de la Eliminación de la Violencia contra la Mujer (25N). En este último, se publicaron imágenes institucionales alusivas al tema en los pizarrones de la CInIG. En colaboración con las Personas Orientadoras Comunitarias (POC) del CNYN y durante la semana de bienvenida al estudiantado de licenciatura y posgrado, se gestionó y llevó a cabo una mesa redonda entre la CInIG-CNYN y la recién creada Unidad de Género del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Este evento tuvo como objetivo socializar el protocolo

de atención de casos de violencia entre ambas entidades, y estuvo dirigido a toda la comunidad. Asimismo, se difundieron avisos para consultar los protocolos de atención de quejas por violencia de género y se actualizó la estadística de atención y seguimiento de casos en el periodo 2021-2024.

Finalmente, se introdujo un nuevo indicador acerca de la participación de las investigadoras en los artículos indizados y su representación en el grupo de contratación correspondiente. En el CNYN, las investigadoras contribuyeron con el 12.2% de los artículos indizados en el año reportado y su proporción en las contrataciones de investigación fue de 18.2%, tal como se mencionó anteriormente.

## **PREMIOS Y DISTINCIONES**

El Dr. Rafael Vázquez Duhalt fue distinguido como Miembro del Comité Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República. El Dr. Mario Humberto Farías Sánchez, junto con sus colegas Mayra Paulina Hernández Sánchez, Ransel Barzaga Guzmán, Javier Alberto Martínez Pons, Gema Navarro Marín, Sergio Díaz-Tendero, Osvaldo Lázaro Estévez, José Alfredo Herrera y Osmel Cruzata, recibieron el Premio de Obra Científica en Ciencias Naturales, Exactas y Técnicas por el trabajo titulado “Moléculas orgánicas adsorbidas sobre superficies metálicas: formación de nanoestructuras y evaluación de sus propiedades físico-químicas”, concedido por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE) de La Habana, Cuba. Por otra parte, el Dr. Uriel Caudillo Flores fue galardonado con el Premio Nacional en Catálisis como Investigador Junior 2024, otorgado por la Academia de Catálisis de México. Asimismo, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) reconoció al Dr. Jorge Noé Díaz de León Hernández, integrante del CNYN, por su trayectoria académica, distinción otorgada a egresados de licenciatura o posgrado de dicha institución.

## **INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS**

Durante el año 2024 se desarrollaron 29 proyectos de investigación: 19 financiados por DGAPA-PAPIIT, cuatro con financiamiento de la entidad, cinco por Conahcyt y uno con apoyo de una empresa privada. De ellos, 19 correspondieron a investigación básica y ocho a investigación aplicada. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos provino principalmente del Conahcyt, alcanzando un total de \$1 040 000.00, mientras que los proyectos DGAPA-PAPIIT ejercieron \$3 987 024.00. Entre las líneas de investigación consolidadas destacaron la preparación, caracterización y evaluación catalítica de soportes y catalizadores para la producción de diésel de ultra bajo azufre; estudios de toxicidad de nanomateriales; uso de cápsidas virales como vectores para la

administración de fármacos; espintrónica y transporte electrónico en nanoestructuras; cálculos de primeros principios de adsorción de moléculas en superficies y nanoestructuras; propiedades ópticas de materiales y plasmas; así como materiales luminiscentes, multiferroicos y fotovoltaicos y sus aplicaciones. Además, se abrieron nuevas líneas de investigación en almacenamiento de energía en nanoestructuras, desarrollo de sistemas basados en nanotubos de carbono para diversas aplicaciones, estudios de materiales bidimensionales e investigación en información y computación cuántica, entre otros. Durante este periodo se publicaron 186 artículos en revistas arbitradas e indizadas, lo que equivale a un promedio de 4.08 publicaciones por investigador/a, con un factor de impacto promedio de 4.18.

### **VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS**

En 2024 el CNyN fortaleció su posicionamiento, así como el de la UNAM, dentro del ecosistema de innovación del noroeste de México, particularmente en Baja California y Sonora, y de Estados Unidos de América (EUA) en California y Arizona. Se mantuvo la colaboración con organizaciones académicas y empresariales de 14 estados del país, así como con EUA, Canadá y diversos países de Europa e Hispanoamérica. Asimismo, se reforzó la relación con la Secretaría de Economía, comités de promoción económica y cámaras empresariales, logrando un acercamiento con empresas de sectores estratégicos como semiconductores, farmacéutica, cosmética y manufactura especializada en fotovoltaicos, aeroespacial, instrumentación médica, automotriz, electrodomésticos, control y software, entre otros. Estas acciones contribuyeron a promover las capacidades del CNyN y aumentar la atracción de ingresos extraordinarios a través de servicios y proyectos para empresas.

Destacan iniciativas en torno a la industria de semiconductores y el fenómeno de nearshoring en la frontera entre México y EUA, integrando las capacidades de investigación, desarrollo tecnológico, capacitación, formación de recursos humanos y difusión científica del CNyN y la UNAM con empresas como Qualcomm, Foxconn y SQM.

En materia de propiedad intelectual, se obtuvieron dos patentes mexicanas, se presentó una nueva solicitud de patente (MX/a/2024/010535) y se otorgó un cambio de registro de modelo de utilidad a patente (MX/a/2024/011109). Adicionalmente, se dio seguimiento a 11 proyectos con potencial para protección, maduración y eventual explotación comercial.

