

# CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (CCADET)

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

<b>Estructura académica</b>	<i>Departamentos de:</i> Instrumentación y Medición, Óptica y Microondas, Tecnociencias, Tecnologías de la Información, Coordinación de Vinculación y Gestión Tecnológica y Sección de Desarrollo de Prototipos
<b>Campus</b>	Ciudad Universitaria
<b>Creación/ historia</b>	Centro de Instrumentos, 1971 Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, abril de 2002
<b>Área</b>	Ciencias Físico-Matemáticas

## Introducción

Para el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico 2008 fue un año particularmente importante en términos de vinculación con la sociedad. Como resultado de la nueva estructura departamental propuesta en 2007, se logró llevar a cabo actividades interdisciplinarias entre grupos académicos de investigadores y técnicos académicos, lo cual permitió abordar problemas de mayor envergadura desde el punto de vista científico y de desarrollo tecnológico.

Durante el año, el CCADET participó de manera activa en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con los sectores industrial y privado, tanto nacionales como internacionales, así como con el sector educativo nacional, lo cual ha permitido mostrar ampliamente las capacidades del Centro en la solución de problemas con alto impacto social, científico y tecnológico. Es también importante destacar la productividad científica durante el último año, en el cual se produjeron más de dos artículos en revistas internacionales por cada investigador. Asimismo, en el rubro de formación de docencia y recursos humanos, prácticamente todo el personal académico del CCADET estuvo involucrado en cursos frente a grupo, además de haber participado activamente en la dirección de tesis en licenciatura y posgrado.

Con base en los resultados obtenidos durante 2008, se puede decir que el CCADET se está perfilando como un centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico con reconocimiento nacional e internacional en la solución de problemas en distintos ámbitos.

## Personal académico

Durante el año se promovió un investigador a titular C, una investigadora a titular B y dos técnicos académicos a titular C. Un nuevo académico fue contratado como investigador titular A bajo interino, por haber resultado ganador en el concurso abierto.

En lo que respecta a la evolución del personal femenino, fueron contratadas tres investigadoras asociadas C dentro del Programa de Fortalecimiento Académico a Mujeres Universitarias.

Por otro lado, durante 2008 colaboraron en el CCADET cinco becarios posdoctorales, tres por parte de la UNAM y uno dentro del programa de fortalecimiento académico del CONACyT.

### **Investigación y sus productos**

Durante 2008 se desarrollaron 58 proyectos apoyados por las siguientes fuentes de financiamiento: DGAPA-PAPIIT, 25 proyectos, por un monto de \$3 848 081 pesos; DGAPA-PAPIME, cinco proyectos, por \$569 677 pesos; IMPULSA (Coordinación de la Investigación Científica), dos proyectos, por \$3 341 623 pesos; Macroproyectos (Secretaría General UNAM), un proyecto, por \$255 749 pesos; SEP-CONACyT, ocho proyectos, por \$1 540 468 pesos; SECTORIAL-CONACyT, tres proyectos, por \$2 926 989 pesos; de financiamiento externo (sectores público y privado), 14 proyectos, por \$11 137 244 pesos.

La distribución general de los financiamientos para el desarrollo de dichos proyectos fue de: 34.8 por ciento proveniente de UNAM, 16.9 por ciento proveniente de CONACyT, y 48.3 por ciento proveniente del sector externo.

Prácticamente el 50 por ciento del financiamiento de los proyectos proviene de recursos extraordinarios, lo cual es una muestra de la capacidad del CCADET para proponer y afrontar problemas de alto impacto en los sectores público y privado. Es importante mencionar la fuerte dependencia que existe aún de ciertos factores económicos, independientes del ámbito académico, sobre los cuales la Dirección del CCADET ha venido trabajando de manera constante, para darles salida de la mejor manera posible sin afectar la entrega de resultados en tiempo y forma.

Por otra parte, durante 2008 el CCADET trabajó de manera intensa y cercana con el sector industrial en proyectos de desarrollo tecnológico, en su mayoría, lo cual ha generado como beneficio inmediato cubrir algunas limitaciones presupuestales que se tenían anteriormente, debidas principalmente a la poca disponibilidad de recursos para gasto de inversión. Sin embargo, a fin de alcanzar cada vez mayor independencia presupuestal, resulta imperioso mantener una estrecha relación con dicho sector, lo cual permitirá establecer políticas de crecimiento más acordes con las necesidades reales del Centro.

