

# CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (CCADET)

*Dr. José Manuel Saniger Blesa – Director – diciembre de 2005*

Estructura académica	Departamentos de: Instrumentación y Medición, Óptica y Microondas, Tecnociencias, Tecnologías de la Información Coordinación de Vinculación y Gestión Tecnológica, Sección de Desarrollo de Prototipos
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	Centro de Instrumentos, 1971 Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, abril de 2002
Sitio web	<a href="http://www.ccadet.unam.mx">www.ccadet.unam.mx</a>
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

## INTRODUCCIÓN

La misión del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico es realizar investigación, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos y difusión en sus campos de especialidad, con un enfoque multidisciplinario, integrando las actividades de investigación y desarrollo tecnológico y buscando aplicar el conocimiento generado a la solución de problemas relevantes de nuestro entorno.

Con el fin de enmarcar su ámbito de experiencia académica, se definieron cuatro campos prioritarios: Instrumentación, Micro y Nano Tecnología, Tecnologías de la Información, y Educación en Ciencia y Tecnología.

La vocación del Centro por integrar ciencia y tecnología se refleja en los productos de su trabajo, que incluyen tanto los tópicos de investigación tradicionales (que se publican en revistas internacionales) como los de desarrollo tecnológico (de los cuales se da cuenta a través de informes técnicos, prototipos, patentes, etcétera). Es importante señalar el número creciente de investigadores que se están involucrando en el desarrollo y la construcción de prototipos y dispositivos, trabajando en equipo con técnicos académicos de su área de especialidad o de áreas complementarias.

Otra tendencia es la presencia creciente del CCADET en el ámbito académico de la UNAM y del exterior, evidenciada por el amplio número de colaboraciones que se vienen dando con grupos de trabajo de nuestra casa de estudios y de otras instituciones nacionales e in-

ternacionales. Esta tendencia se verá sin duda reforzada en el futuro inmediato, conforme los laboratorios universitarios de reciente creación entren en pleno funcionamiento y promuevan el desarrollo de proyectos interdisciplinarios de amplio alcance en el que participen diversas entidades universitarias e instituciones externas.

También es oportuno destacar la consolidación del impacto de las actividades del CCADET en el área educativa, junto con la presencia creciente de proyectos relacionados con el sector biomédico y de la salud, así como de manera aún incipiente pero significativa con el sector energético y con aquellas entidades relacionadas con el diseño de estrategias y políticas para el medio ambiente. En todos ellos se combina el trabajo de investigación con el de desarrollo tecnológico. Otro de los temas que marcó el 2011 fue un avance significativo en el acuerdo de creación de una unidad del CCADET en el Hospital General de México.

## PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica del Centro a finales del 2011 estaba formada por 40 investigadores, (12 titulares C, 10 titulares B, 13 titulares A y 5 asociados C), 67 técnicos académicos (16 titulares C, 26 titulares B, 8 titulares A, 13 asociados C, 2 asociado B y 2 asociado A) y 5 becarios posdoctorales.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Dada la variedad de orígenes disciplinarios de los académicos del CCADET, junto con su vocación científico-tecnológica y la amplia colaboración con otros grupos académicos nacionales e internacionales, en él se desarrollan una gran diversidad de proyectos.

Entre sus principales logros, el CCADET realizó un acuerdo para la creación de una unidad académica en el Hospital General, en la cual se llevarán a cabo proyectos conjuntos entre académicos de ambas entidades. Participó en el diseño y puesta en operación del Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar (LACYQS), liderado por el Centro de Investigación en Energía de la UNAM y logró la acreditación de la competencia técnica y gestión de calidad del Laboratorio de Metrología, operado por integrantes de esta entidad.

En total, en el año 2011 se trabajó en 55 proyectos de investigación, así como en distintos desarrollos, asesorías y servicios. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos del CCADET fue de \$17 844 680.00 MN.

En lo que se refiere a las publicaciones generadas por el personal académico del Centro, durante el año se publicaron 73 artículos, lo que da un número de 1.8 artículos por investigador al año, sin incluir a los becarios posdoctorales. El factor de impacto promedio de las revistas en que fueron publicados los trabajos del CCADET fue de 1.82. Adicionalmente, se publicaron 10 libros especializados, también se realizó 1 libro de texto, 14 capítulos en libros especializados, además de 116 memorias en extenso en congresos internacionales y regionales y 4 memorias en extenso en congresos nacionales. En cuanto a publicaciones técnicas, se elaboraron 28 informes técnicos internos y 17 informes técnicos externos.

Tomando en cuentas las distintas modalidades mencionadas, el número de publicaciones totales fue de 276, lo que supone un promedio de 2.6 publicaciones por académico (investigadores y técnicos académicos). En 2011 las publicaciones del CCADET recibieron un total de 545 citas de acuerdo a la información obtenida en el buscador de Scopus.

