

–CNyN–
**Centro de
Nanociencias y
Nanotecnología**

Dr. Fernando Rojas Íñiguez
Director ~ desde marzo de 2018

- Estructura académica** Departamentos: Bionanotecnología | Física | Físicoquímica de Nanomateriales | Materiales Avanzados | Nanocatálisis | Nanoestructuras.
Servicios de apoyo: Cómputo | Biblioteca | Taller Mecánico | Área de Apoyo Institucional
- Laboratorio nacional** de Nanofabricación (LaNNFab)
- Campus** Ensenada, Baja California
- Cronología institucional** Laboratorio de Ensenada del Instituto de Física, 1983
Centro de Ciencias de la Materia Condensada, 1997
Centro de Nanociencias y Nanotecnología, 2008
- Sitio web** www.cnyn.unam.mx
- Área** Ciencias Físico-Matemáticas | Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud

El objetivo general del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN) es desarrollar investigación científica original y nueva orientada a la aplicación tecnológica, tanto teórica como experimental, en temas de frontera en el campo de los materiales y con énfasis en nanomateriales; educar a las nuevas generaciones de científicos con la habilitación que les permita competir en los mercados laborales de la investigación en el ámbito internacional y en las áreas, disciplinas y técnicas del Centro; promover el desarrollo sustentable regional y nacional de los sectores productivo y social; realizar labores de divulgación de la ciencia y difusión de la cultura científica hacia la sociedad.

En el CNyN trabajan investigadores, técnicos académicos, posdoctorantes y catedráticos Conacyt, profesores de asignatura y ayudantes de profesor para la licenciatura en Nanotecnología, personal administrativo y de apoyo. Actualmente, el trabajo de investigación y docencia se realiza en seis departamentos (Física, Nanoestructuras, Físicoquímica de Nanomateriales, Materiales Avanzados, Nanocatálisis y Bionanotecnología). En proceso de organización se encuentran las unidades de Docencia y de Nanocaracterización, la primera con el objetivo de mejorar la eficiencia de las actividades de docencia que se desa-

rollan en el Centro, y la segunda para la organización y mantenimiento de los equipos de uso interno y para proporcionar servicios a usuarios externos. Por otro lado, se encuentra en proceso de consolidación el Laboratorio Nacional de Nanofabricación (LaNNFab), para la investigación y desarrollo de nanodispositivos de interés tecnológico.

Entre los logros importantes en este periodo destacan los siguientes:

Se evaluaron los avances del proyecto 117373 Sener/Conacyt-Hidrocarburos "Desarrollo de catalizadores soportados para la producción de combustibles de ultra bajo azufre" y se autorizó una prórroga por 12 meses más a partir de enero de 2020 para llevar a cabo la evaluación de una carga de catalizador a nivel planta industrial en la refinería de Pemex. Este proyecto ha permitido la adquisición de equipos de análisis de superficies únicos en América Latina.

Se otorgaron tres patentes (una internacional y dos nacionales) en las áreas de nanomedicina, biotecnología y catálisis.

La empresa Clarivate Analytics reconoció al doctor Rafael Vázquez Duhalt, jefe del Departamento de Bionanotecnología, como el científico mexicano #30 más reconocido en su área.

Se obtuvo la acreditación de la licenciatura en Nanotecnología ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI) con vigencia hasta abril de 2022.

Se llevó a cabo la 1ª Escuela Nacional de Nanociencias, consistente de cursos, conferencias y talleres, con la participación de aproximadamente 50 estudiantes del último año de licenciatura de diferentes partes del país.

Se creó el Laboratorio Virtual de Modelación de Nanomateriales, y la propuesta de creación del Departamento de Modelación de Nanomateriales fue aprobada por el Consejo Interno.

Se avanzó en la organización de las actividades de las unidades de Nanocaracterización (UNaC) y de Nanofabricación (UNaFab), con la conformación de comités académicos asesores para el control de servicios y atención al financiamiento para el mantenimiento de los equipos. Se elaboraron los reglamentos correspondientes de operación, los cuales han sido incorporados al Reglamento Interno del CNyN y están pendientes de aprobación.

El Consejo Interno aprobó la creación de la Unidad de Docencia para organizar y coordinar las labores que se realizan en el CNyN en los niveles de licenciatura y posgrado. Los capítulos correspondientes han sido agregados al Reglamento Interno del CNyN y están pendientes de aprobación por el CTIC.

PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica estuvo constituida por 66 académicos, 44 investigadores: 13 titulares "C", 12 titulares "B", 17 titulares "A", dos asociados "C", y 22 técnicos académicos: siete titulares "C", cinco titulares "B", cinco titulares "A" y cinco asociados "C", además de 10 becarios posdoctorales y 10 investigadores

contratados en el programa Cátedras Conacyt. Durante el año hubo cuatro promociones (tres investigadores y un técnico) y cuatro definitividades (dos investigadores y dos técnicos) otorgadas, además de dos nuevas contrataciones de técnicos académicos. Dos catedráticos Conacyt fueron contratados por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y hubo una nueva incorporación.

Género

Se integró la Comisión de Ética del CNyN, cuya primer tarea fue la elaboración del Código de Ética. Éste fue aprobado por el Consejo Interno en noviembre y enviado para su ratificación por el CTIC. Adicionalmente, se dio amplia difusión entre la comunidad del CNyN al documento "Protocolo para la atención de casos de violencia de género en la UNAM", elaborado por la Oficina de la Abogacía General y publicado en marzo de 2019. Se integró una comisión de personas orientadoras, de acuerdo con dicho protocolo.

PREMIOS Y DISTINCIONES

El doctor Rafael Vázquez Duhalt, jefe del Departamento de Bionanotecnología, recibió un reconocimiento internacional como el científico mexicano #30 más reconocido en su área por parte de la empresa Clarivate Analytics, que publica el Journal Citation Reports; adicionalmente, el doctor Vázquez Duhalt fue nombrado miembro de la Academia de Ciencias de América Latina. Por su parte, el doctor Leonel Cota Araiza fue distinguido al asignarse su nombre a la Biblioteca del CNyN. El estudiante Genaro Soto-Valle Angulo, del último año la licenciatura en Nanotecnología, recibió el premio Universitario del Año que otorga la UNAM a estudiantes destacados.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Como resultado de una amplia colaboración con otros grupos académicos nacionales e internacionales se han podido desarrollar un gran número de proyectos en el Centro. En 2019 se desarrollaron 48 proyectos de investigación (22 DGAPA-PAPIIT), de los cuales 11 fueron de investigación básica, 25 de investigación aplicada, 11 de desarrollo tecnológico y uno de innovación. De acuerdo con la clasificación de impacto del CISIC, 21 proyectos corresponden a generación de nuevo conocimiento, 15 al área de salud, 10 al área de energía, uno al área de clima y uno al sector empresarial. El financiamiento externo para la ejecución de estos proyectos proviene principalmente del Conacyt y alcanzó un aproximado de 40 millones de pesos. Además, se desarrollaron 13 proyectos PAPIME de apoyo a la docencia. También se llevó a cabo el proyecto "Innovation and Education in the CaliBaja Region" con financiamiento de la Universidad de California-San Diego, otro con la misma universidad a través del programa UC-Mexus, y uno más con financiamiento del Consejo Estatal de Ciencia e Innovación del estado de Baja California.

Entre las líneas de investigación consolidadas podemos mencionar las siguientes: preparación, caracterización y evaluación catalítica de soportes y cataliza-

dores para la producción de diésel de ultra-bajo azufre; estudios de toxicidad de nanomateriales; respuestas celulares a los nanomateriales; 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.

En este periodo se publicaron 139 artículos en revistas arbitradas e indizadas, equivalente a 3.16 publicaciones indizadas por investigador por año. El factor de impacto promedio de esas revistas fue de 3.2.

En cuanto a desarrollo tecnológico, en el 2019 el CNyN obtuvo tres patentes, dos fueron nacionales y una internacional ("CYP-P22 biocatalytic nanoparticles with cytochrome P450 activity for prodrug activation", en Estados Unidos) y actualmente están en trámite otras dos.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Se concretaron 11 convenios de colaboración académica con diversas instituciones de educación superior del país, seis de ellos relacionados con el Sistema Nacional de Evaluación Nanotoxicológica (Sinanotox); cuatro convenios con empresas y gobierno —Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER), España; Asociación Real de Minas de San Javier (ASORM), Sonora; Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y la Comisión de Promoción Económica de Ensenada (Copreen)—; y dos convenios específicos para la realización del Festival del Conocimiento.

Servicios

Se realizaron diversos servicios específicos de medición a empresas como Power Sonic, DK & Sons, ORFA, CIATEQ y universidades como la Autónoma de Baja California y la de Guadalajara, que representaron ingresos por 438,000 pesos.

Se atendieron visitas del Centro de Investigación y Desarrollo del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos (CIDEFAM) de la Sedena, el Clúster Aeroespacial de Baja California, la Universidad de La Ciénega del estado de Michoacán, la Institución Universitaria de Envigado de Colombia, el Instituto Municipal de la Juventud de Ensenada, la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología y la directora adjunta de Innovación y Transferencia Tecnológica del Conacyt.

DIFUSIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En 2019, investigadores del CNyN estuvieron involucrados en la organización de 12 eventos académicos y presentaron 38 trabajos en congresos internacionales y 127 en congresos nacionales, incluyendo tres pláticas por invitación en congresos internacionales. El CNyN participó directamente en la organización de diferentes eventos en Ensenada, como el Symposium of Nanoscience and Nanomaterials 2019, el II Coloquio de Simulaciones Computacionales

en Ciencias y la 10ª Reunión de la Red Internacional de Bionanotecnología del Conacyt.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Se recibió la visita, por periodos variables que fluctuaron desde una semana hasta cuatro meses, de 10 investigadores provenientes de las universidades de Ohio, Barcelona, La Habana, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Guadalajara, Nuevo León y Sonora, con financiamiento de proyectos, del programa de intercambio académico de la CIC y el programa PREI-DGAPA-UNAM.

El doctor Armando Reyes Serrato inició una estancia sabática en el Donostia International Physics Center, en San Sebastián, España, por un año a partir del 1º de noviembre. Otros investigadores realizaron 13 estancias por comisión, de diferentes duraciones, en instituciones como la Universidad de San Petersburgo e Instituto de Catálisis de Novosibirsk, Rusia; Centro de Catálisis de la Universidad de California-Riverside, EUA; Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) en Guayaquil, Ecuador; Universidad de Yachay en Urcuquí, Ecuador; Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Lima, Perú; Instituto Interdisciplinario de las Ciencias en Armenia, Quindío, Colombia; Universidad de Sonora, Instituto de Química de la UNAM y Dirección General de la Divulgación de la Ciencia de la UNAM.

Asimismo, se mantienen relaciones de intercambio académico con instituciones de otros países, especialmente de Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Rusia, Cuba, Colombia y España. En el nivel nacional se colabora con el CICESE, la Universidad Autónoma de Baja California, el Instituto Tecnológico de Tijuana, la Universidad de Sonora, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, el Cinvestav y con otras dependencias 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 y de 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 106 cursos curriculares frente a grupo (60 en posgrado y 46 en licenciatura). En total se atendieron 272 estudiantes realizando trabajos de tesis o de servicio social: 219 de licenciatura (incluyendo 118 estudiantes de otras instituciones realizando estancias o servicio social), 29 de maestría y 24 de doctorado. En el periodo se concluyeron siete tesis de doctorado, 12 de maestría y 25 de licenciatura.

DIVULGACIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

En esta sección cabe destacar la realización de la I Escuela Nacional de Nanociencias, con la participación de aproximadamente 50 estudiantes del último año de licenciatura de diferentes instituciones del país, que consistió en cursos

cortos sobre los temas que se desarrollan en el CNyN, talleres y conferencias, con una duración de tres semanas. Al final se realizó un Simposio con presentaciones de todos los participantes sobre un proyecto de investigación asignado. Adicionalmente, se realizaron los eventos anuales de divulgación como los talleres Jóvenes hacia la Investigación, Ciencia para Jóvenes, Noche de las Estrellas y el Festival del Conocimiento. Este último, dirigido a la sociedad en general, incorpora charlas de divulgación científica con eventos de música, teatro y danza.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Por su ubicación en Ensenada, todas las actividades del CNyN representan la presencia de la UNAM en esta ciudad y en el estado de Baja California.

INFRAESTRUCTURA

Con financiamiento del proyecto Sener-Conacyt se logró equipamiento importante en el área de estudios de catalizadores, tales como un difractómetro, un medidor de potencial Z, un espectrofotómetro UV-vis cercano infrarrojo, un espectrómetro de masas y tres cromatógrafos con diferentes características. Adicionalmente, con fondos de proyectos PAPIIT y Conacyt y del presupuesto propio, se adquirieron otros aparatos necesarios como bombas de vacío, medidores, controladores, hornos, balanzas, material y equipo para el taller mecánico y equipo de cómputo. En total, hubo una inversión de 20'559,736.15 pesos.

SEGURIDAD

Se concretó la contratación de un técnico académico específicamente para dar soporte en el área de Seguridad y Manejo de reactivos químicos y biológicos y sus residuos con énfasis en nanomateriales, de acuerdo con la convocatoria correspondiente. La doctora Dalia Vanessa Millán Gómez elaboró un plan de trabajo que ha empezado a implementar. Adicionalmente, hemos continuado trabajando de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Reglamento del Comité Interno de Seguridad Química y Biológica (CISQB), aprobado anteriormente por el Consejo Interno, en donde se establecen los requerimientos para implementar buenas prácticas de higiene, seguridad y medio ambiente en los laboratorios.