En cuanto a la productividad en término de las publicaciones generadas por el personal académico del CCADET, durante el año se produjeron: 90 artículos en revistas arbitradas internacionales, cuatro en regionales, y cuatro nacionales; 52 artículos en memorias de congresos internacionales, doce en regionales, y 102 en nacionales; 6 libros especializados y de texto; 29 capítulos en libros; 6 informes técnicos internos, 12 externos; en total, 317 publicaciones científicas. También se produjeron 41 manuales.

El rubro de artículos en revistas arbitradas, con un total de 90 publicaciones, supone un promedio de 2.2 artículos por investigador. Esta cifra es superior al promedio del Subsistema de la Investigación Científica, lo cual es un reflejo del buen desempeño del personal académico. Es de resaltar en este punto la transcendencia de la contribución de los técnicos académicos del CCADET, quienes frecuentemente figuran como coautores de estas publicaciones e, incluso, en algunos casos, como

primeros autores. De acuerdo con la base de datos *Scopus*, los artículos producidos por el personal académico del CCADET recibieron un total de 261 citas durante 2008. En el año se produjeron un total 98 artículos en revistas arbitradas, de los cuales 90 fueron aceptados y/o publicados en revistas de circulación internacional, cuatro de circulación nacional y cuatro regional. Cabe mencionar que uno de los artículos se publicó en la revista *Materials Science and Engineering*, considerada una de las revistas más destacadas en el área de materiales, y que en 2008 tuvo un factor de impacto de 14.4. De acuerdo con la Web of Knowledge de ISI-Thomson, el factor de impacto promedio de las revistas internacionales donde publicó el CCADET durante 2008 fue de 1.804.

Para conocer la lista de revistas de circulación internacional donde se publicó durante el 2008 y sus factores de impacto, consúltese la página en: [Internet: http://www.ccadet.unam.mx/direccion/informes/informe\\_2008/pdfs/apendice1.pdf](http://www.ccadet.unam.mx/direccion/informes/informe_2008/pdfs/apendice1.pdf)

## Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El CCADET cuenta con una Coordinación de Vinculación y Gestión Tecnológica que funge como enlace institucional con organismos del sector público y privado. Sus funciones son apoyar la gestión inicial de proyectos patrocinados por los sectores público y privado, auxiliar en la definición de los alcances de los proyectos, desarrollar propuestas técnicas y económicas, gestionar elementos contractuales, brindar apoyo en la planeación y seguimiento administrativo, y coordinar actividades de propiedad intelectual y transferencia de tecnología.

Durante 2008, la Coordinación llevó a cabo actividades de enlace con los institutos Nacional de Cardiología y Latinoamericano de la Comunicación Educativa, la Fundación Produce Michoacán, la Torre de Ingeniería de la UNAM, la Facultad de Medicina de la UNAM, el Museo de Ciencias y Artes de San Luis Potosí, e INTEL, entre otros. En cuanto a convenios de transferencias tecnológicas, se recibieron de Fernández Editores regalías por licenciamiento de derechos de material didáctico. Por otro lado, se brindaron más de cien servicios y asesorías a empresas de prestigio, como Volkswagen de México, Nacional de Cobre, Servicios Condumex, Compañía Mexicana de Aviación y 3M, entre otras.

Como parte de la integración de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, en 2008 se continuó con el desarrollo de los siguientes proyectos, aprobados a finales de 2007: “Desarrollo de un goniómetro láser”, “Microscopio de fuerza atómica” y “Desarrollo de simuladores computarizados para el entrenamiento en endoscopia”. Para aprobar las propuestas presentadas por el personal académico del Centro fue requisito que incidieran de manera estrecha en los campos prioritarios del CCADET, que tuviesen carácter multi e interdisciplinario y alto impacto potencial en los sectores productivo y social.

En su tarea de promover la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, para reforzar sus capacidades e incrementar su efectividad, el CCADET busca asociarse con otras entidades académicas de la UNAM que compartan esta misión; un ejemplo de ello es su participación en el Comité Directivo de la Torre de Ingeniería, en la que, de manera conjunta con las facultades de Ingeniería y de Química, y los institutos de Ingeniería y de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, se trabaja en la definición de proyectos tecnológicos multidisciplinarios, de amplio impacto y

orientados a la solución de problemas nacionales. Además, se participó en proyectos conjuntos con diferentes centros, institutos y facultades de la UNAM, así como otras instituciones educativas y de investigación, nacionales y extranjeras.

## **Difusión científica (dirigida a pares)**

El CCADET editó durante 2008 las revistas *Journal of Applied Research and Technology*, que fue incorporada oficialmente en 2008 en el Science Citation Index Expanded de ISI-Thomson, y *Perspectiva Interdisciplinaria de Música*, así como un número de *Nanumundo*.