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

Con el objetivo de constituir una infraestructura conjunta de investigación y de primer nivel, en relación con la puesta en operación del Laboratorio Universitario de Ingeniería de Diseño y Manufactura Avanzada (LUIDIMA), con sede en el CCADET, se completó el equipamiento con la adquisición de un centro de torneado paralelo CNC, por lo que ahora se cuenta con una estructura de manufactura versátil y de alta calidad a disposición de la comunidad universitaria y los sectores sociales que lo requieran.

En el mismo tenor, en 2011 se continuó trabajando en la implementación del Laboratorio Universitario de Caracterización Espectroscópica (LUCE) habiéndose adquirido un espectrómetro Raman dispersivo multilínea y de alta resolución, y un espectrómetro de absorción UV-VIS-NIR de alto desempeño; también se inició la construcción del espacio correspondiente para su instalación que se tiene previsto terminar para el segundo semestre de 2012.

Se continuó desarrollando el Museo Virtual del Patrimonio de la UNAM, patrocinado por el Patronato Universitario. La propuesta es la de un museo basado en un sitio web, diseñado para la difusión de las colecciones patrimoniales tanto tangibles como intangibles de la UNAM.

Vale la pena destacar que en 2011 se logró la acreditación de la competencia técnica y gestión de calidad del Laboratorio de Metrología, operado por integrantes de esta entidad.

El CCADET mantiene una amplia vinculación con 23 entidades académicas de la UNAM que incluyen distintos centros e institutos del subsistema de la Investigación Científica y facultades como las de Ciencias, Ingeniería, Química, Medicina, Odontología y Veterinaria, entre otras. Asimismo, se tienen establecidas colaboraciones con distinto grado de formalidad con 22 instituciones académicas nacionales, tales como la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Autónoma de Yucatán (UAY), Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT), Centro de Investigaciones en Óptica (CIO), Centro de Investigaciones Científicas y Estudios Avanzados de Ensenada (CICESE), el Instituto Tecnológico de Culiacán (ITC), el Instituto Hidalguense de Educación (IHE), etcétera.

En el plano internacional, se mantuvieron colaboraciones con 36 instituciones de educación superior y centros de I+D, entre los que pueden citarse las Universidades París VI y XI y el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), así como la Ecole Militaire de Saint-Cyr, en Francia; las universidades de Cantabria e Internacional de Andalucía, en España; la Universidad Técnica de Lisboa y el Laboratorio Internacional Ibérico de Nanotecnología, en Portugal; la Academia de Ciencias de Bulgaria; el Laboratorio Nacional Bookhaven y la

Universidad de California, Santa Bárbara, en Estados Unidos de América; la Universidad de Auckland en Nueva Zelanda; la Universidad de Twente en Holanda; la Universidad de Manchester y el Imperial College, en el Reino Unido; la Academia China de Ciencias en Wuchan, China, entre otros.

Finalmente, con el sector privado nacional se llevó a cabo una transferencia de tecnología del material de un Laboratorio de Ciencias para el Bachillerato, EDUCIENCI, con la empresa Foliservis, y se colaboró en el desarrollo de proyectos con SIMEX Integración de Sistemas S.A. de C.V., KURODA S.A. de C.V., el Centro de Investigación y Desarrollo del grupo Kuo y Ultrasist S.A. de C.V. A nivel internacional se tienen convenios de colaboración con las empresas Fresenius-Kabi, Total, Petrochemicals e Intel.

## SERVICIOS

El CCADET contribuye con otras dependencias de la UNAM, organismos externos y empresas privadas en el desarrollo de prototipos, diseño y manufactura avanzada, servicios de metrología, así como en desarrollo y asesoría para sistemas de cómputo y telecomunicaciones.

## DIFUSIÓN CIENTÍFICA (DIRIGIDA A PARES)

El Centro editó la revista *Journal of Applied Research and Technology*, indizada en el Science Citation Index, Scopus y en el padrón de revistas de excelencia del Conacyt, y la revista *Perspectiva Interdisciplinaria de Música (PIM)*.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS (DIRIGIDOS A PARES)

En 2011 el CCADET participó en la organización de eventos de nivel internacional, como el Second International Congress on Instrumentation and Applied Sciences, celebrado en Puebla, Puebla, y el IV Encuentro Internacional e Interdisciplinario en Nanociencia y Nanotecnología (Nanomex 2011), celebrado en Mérida, Yucatán.

