

# 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, y Sección de Desarrollo de Prototipos
Campus	Ciudad Universitarias
Cronología/historia	Centro de Instrumentos, 1971 Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, 2002
Sitio web	<a href="http://www.ccadet.unam.mx">www.ccadet.unam.mx</a>
Área	Ciencias Físico Matemáticas

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.

Durante el año 2012, el CCADET confirmó su consolidación como una entidad académica multi e interdisciplinaria, generadora y asimiladora de conocimiento científico y con vocación para aplicarlo a través de desarrollos tecnológicos que impacten en la resolución de problemas de interés regional y global. El trabajo del personal académico del CCADET se centra fundamentalmente en cuatro campos: instrumentación, micro y nanotecnologías, tecnologías de la información y enseñanza de la ciencia, y se aplica preferencialmente en las áreas de salud, energía, medio ambiente y educación. A finales del 2012 este perfil está plenamente asumido por la comunidad académica del Centro y define su identidad colectiva, tanto en el interior como en el ámbito de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM y del sector académico nacional.

Asimismo, la vocación del Centro por integrar ciencia y tecnología se refleja en los productos de su trabajo y que incluyen tanto los típicos de investigación (publicaciones en revistas internacionales), como los de desarrollo tecnológico (informes técnicos, prototipos, patentes, etcétera). En este ámbito es importante señalar el número creciente de investigadores involucrados en el desarrollo y la construcción de prototipos y dispositivos, mismos que trabajan en equipo con técnicos académicos de su área de especialidad o de áreas complementarias.

Para este periodo, entre los principales logros del CCADET se puede resaltar:

La consolidación de una colaboración con el sector médico para definir y ejecutar proyectos en esta área, y donde destaca la creación de una Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico del CCADET en el Hospital General de México, resultado de la firma de un convenio entre este Centro y dicha institución.

El avance en la implantación de diversos laboratorios universitarios, tales como el de Ingeniería de Diseño y Manufactura Avanzada (LUIDIMA), el de Caracterización Espectroscópica (LUCE) y el de Nanotecnología Ambiental (LUNA), el primero de los cuales ya está en funciones y los otros dos que deberán entrar en operación en el primer cuatrimestre del 2013.

El desarrollo de nuevos prototipos instrumentales de frontera para la investigación científica, donde destacan las fuentes de radiación Terahertz, el microscopio de barrido de sonda de microondas con resolución espacial nanométrica, los sistemas de tomografía óptica coherente para la obtención en tiempo real de imágenes en dos y tres dimensiones de tejidos biológicos semitransparentes, y el sistema de medición capacitiva de bio-señales. A su vez, conviene señalar el impacto creciente de prototipos instrumentales construidos en esta entidad, como es el caso del multinucleador para toma de muestras en fondos marinos, desarrollado a solicitud del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California.

Finalmente, en 2012 destaca el incremento del número de publicaciones, tanto en revistas internacionales indizadas como en libros especializados, así como del número de patentes presentadas en un año y el de tesis concluidas de maestría y doctorado.

## PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica del CCADET a finales del 2012 estaba formada por 38 investigadores, (13 titulares C, diez titulares B, once titulares A y cuatro asociados C), 68 técnicos académicos (17 titulares C, 28 titulares B, ocho titulares A, once asociados C, dos asociados B y dos asociados A) y diez becarios posdoctorales.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

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, tiene como consecuencia que en el Centro se desarrollen una gran diversidad de proyectos.

En total, en el año 2012 se trabajó en 85 proyectos de investigación, así como en distintos desarrollos, asesorías y servicios. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos del CCADET fue de \$32 154 598.00, monto que claramente es superior al del 2011 y que está por encima del promedio de los últimos seis años.

En el periodo se publicaron 67 artículos en revistas de difusión internacional arbitradas e indizadas y se contó además con diez de circulación nacional. Considerando únicamente las publicaciones en revistas de ámbito internacional se tiene un global de 77 publicaciones, lo que da un número de 2.02 artículos por investigador y por año. El factor de impacto

promedio de las revistas en que fueron publicados los trabajos del CCADET fue de 1.7. A su vez, se realizaron siete libros especializados, un libro de texto, 14 capítulos en libros especializados, 33 memorias en extenso en congresos internacionales y 46 memorias en extenso en congresos nacionales. En cuanto a publicaciones técnicas, se elaboraron 35 informes técnicos internos.