## **Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)**

Durante el año, el CCADET participó en la organización de eventos de nivel internacional, como International 6th Symposium on Mixing in Industrial Processes (ISMIP); 20th International Conference on Systems Research, Informatics & Cybernetics, y la 1st CENTERIS'09 Conference on ENTERprise Information Systems. En el plano nacional, el personal académico del CCADET participó en la organización del 23° Congreso de Instrumentación; el Congreso Latinoamericano de Multimediales Universitarios; la XXI Reunión Anual de Óptica dentro del LI Congreso Nacional de Física; las Jornadas de Instrumentación en la UNAM; NanoMex08; y el 6° Congreso Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico, CIINDET 2008.

## **Premios y distinciones**

Durante 2008, dos académicos fueron distinguidos con los estímulos especiales “José de la Herrán” y “Fernando Alba Andrade”. Adicionalmente, una de las académicas recibió el reconocimiento “Sor Juana Inés de la Cruz” y otra una beca para las Mujeres en la Ciencia, Academia Mexicana de Ciencias y L'OREAL-UNESCO; tres académicos fueron reconocidos como tutores en el Premio al Servicio Social “Dr. Gustavo Baz Prada 2008”; un académico fue designado como asesor científico y tecnológico de Total American Services; y un académico fue distinguido por haber presentado el mejor trabajo en la 2008 International Conference on Information Resources Management.

## **Intercambio académico**

Una académica realizó una estancia de investigación en la Universidad de Extremadura (España) y otro en la Universidad del Sur de Dinamarca; un académico realizó una estancia sabática en la Universidad Nacional de Taras Shevchenko, de Kiev, Facultad de Radiofísica, en Ucrania, otro en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, en Puebla, y dos realizaron una estancia sabática en la empresa BINEURO, en Moscú, y posteriormente en el CINVESTAV. Por su parte, dos profesores externos colaboraron en el CCADET mediante estancias sabáticas, y otro par lo hicieron como invitados en estancias cortas.

## Docencia

Prácticamente todo el personal académico del CCADET participó en actividades de docencia, lo que permitió a la entidad impartir un total de 61 cursos de licenciatura y 41 cursos de posgrado, todos ellos curriculares y frente a grupo. Los cursos de licenciatura se impartieron en las facultades de Ingeniería, Ciencias, Química y de Estudios Superiores de Cuautitlán. En cuanto a posgrado, el CCADET es entidad participante en los programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería, Ciencias Físicas, Ciencias e Ingeniería de Materiales (como entidad invitada), Ciencias e Ingeniería de la Computación, y en Música. Adicionalmente, el CCADET impartió cursos en el posgrado en Pedagogía.

El CCADET es la entidad sede del campo disciplinario de Instrumentación, parte del campo del conocimiento de Ingeniería Eléctrica del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM, que pertenece al Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) del CONACyT. En cuanto a la dirección de tesis, en 2008 se concluyeron tres de doctorado, 13 de maestría y 31 de licenciatura, mientras que quedaron en proceso 44 tesis doctorales, 47 de maestría y 44 de licenciatura. Ello da un total acumulado de 147 tesis, que representa un promedio 1.68 tesis por académico, lo que también es superior al promedio de las entidades del Subsistema de la Investigación Científica. La calidad de las tesis es también un punto importante, ya que a lo largo del tiempo muchas de ellas han recibido menciones honoríficas. Por otra parte, es importante señalar que varios estudiantes se hicieron acreedores al premio anual de Servicio Social Universitario “Gustavo Baz Prada”.

## Divulgación científica

Durante 2008 se editaron seis libros en las editoriales Porrúa-UNAM, Ediciones SM, Oxford University Press, American Scientific Publishers y Research SignPost.

## Infraestructura

En 2008 se adquirió un microscopio de fuerza atómica (AFM) de la marca Agilent para llevar a cabo estudios de microscopía y espectroscopía de barrido en condiciones convencionales *in vivo*. Dicho equipo permitirá observar el estado en que existen las moléculas orgánicas y bioorgánicas depositadas sobre las paredes de nanotubos de carbonos, así como sobre las películas de fullerenos. Por otro lado, se adquirió un sistema para la fabricación de circuitos impresos de múltiples caras de la marca ProtoMat S-62 Rauter, que permitirá fabricar tarjetas de circuitos electrónicos de alta calidad de manera precisa y versátil.

