

CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA (CNyN)

Dr. Sergio Fuentes Moyado – Director – marzo de 2016

Estructura académica	Departamentos de: Física Teórica, Físicoquímica de Nanomateriales, Materiales Avanzados, Nanocatálisis, Nanoestructuras
Campus	Ensenada, Baja California
Cronología/historia	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

Se presenta el reporte anual del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, que incluye los resultados científicos, académicos, de formación de recursos humanos, de gestión, de divulgación, de organización de eventos y de vinculación con el sector empresarial, logrados durante el año 2012.

PERSONAL ACADÉMICO

A finales de 2012 el personal académico del CNyN está formado por 39 investigadores y 14 técnicos académicos. De los investigadores, 31 tienen nombramiento definitivo, dos son interinos y cinco tienen contrato por obra determinada. En relación a las categorías, se tienen 33 investigadores titulares, nueve de nivel C, once de nivel B, 13 de nivel A y seis como investigadores asociados C. De los técnicos académicos, once tienen nombramiento definitivo, hay uno interino y dos tienen contrato por obra determinada. Respecto a las categorías, diez técnicos académicos son titulares, cuatro de nivel C, tres de nivel B y tres de nivel A, y hay cuatro asociados C. En este año el Centro tuvo diez becarios posdoctorales, seis con beca de la UNAM y cuatro del Conacyt.

Se tienen 51 académicos en los estímulos del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), 15 de nivel D, 30 de nivel C y seis de nivel B. Existen 37 investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), once de nivel III, 16 de nivel II y diez de nivel I. Finalmente, en este periodo se incorporaron los dos primeros académicos para la formación del nuevo Departamento de Bionanotecnología.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Durante 2012 se publicaron 53 artículos en revistas indizadas en las bases del International Science Indicators (ISI-Thomson), así como 26 trabajos en revistas no indizadas. El factor de impacto promedio de las revistas en que aparecieron estas publicaciones fue de 2.7. De acuerdo con la base ISI-Thomson, el número de citas que en este año recibieron las publicaciones de los investigadores del Centro fue de 1 188, sin incluir auto citas.

Los trabajos más relevantes de acuerdo al factor de impacto de la revista en que fueron publicados versaron sobre temas de estudio que incluyen: el extraordinario efecto de los aglomerados (clusters) de alto número de coordinación en el efecto Raman superficial; el efecto catalítico de nanopartículas de oro soportadas en varios sustratos; la transformación de biomasa de madera en productos útiles para la salud; el efecto de galio en catalizadores de WS₂ para hidrodesulfuración; el efecto de fosfato en el tamaño de partícula de oxihidróxidos de hierro para la remoción de arsénico, y el espectro de energía de bicapas de grafeno con interacción espín-órbita.

También se presentaron 25 trabajos en congresos en el extranjero, así como 73 en México, y en colaboración con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) y el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET), se llevó a cabo la edición de la revista interdisciplinaria en ciencias y humanidades **Mundo Nano**.

En 2012 se desarrollaron 37 proyectos de investigación, 22 financiados por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y 13 por el Conacyt; se concluyeron 13 de ellos. También se recibió la tercera ministración del proyecto de desarrollo tecnológico SENER-Conacyt, con un monto cercano a los 9.5 millones de pesos. El financiamiento total de los proyectos ascendió a 29.933 millones de pesos, cifra menor en 7.4 por ciento a la de 2011.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En este periodo se participó en la coordinación de la Red Temática de Nanociencias y Nanotecnología del Conacyt y se organizó un taller temático en Monterrey, Nuevo León, para crear la Iniciativa Nacional de Nanotecnología.

Se llevaron a cabo convenios con la empresa Space Charge, con el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC), el Instituto Mexicano del Petróleo, el Boreskov Institute of Catalysis, en Rusia, y con la casa editorial Resistencia.

Asimismo, se registraron tres patentes y se obtuvieron avances importantes en el desarrollo tecnológico de la aplicación de nanomateriales. Particularmente, en el caso de nanopartículas de plata para aplicaciones biomédicas, se formó una red con diferentes grupos de investigación e instituciones médicas, se depositó la patente para la aplicación de nanoplata a calzado, en colaboración con el CIATEC, y está en proceso la transferencia de la tecnología a una empresa comercializadora. Por su parte, en el proyecto de preparación de catalizadores para la producción de combustibles de ultra bajo azufre de la convocatoria SENER-Conacyt Hidrocarburos (117373), se logró obtener diésel de ultra bajo azufre

en planta piloto, utilizando cargas y condiciones similares a las de las plantas de refinería, y está en proceso el estudio del plan de negocios de los catalizadores para una posible transferencia y escalamiento.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En 2012, los principales eventos académicos realizados por el CNYN incluyeron:

