

# 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.cnyn.unam.mx">www.cnyn.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 la aplicación práctica, especialmente en el campo de los materiales y con especial énfasis en los nanomateriales. Asimismo, busca formar a las futuras generaciones de investigadores dotándolos de competencias intelectuales y científicas que les permitan contender en los mercados laborales nacional e internacional, especialmente en las áreas especializadas del Centro. Todo esto se realiza con un enfoque en el desarrollo sostenible, tanto a nivel regional como nacional y en los sectores productivos y sociales. Además, se dedica a difundir la ciencia y fomentar la cultura científica entre la sociedad.

En el CNYN colaboran investigadores, técnicos académicos, posdoctorantes y catedráticos Conahcyt, profesores de asignatura y ayudantes de profesor para la Licenciatura en Nanotecnología, así como personal administrativo y de apoyo. El trabajo de investigación y docencia se lleva a cabo en siete departamentos especializados: Bionanotecnología, Física, Fisicoquímica de nanomateriales, Materiales avanzados, Modelación de nanomateriales, Nanocatálisis y Nanoestructuras. Mediante una reestructuración se creó 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 de una patente y el registro de una solicitud de patente; el reconocimiento al Dr. Rafael Vázquez Duhalt con el Premio Nacional de Ciencias en el área de Tecnología, Innovación y Diseño; la publicación de 151 artículos (promedio de 3.28 por investigador) con un factor de impacto de 4.9; y las promociones de tres investigadores al nivel de Titular B y uno al nivel de Titular A; además, se concedió la definitividad a un investigador.

### **PERSONAL ACADÉMICO**

La plantilla académica estuvo conformada por 68 académicos, distribuidos de la siguiente manera: 46 investigadores, de los cuales 14 fueron Titular C, 17 Titular B, 14 Titular A y un Asociado C; 22 técnicos académicos, con 10 Titular C, un Titular B, siete Titular A y cuatro Asociado C. También se contó con 11 becarios posdoctorales DGAPA, 17 becarios del programa Estancias Posdoctorales por México del Conahcyt y nueve investigadores contratados en el programa Investigadoras e Investigadores por México, también del Conahcyt. Durante el año, se realizaron ascensos para tres investigadores al nivel de Titular B y uno al nivel de Titular; además, se concedió la definitividad a un investigador.

### **Género**

La Comisión interna para la igualdad de género participó en el segundo Encuentro anual de comisiones internas para la igualdad de género, destacando la gestión comunitaria y la erradicación de violencias. Además, se organizaron eventos para conmemorar fechas emblemáticas de igualdad, como el Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia y el Día internacional de la mujer, incluyendo La Semana con 'M' de Mujer. También, se ofreció apoyo a víctimas de violencia de género en colaboración con la Defensoría de los derechos universitarios y atención de la violencia de género y se propuso la adecuación del lenguaje en reglamentos institucionales para hacerlos más inclusivos y no discriminatorios.

## **PREMIOS Y DISTINCIONES**

El Dr. Rafael Vázquez Duhalt recibió el Premio nacional de ciencias José Mario Molina Pasquel y Henríquez, edición 2023, en el área de Tecnología, Innovación y Diseño.

## **INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS**

En el año se desarrollaron 42 proyectos de investigación (25 DGAPA-PAPIIT, 16 Conahcyt y uno con financiamiento de una empresa privada), de los cuales 34 fueron de investigación básica, cuatro de investigación aplicada, cuatro de desarrollo, investigación e innovación tecnológica. El financiamiento externo para la ejecución de estos proyectos provino principalmente del Conahcyt, y alcanzó la suma de \$1,186,000.00. Una cantidad de \$7,294,215.00 fue ejercida por proyectos DGAPA-PAPIIT. Entre las líneas de investigación consolidadas destacaron: 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 cápsides virales como vectores para el envío 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; materiales luminiscentes, multiferroicos y fotovoltaicos y sus aplicaciones. Entre las nuevas líneas podemos mencionar estudios de almacenamiento de energía en nanoestructuras, desarrollo de sistemas basados en nanotubos de carbono para diferentes aplicaciones, así como estudios de materiales bidimensionales, información y computación cuántica, entre otros.

En este periodo se publicaron 164 artículos en revistas arbitradas e indizadas, equivalente a 3.8 publicaciones por investigador, con un factor de impacto promedio de 4.47.

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

Se fortaleció la participación del Centro en reuniones presenciales y a distancia con el sector gubernamental, cámaras empresariales, empresas, con entidades de la propia UNAM y otras instituciones educativas a nivel local, regional, nacional e internacional que son relevantes en el campo de competencia para la vinculación. Además, se incrementaron las actividades de educación continua (14) y de extensión universitaria (7) en beneficio de la sociedad.

Se logró la concesión de la patente MX399973: Dispersión de nanopartículas de plata como agente selectivo de control de patógenos. Se registró la solicitud de patente MX/a/2023/006190: Compuesto estrogénico conjugado mito-dirigido y su método de

obtención, en cotitularidad con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Se dio seguimiento a proyectos para su maduración, generación de colaboraciones para el desarrollo tecnológico, y se tuvo la primera negociación para el licenciamiento de una patente (fallida, pero con muchos aprendizajes). Se firmaron acuerdos generales con la Universidad Xochicalco (Baja California), la Universidad de la Sierra (Sonora) y las bases de colaboración con la Facultad de Psicología de la UNAM.

Se mantuvieron relaciones de intercambio y colaboración académica con instituciones de otros países, especialmente de Estados Unidos de América, Rusia, Cuba, Colombia y España. En el nivel nacional, se colaboró con el CICESE, la Universidad Autónoma de Baja California, los institutos tecnológicos de Tijuana, Mexicali, Hermosillo y Guasave, la Universidad de Sonora, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, el CINVESTAV y la Universidad de Coahuila, entre otras, así como con otras dependencias de la UNAM.