Finalmente, en el ámbito de educación continua y extensión de la cultura, las actividades realizadas en 2024 alcanzaron a aproximadamente seis mil personas.

## Servicios

En el año reportado se llevaron a cabo 20 servicios que aportaron al Centro un monto de \$638 375.00 y un proyecto de desarrollo tecnológico que registró ingresos por \$1 740 000.00, sumando ingresos extraordinarios por \$2 378 375.00.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Investigadores del Centro participaron directamente en la organización de diversos eventos académicos, entre ellos: el VII Colloquium on Computational Simulations in Sciences; el 2º Coloquio de Zeolitas y Materiales Micro-Meso-Porosos Jerárquicos: síntesis, propiedades y posibles aplicaciones; el simposio Nitrogen-Doped Carbon: From Fundamental Understanding to Applications in Electrochemical Devices, en el MRS Fall Meeting & Exhibit (Boston, USA); el XVII International Conference on Surfaces, Materials and Vacuum en Ensenada, B.C.; el simposio Protein Nanocages as Next-Generation Nanomaterials, en el International Materials Research Conference (IMRC) en Cancún, Q.Roo y, por último, el Symposium of Nanoscience and Nanomaterials 2024 en Ensenada, B.C. Además, se presentaron 163 trabajos en congresos, de los cuales 117 fueron en México y 46 en el extranjero.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

La Dra. María Guadalupe Moreno Armenta concluyó en enero de 2024 su año sabático en el Departamento de Ciencia de Materiales y Química Física de la Universidad de Barcelona. Por su parte, el Dr. Gabriel Alonso Núñez inició su año sabático en marzo de 2024 en el Centro de Investigación de Materiales del Instituto Tecnológico Nacional en Cancún, Quintana Roo. Con el propósito de fortalecer colaboraciones existentes o explorar nuevas oportunidades de trabajo conjunto, se recibieron seis investigadores de otras instituciones nacionales para estancias cortas, apoyados por el programa de intercambio académico de la UNAM. A su vez, académicos del Centro realizaron cuatro salidas académicas, todas gracias a los recursos otorgados, también, por intercambio académico de la UNAM.

## DOCENCIA

El CNyN es entidad sede de la Licenciatura en Nanotecnología y participa en los programas de posgrado en Ciencias Físicas y en Ciencia e Ingeniería de Materiales de la UNAM, además de ser sede del Posgrado en Nanociencias en convenio con el Centro

de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Durante el periodo se impartieron 98 cursos, de los cuales 35 correspondieron a posgrado y 63 a licenciatura. El Centro atendió a un total de 200 estudiantes: 116 de licenciatura y 84 de posgrado. Se graduaron siete estudiantes de doctorado, 18 de maestría y 11 de licenciatura.

### **DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

Durante este periodo se presentaron 12 trabajos en eventos de divulgación científica de forma presencial, además de diversas actividades dirigidas a la comunidad local. Entre los eventos más destacados se encuentra Casa Abierta, que recibió a 432 estudiantes de preparatoria, y el programa De Prepa a la Ciencia, en el que se impartieron 15 charlas de divulgación en diferentes preparatorias de Ensenada. Asimismo, 850 estudiantes participaron en visitas guiadas a los laboratorios del CNyN y se publicaron 24 noticias en el blog de Nanociencias.

Se coordinaron actividades de comunicación científica para La Noche de las Ciencias, en colaboración con el Instituto de Astronomía, CICESE, Universidad Autónoma de Baja California, el Museo Caracol y CEARTE, evento que reunió a más de 1700 asistentes. También se organizó el Festival del Conocimiento 2024, que incluyó más de 50 actividades culturales y de divulgación, como conciertos, teatro, danza y conferencias, impactando a ocho mil personas.

### **DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL**

Por su ubicación en Ensenada, B.C., todas las actividades del Centro representan a la UNAM en esta ciudad y en el estado de Baja California, y se constituye en una parte exitosa del esfuerzo de la Universidad por extender la ciencia en el territorio nacional.

### **INFRAESTRUCTURA**

Se concluyó la obra del Laboratorio de Nanofabricación y también se llevó a cabo la construcción de la obra negra del edificio para las actividades docentes, que en esta primera etapa contempla aulas, espacios para estudiantes de posgrado, laboratorios de docencia y cómputo de alto rendimiento. Con financiamiento de diversos proyectos se adquirieron nuevos equipos, entre ellos un compresor de aire seco, un cañón de sputtering para el crecimiento de películas delgadas, servidores de alto rendimiento, un medidor de impedancias de gran precisión, un micromanipulador y un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS), entre otros.

## **SEGURIDAD**

La Dra. Dalia Vanessa Millán Gómez continuó desempeñándose como responsable sanitaria y enlace de prevención, realizando la recolección y gestión de residuos peligrosos conforme a la normativa vigente. Como parte de su labor impartió cursos de capacitación en seguridad, manejo de residuos peligrosos y normatividad en laboratorios. Además, colaboró con la Licenciatura en Nanotecnología y el Posgrado en Nanociencias para capacitar a los estudiantes en criterios de prevención y comprensión de riesgos asociados a sus actividades, con el objetivo de proteger la salud y prevenir accidentes.

## **COMITÉ DE ÉTICA**

Durante 2024 el comité participó en la elaboración del Código de Conducta del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, aprobado por el Consejo Interno, constituyéndose como el primer código de conducta formal del Centro.