A su vez, en el marco de la celebración por su 40 aniversario, el Centro llevó a cabo las Jornadas Académicas, que contaron con la visita del señor Rector y la participación de diferentes personalidades, y en donde se abordaron temas de política científica y tecnológica en el país, tópicos de frontera en ciencia y tecnología, y nuevas tendencias docentes en la UNAM. Asimismo, se llevaron a cabo, dentro de la serie televisiva Mirador Universitario de la UNAM, una serie de programas dedicados a difundir entre el público en general las actividades y logros del CCADET a lo largo de su historia.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

La Universidad de Piura de Perú otorgó el doctorado *Honoris Causa* al académico Nicolás Ceferino Kemper Valverde; el doctor Luis Estrada Martínez recibió el premio de Divulgación de la Ciencia y la Técnica por parte de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología A.C.; y cuatro académicos se hicieron acreedores a los estímulos especiales "Alejandro Medina", "José de la Herrán", "Marcos Mazari" y "Fernando Alba" para técnicos académicos.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el marco internacional, un académico del CCADET realizó una estancia sabática en la empresa Fresenius-Kabi, en Alemania, y otro renovó su permanencia en el Instituto Italiano di Tecnología en la Università degli Studi di Torino, en Italia. Asimismo, se realizaron varias estancias cortas de investigación por parte de académicos de la entidad en laboratorios e instituciones de investigación, principalmente en Estados Unidos de América y Europa. En intercambio nacional, se renovó la estancia de un académico en el Instituto de Investigaciones Sociales y de otro en el Instituto de Biotecnología, ambos de la UNAM.

## DOCENCIA

En el 2011, prácticamente todo el personal académico del CCADET participó en actividades de docencia, impartiendo un total de 145 cursos curriculares frente a grupo en las facultades de Ingeniería, Ciencias, Química y Filosofía, también se impartieron dos cursos en el nivel bachillerato. En cuanto al posgrado, el Centro es entidad sede del Campo Disciplinario de Instrumentación, reconocido por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt, y que es parte integral del campo del conocimiento de Ingeniería Eléctrica del programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM. Es además, entidad participante en los programas de maestría y doctorado en Ingeniería, Ciencias Físicas, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ciencia e Ingeniería de la Computación y en Música. Adicionalmente, académicos del Centro participan dirigiendo tesis e impartiendo cursos en los posgrados de Ciencias Químicas, Pedagogía y Odontología.

Con respecto a la formación de recursos humanos, se concluyeron 7 tesis de doctorado, 23 de maestría y 32 de licenciatura.

A su vez, durante el 2011, con el apoyo de la Secretaría General de la UNAM, se continuó coordinando el proyecto de Laboratorios de Ciencias del Bachillerato, en colaboración con las direcciones generales de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), así como con el cuerpo directivo de los 14 planteles. En este periodo se continuó la operación de los 102 laboratorios ya montados y se construyeron 8 más en el plantel 3 de la ENP y 4 cuatro en el plantel 2 de la ENP, para los alumnos de Iniciación Universitaria, con lo que suman ya 113 laboratorios en operación.

En el sector educativo se sigue trabajando en la segunda etapa del proyecto dirigido al Estudio de la problemática de la enseñanza de las ciencias en comunidades indígenas, tomando como casos de estudio los conceptos científicos de los niños sobre los temas de los colores, las sombras y el sistema solar.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Con motivo del 40 aniversario del Centro, en los meses de octubre y noviembre se realizó una serie de seis programas de televisión a través de Mirador Universitario, dedicados a presentar el concepto CCADET y las principales actividades de investigación y desarrollo que en el mismo se llevan a cabo. Las actividades del Centro fueron también reseñadas a través de Radio UNAM, MVS Radio, Canal 11 de TV, los periódicos *El Universal* y *Reforma* y en *Gaceta UNAM*.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El CCADET participó en el diseño y puesta en operación del Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar (LACYQS), liderado por el Centro de Investigación en Energía de la UNAM, en coparticipación con la Universidad de Sonora.

## INFRAESTRUCTURA

En el año que se reporta se concluyó la construcción del tercer nivel en el edificio principal, se instaló el mobiliario correspondiente y, a mediados de 2011, se inició la construcción de un nuevo edificio de dos plantas de aproximadamente 400 metros cuadrados en el que se ubicará el Laboratorio Universitario de Espectroscopías Ópticas y otra área dedicada a la caracterización y la síntesis de nanomateriales, así como el laboratorio prototipo para la enseñanza de las Ciencias en el Bachillerato. Además, por medio de la convocatoria 2011 de apoyos complementarios para la actualización de equipo del Conacyt, se logró financiamiento, tanto del Conacyt como de la UNAM, para la actualización de equipo de catálisis heterogénea para aplicaciones en degradación de contaminantes orgánicos.

Ω