### Servicios

Se realizaron 12 servicios usando los equipos e instalaciones de la Unidad de Nanocaracterización, la Unidad de Nanofabricación y de cuatro departamentos de investigación del CNYN, que significaron ingresos extraordinarios por \$248,331.21.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En 2023, investigadores del Centro participaron directamente en la organización de eventos como el VI Coloquio de simulaciones computacionales en ciencias, el Coloquio de Zeolitas y materiales micro-meso-porosos jerárquicos: síntesis, propiedades y posibles aplicaciones, el Taller de Propiedades dinámicas de Floquet en sistemas de baja dimensionalidad, la XVI Reunión anual de la American Association of Physics Teachers Section Mexico 2023, el Simposio Theory and Simulation of Materials, y la XVI International Conference on Surfaces Materials and Vacuum. A su vez, se presentaron 141 trabajos en congresos (63 nacionales y 81 internacionales).

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

La Dra. María Guadalupe Moreno Armenta inició su estancia de año sabático en febrero de 2023 en el Departamento de ciencia de materiales y química física de la Universidad de Barcelona. Con el propósito de continuar proyectos de colaboración o explorar nuevas colaboraciones, se recibieron visitas por estancias cortas de 13 investigadores de otras instituciones (diez nacionales, tres internacionales), nueve de ellas a través de

intercambio académico de la UNAM. Académicos del Centro realizaron nueve visitas (dos internacionales y siete nacionales), tres de ellas a través de intercambio académico de la UNAM.

### DOCENCIA

El CNyN es entidad sede del programa de Licenciatura en Nanotecnología y participante en los programas de posgrado de Ciencias físicas, Ciencia e ingeniería de materiales de la UNAM, así como sede del posgrado en Nanociencias en convenio con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). En el periodo se impartieron 103 cursos (44 en posgrado y 59 en licenciatura). En total se atendieron 193 estudiantes: 87 de licenciatura y 106 de posgrado. Se graduaron nueve estudiantes de doctorado, 24 de maestría y 17 de licenciatura.

Se desarrolló un proyecto dentro del Programa de apoyo a proyectos para innovar y mejorar la educación (PAPIME), con un monto total de aproximadamente \$317,000.00. También se continuó el proyecto Innovation and Education in the CaliBaja Region, con financiamiento de la Universidad de California en San Diego, y otro con la misma Universidad a través del programa UC-MEXUS.

### DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Durante este periodo se publicaron 16 artículos y se presentaron 11 trabajos en diferentes eventos de divulgación, en forma presencial. Se llevaron a cabo diversas actividades de divulgación y participación con la comunidad local. Destacaron eventos como Casa Abierta, que recibió a 500 alumnos de preparatoria, y el programa De Prepa a la ciencia, con 32 charlas de divulgación en diferentes preparatorias de Ensenada. Además, se recibieron 120 alumnos en visitas guiadas en los laboratorios del CNyN, y se generaron 42 noticias para el blog de Nanociencias. Se coordinaron actividades de comunicación científica para La noche de las ciencias/CNyN —en colaboración con el Instituto de Astronomía, el CICESE, la Universidad Autónoma de Baja California, el Museo Caracol y CEARTE—, que atrajeron a más de 6,000 asistentes. Asimismo, se organizó el Festival del conocimiento 2023, con más de 50 actividades culturales y de divulgación, como conciertos, teatro, danza y charlas, impactando a 10,130 asistentes.

### 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.

## INFRAESTRUCTURA

Se continuó la construcción de un edificio para las actividades docentes. En su primera etapa se contemplaron aulas, espacios para estudiantes de posgrado, laboratorios de docencia y cómputo de alto rendimiento.

Con financiamiento de diversos proyectos, se llevó a cabo la adquisición de diversos equipos, como un compresor de aire seco, cañón de *sputtering* para crecimiento de películas delgadas, medidor de impedancias de alta precisión, servidores de alto rendimiento, micro manipulador, UPS, etcétera.

## SEGURIDAD

La Dra. Dalia Vanessa Millán Gómez continuó sus labores de responsable sanitaria y también de enlace de prevención. Elaboró e implementó lineamientos de seguridad para todo el personal del CNyN que benefician las buenas prácticas dentro de los laboratorios, especialmente enfocados en el manejo y disposición de residuos peligrosos. Llevó a cabo las recolecciones y las gestiones para la disposición conforme a norma de este tipo de residuos generados en el Centro. Como parte de su trabajo, impartió cursos de capacitación en temas de seguridad, laboratorios y manejo de residuos peligrosos. Colaborando con la Licenciatura en Nanotecnología y el Posgrado en Nanociencias, se logró crear una vía de capacitación para que los estudiantes conozcan los criterios de prevención en las actividades que realizan y la comprensión de los riesgos asociados para la protección de la salud y prevención de accidentes. Una parte importante de su trabajo radicó en crear un modelo de gestión integral de seguridad para el Centro que incluya el desarrollo, aplicación e impactos que la nanotecnología tiene, y que esta información sirva de base para la adecuación de los espacios y el manejo correcto de los agentes de riesgo.

## COMITÉ DE ÉTICA

Durante 2023, el Comité de ética renovó su presidencia y miembros. Se revisó el Código de ética, realizando modificaciones que incluyeron la eliminación de comités inactivos y la actualización de nombres de otros comités. Se registraron tres casos, uno fue descartado y los otros dos fueron manejados según el código establecido, con investigaciones, emitiendo recomendaciones después del análisis. En las reuniones del Comité de ética se reconoció la necesidad de actualizar el código, considerando la inclusión de posibles escenarios éticos relevantes.