Tomando en cuenta las distintas modalidades mencionadas, el número de publicaciones totales fue de 227, lo que supone un promedio de 2.1 publicaciones por académico (investigadores y técnicos académicos). En 2012, las publicaciones del CCADET recibieron un total de 620 citas de acuerdo a la información obtenida en el buscador de Scopus.

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

El personal académico del CCADET mantiene una amplia colaboración con diversas entidades de la UNAM a través de la participación conjunta en un gran número de proyectos y actividades. En este periodo, dichas cooperaciones se dieron con alrededor de 25 instituciones de la Universidad y que incluyeron a la mayoría de los centros e institutos del Subsistema de la Investigación Científica, al igual que a algunas facultades como las de Ciencias, Ingeniería, Química, Medicina, Odontología y Veterinaria, entre otras. Adicionalmente, se tienen establecidas colaboraciones con una veintena de instituciones académicas nacionales y con más de 30 universidades y centros de investigación internacionales. Como reflejo de lo anterior, durante el periodo que se informa se recibió a nueve profesores visitantes de Norteamérica, Iberoamérica, Europa y Asia, a la vez que académicos del CCADET realizaron 20 estancias de investigación en instituciones de educación superior de Estados Unidos de América, Iberoamérica y Europa.

En los últimos dos años, el CCADET inició la creación de laboratorios universitarios como parte de un proceso de integración de grupos académicos con intereses afines, conjuntando la infraestructura inicial de los mismos y dotándolos de una importante infraestructura adicional a través de apoyos otorgados por el Conacyt, el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal y con fondos concurrentes de la UNAM. En el 2010 se inició la operación del primero de ellos, el Laboratorio Universitario de Ingeniería de Diseño y Manufactura Avanzada (LUIDIMA), y están próximos por iniciar el Laboratorio Universitario de Caracterización Espectroscópica (LUCE) y el Laboratorio Universitario de Nanotecnología Ambiental (LUNA), además del Taller de Manufactura Óptica. La estrategia de operación de estos laboratorios es la de aportar su infraestructura avanzada en apoyo de proyectos de investigación y desarrollo multidisciplinarios generados en el CCADET o en otras entidades académicas de la UNAM, además de apoyar la formación de recursos humanos de licenciatura y posgrado, y prestar servicios de alta especialización a sectores externos, públicos y privados. Durante el periodo de 2012 el LUIDIMA incrementó sus actividades, tanto en apoyo a proyectos en el interior de este Centro como de otras entidades universitarias y de instituciones externas; por su parte, el LUCE y el LUNA operarán con una estrategia similar a la mencionada anteriormente y buscarán su certificación con el fin de que puedan prestar servicios de medición y caracterización a los sectores público y privado.

Por último, en el año 2012 se continuó con el proyecto para el Museo Virtual del Patrimonio de la UNAM, una propuesta basada en el desarrollo de un sitio web diseñado para la difusión de las colecciones tanto tangibles como intangibles de la Universidad y que es patrocinado por el Patronato Universitario.

## Servicios

El CCADET presta servicios tecnológicos avanzados a otras dependencias de la UNAM, organismos externos y empresas privadas a través del desarrollo de prototipos, diseño y manufactura avanzada, servicios de metrología, así como en el desarrollo y asesoría para sistemas de cómputo y telecomunicaciones.

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

En 2012 el CCADET participó en la organización de diferentes eventos, como el Congreso de Instrumentación en su edición número 27, celebrado en Sinaloa, y el V Encuentro Internacional e Interdisciplinario en Nanociencia y Nanotecnología (Nanomex 2012), realizado en Puebla.

## DIFUSIÓN CIENTÍFICA

El CCADET edita la revista **Journal of Applied Research and Technology**, misma que se encuentra indizada en el Science Citation Index, Scopus y en el padrón de revistas de excelencia del Conacyt.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el marco internacional, un académico del CCADET renovó su estancia en la empresa Fresenius-Kabi, en Alemania, y dos más renovaron su permanencia en el Instituto Italiano de Tecnología en la Università degli Studi di Torino, en Italia, y en la Universidad de Manchester, en el Reino Unido. Un académico realizó una estancia posdoctoral en el Dalton Cardiovascular Research Center en Estados Unidos de América, a la vez que otros integrantes del Centro realizaron estancias sabáticas en la Universidad Rey Juan Carlos y en el Instituto de Investigación en Energía de Cataluña, ambas en España; en la Universidad MacGill en Canadá y en la Universidad Nacional de Taras Shevchenko de Ucrania. Además 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.