La realización del Primer Simposio Internacional de Nanociencia y Nanotecnología, llevado a cabo en Ensenada, Baja California, y el cual contó con 14 invitados en plenarias, 21 contribuciones en modalidad oral y 84 en modalidad cartel, además de la participación de 411 asistentes al evento y 138 a los talleres de investigación. Los temas tratados durante el simposio fueron: Propiedades electrónicas, ópticas y de transporte de nanoestructuras, Nanomagnetismo y espintrónica, Ciencia y tecnología de imágenes, Sistemas micro y nanoelectromecánicos (mems y nems), Carbón y sistemas relacionados, Computación cuántica, Superficies e interfaces, Películas delgadas, Síntesis de nanomateriales, Biomateriales y Nanocatálisis.

La impartición de cinco cursos cortos sobre: Nanociencias y nanotecnología para principiantes, Principios y aplicaciones del vacío, Principios y aplicaciones de la microscopía electrónica, Técnicas espectroscópicas para el análisis de materiales y Disoluciones como los sistemas químicos.

La organización del taller Second Russian-Mexican Workshop on Nanoparticles, Nanomaterials and Nanoprocesses, celebrado en este Centro y en el cual, además de investigadores y estudiantes de la entidad, participaron dos académicos del Departamento de Química y dos académicos del Departamento de Física de la Universidad Estatal de San Petersburgo, en Rusia, así como representantes de las siguientes instituciones nacionales: la Universidad de Sonora, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Instituto Tecnológico de Tijuana, el Instituto Tecnológico de Oaxaca y la Universidad Autónoma de Baja California. El evento estuvo conformado por 14 pláticas orales y once presentaciones en modalidad poster, contó con la asistencia de becarios posdoctorales y estudiantes de los tres programas de posgrado que la UNAM tiene en Ensenada, pero sin duda, el principal resultado es que por medio de esta reunión se dio lugar a un acuerdo para firmar el convenio de colaboración entre esta Universidad y la Estatal de San Petersburgo.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En 2012, el Fondo de Cultura Económica otorgó el premio del concurso de carácter latinoamericano "Leamos la Ciencia para Todos" al estudiante de la licenciatura en nanotecnología de este centro, Sebastián González Tirado, por su relato del libro **Nanociencia y nanotecnología: La construcción de un mundo mejor átomo por átomo** cuyo autor, Noboru Takeuchi Tan, es a su vez investigador del CNYN.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el plano internacional, el CNYN tiene convenios activos de colaboración con la Universidad de La Habana, Cuba, y la Universidad Autónoma de Madrid, en España, además de

colaboraciones de investigación con universidades e instituciones académicas de Estados Unidos de América y Rusia. A nivel nacional, se colabora con la Universidad de Sonora, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad Veracruzana y la Universidad Autónoma de Baja California, entre otras.

En este periodo se recibió a 29 investigadores provenientes de diferentes instituciones nacionales y extranjeras, 13 por financiamiento con programas de intercambio institucional de la UNAM y 16 por otros financiamientos. Asimismo, se contó con la estancia sabática de un académico del Instituto de Investigaciones en Materiales de esta Universidad y tres investigadores del Centro realizaron estancias sabáticas en la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia, y la Universidad Estatal de Pensilvania en Estados Unidos de América, respectivamente. Otro investigador realizó una comisión académica en el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.

DOCENCIA

En 2012 se impartieron 37 cursos de posgrado y 22 de licenciatura. En los tres programas de posgrado que se imparten en el Centro, la inscripción vigente fue de 85 estudiantes: 39 en Física de Materiales (PFM), 13 de maestría y 26 de doctorado; cuatro en Ciencias Físicas (PCF), todos de maestría; y 42 en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCeIM), 26 de maestría y 16 de doctorado. En posgrados externos hay dos tesis de maestría y cuatro de doctorado en proceso. En licenciatura, siete estudiantes se encuentran realizando su tesis con asesores de este Centro.

Este año se graduaron 21 estudiantes de posgrado: 17 de maestría y cuatro de doctorado. Adicionalmente, se titularon seis estudiantes de licenciatura y se realizaron ocho trabajos de servicio social.