## DOCENCIA

En el periodo se impartieron 115 cursos curriculares frente a grupo (70 en posgrado y 45 en licenciatura), además de 20 cursos de capacitación y actualización (cuatro en posgrado, diez en licenciatura y seis en bachillerato) y se participó en ocho procesos de elaboración

y revisión de planes de estudio (seis en licenciatura y dos en bachillerato). Adicionalmente, se impartieron 127 asesorías y tutorías a estudiantes de grado y posgrado.

La docencia a nivel de licenciatura se imparte fundamentalmente en las facultades de Ingeniería, Ciencias, Química y, en menor medida, en las de Filosofía y Letras y de Contaduría y Administración.

En el rubro de estudios de posgrado, el CCADET es entidad participante en los programas de posgrado en Ingeniería, Física, Ciencia e Ingeniería de la Computación, Ciencia e Ingeniería de Materiales, y Música. Es importante señalar que el Centro es entidad sede de la Especialidad de Instrumentación, dentro del Posgrado en Ingeniería Eléctrica, la cual forma parte del padrón de excelencia del Conacyt en el nivel de maestría. Adicionalmente, diversos académicos del CCADET participan en otros posgrados, entre los que cabe destacar el de Ciencias Químicas, Ingeniería Química y Pedagogía.

Con respecto a la formación de recursos humanos, se concluyeron ocho tesis de doctorado, 28 de maestría y 19 de licenciatura. En este ámbito es importante resaltar que por cuarto año consecutivo se ha incrementado el número de tesis doctorales concluidas. En este periodo, el promedio del número de tesis doctorales concluidas por investigador y año es de 0.21, y considerando el conjunto de tesis de posgrado (maestría y doctorado) es de 0.95. Además, como parte de las actividades de formación de recursos humanos, el personal del CCADET participó en 101 comités tutorales y 163 jurados en tesis de grado y posgrado, lo que da un promedio de 2.6 comités tutorales por investigador y 1.5 jurados de exámenes de grado y posgrado por académico.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En 2012 el CCADET continuó dando a conocer sus investigaciones y actividades, principalmente a través de la barra televisiva Mirador Universitario. En los meses de noviembre y diciembre se emitió la segunda serie de **Integrando ciencia y tecnología**, misma que constó de seis programas dedicados a presentar conceptos como la cadena de valor en el proceso de investigación, la instrumentación médica en el CCADET, la prestación de servicios tecnológicos altamente especializados, la metrología y su importancia para el desarrollo del país, y la importancia del sonido en el contexto natural, social y científico. Asimismo, las actividades de este Centro fueron reseñadas en distintos medios de comunicación como Radio UNAM, Canal 11 y los periódicos **El Universal** y **Reforma**.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Un grupo importante de académicos del CCADET participó en el desarrollo de laboratorios nacionales, especialmente en el área de energías renovables, como es el caso del Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar, al igual que en la propuesta de la UNAM para crear un Centro de Innovación en Energía, ambos proyectos encabezados por el Centro de Investigación en Energía (ahora Instituto de Energías Renovables) de esta casa de estudios.

## INFRAESTRUCTURA

En el primer cuatrimestre del 2012 tuvo lugar la inauguración y puesta en operación de los nuevos espacios de trabajo en el edificio principal del CCADET, que constan de más de 1 200 metros cuadrados de construcción e incluyen seis nuevos laboratorios experimentales, 25 cubículos, dos salones de seminarios, una sala académica, y una terraza de usos múltiples. En este mismo ámbito se deben resaltar los importantes avances en la construcción de nuevas áreas que albergarán los laboratorios universitarios de Caracterización Espectroscópica y de Nanotecnología Ambiental, así como áreas para el estudio de nanomateriales de carbono y microscopía de barrido de sonda, y el Laboratorio Prototipo para la Enseñanza de las Ciencias con Apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