Finalmente, se llevó a cabo el proceso de ingreso de la segunda generación a la Licenciatura en Nanotecnología, en donde se recibieron más de 80 solicitudes, se admitieron 22 y finalmente quedaron doce estudiantes inscritos.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En este periodo el CNYN tuvo una participación muy activa en eventos de divulgación de la ciencia tales como talleres, exposiciones, ferias, conferencias, cursos y actividades especiales de nanociencias y de astronomía. Entre todos ellos, destacan los siguientes:

El Tercer Taller de Física de Nanoestructuras, realizado en las instalaciones de este Centro y que contó con la participación de 19 estudiantes de diferentes universidades locales, así como de otros estados, y en el que se llevaron a cabo cinco seminarios y cinco visitas a los laboratorios.

El programa de verano Jóvenes hacia la investigación, que contó con la participación de 35 estudiantes y en el cual se dictaron 14 conferencias y se presentaron 35 carteles. En 2012 este programa académico cumplió 13 años de haberse iniciado, tiempo durante el

cual han participado alrededor de 450 estudiantes de primaria, secundaria, preparatoria y licenciatura, y en el que han estado involucrados jóvenes con intereses que van desde el derecho y las artes, hasta la ingeniería, biología, química y física.

El XII Taller de Ciencia para Jóvenes, que se llevó a cabo en las instalaciones de la UNAM en Ensenada, de la Universidad Autónoma de Baja California y en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Este evento está dirigido a estudiantes de preparatoria de todo el país interesados en la ciencia y representa un esfuerzo por parte de las instituciones participantes para promover dicho interés entre los jóvenes pre-universitarios, con el objetivo de ayudarlos a satisfacer su curiosidad sobre cómo se realizan las labores de investigación científica en la actualidad y, en particular, en México. En esta edición se recibieron alrededor de 400 solicitudes, de las cuales fueron aceptadas 40 pertenecientes a estudiantes de doce estados de la República.

La edición número 15 de la Casa Abierta, que en esta ocasión recibió a cerca de 2 500 personas, las cuales fueron atendidas en 15 carpas, y en donde se realizaron visitas de grupos pequeños a los laboratorios del Centro, además de incluir pláticas en el auditorio y diversas exhibiciones.

Finalmente, se llevó a cabo la edición del libro **Preguntas y respuestas sobre el mundo nano** en formato eBook, mismo que está a disposición del público en general a través del portal de internet de este Centro.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

En el ámbito de la descentralización de la ciencia y la tecnología, el CNYN ha mostrado ser un fructífero aportador en los sectores productivos y sociales de la región. La presencia de sus científicos en el Campus Ensenada ha generado un polo de ciencia con grupos que han ido ganando liderazgo a nivel nacional y que cuentan con reconocimiento internacional en algunas de las áreas que se cultivan, como son los materiales multiferroicos, la óptica de materiales y plasma, los sulfuros de metales pesados como catalizadores de hidrotratamientos, las nanopartículas de metales soportados en matrices nanoestructuradas para el desarrollo de materiales nanocatalíticos, la estabilización de cúmulos en el interior de zeolitas, los nitruros, carburos y óxidos de metales de transición, los materiales luminiscentes, la fisicoquímica de superficies, la espintrónica y el transporte electrónico en nanoestructuras, la determinación y el cálculo de las propiedades estructurales y electrónicas de nanomateriales, entre otras.

INFRAESTRUCTURA

En este año se logró un avance muy importante en la construcción del nuevo edificio que albergará a la Licenciatura en Nanotecnología, así como al Laboratorio de Bionanotecnología, a la Unidad de Nanocaracterización y Nanofabricación, y a la Biblioteca. Los recursos para la realización de esta obra fueron aportados por la UNAM y el uso de sus instalaciones se anticipa para mediados de 2013.

En el Laboratorio de Nanocaracterización se instalaron y pusieron en marcha los siguientes equipos: microscopio electrónico de transmisión y barrido (STEM) de alta resolución con emisión de campo (FE), con capacidad de realizar análisis de energía dispersada y de pérdidas de energía (EDS, EELS) así como realizar imágenes en tres dimensiones por tomografía; microscopio de fuerza atómica (AFM) con microscopio óptico invertido, de alta resolución, para muestras biológicas; microscopio de tunelamiento de electrones (STM) para trabajar a bajas temperaturas, y microscopio electrónico de barrido (SEM) de doble haz con haces enfocados, de alta resolución para nanolitografía.

Asimismo, se ejecutó la licitación del equipo de análisis de superficies por espectroscopía de fotoelectrones (XPS) de alta resolución, con cámara de tratamiento anexa, y se continuó con la instalación del Laboratorio de Procesamiento de Hidrocarburos para llevar a cabo el proyecto tecnológico: Desarrollo de catalizadores soportados para la obtención de combustibles de ultra bajo azufre, perteneciente a la convocatoria de Hidrocarburos SENER-Conacyt.

