

Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET)

Dr. Rodolfo Zanella Specia

Director

Diciembre de 2013

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
Cronología institucional	Centro de Instrumentos, 1971 Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, 2002
Sitio web	www.ccadet.unam.mx
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

La misión del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) es realizar investigación, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos y difusión en los campos de su 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 2014 el CCADET se consolidó 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 de 2014 este perfil se haya 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, los cuales 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 resaltan:

La creación del Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADiT), el primer Laboratorio Nacional creado en el CCADET, cuyo objetivo es fortalecer el desarrollo científico, tecnológico y de innovación en los sectores académico, industrial y a la sociedad en su conjunto.

La consolidación de la colaboración con el Hospital General de México por medio del fortalecimiento de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico del CCADET en dicho Hospital. Se contrataron dos académicos para trabajar permanentemente en el hospital, lo que ha incrementado el contacto directo con los médicos, así como el número de proyectos en proceso de protocolización.

La calidad de los desarrollos tecnológicos realizados fue reconocido con el otorgamiento de cuatro patentes a inventos, tres nacionales y una internacional. Los temas de las patentes son: una nueva forma de construir circuitos electrónicos que da más estabilidad a los circuitos (dos patentes nacionales), un método para medir capacitancia para el análisis de muestras (una patente nacional), y un nuevo método para alinear espejos para formar un colector eficiente de energía solar (una patente internacional). Esta cifra de patentes es significativa considerando que a lo largo de la historia el CCADET sólo se habían obtenido seis patentes.

Este año se logró también un aumento en la cantidad de recursos captados por proyectos, llegando a un monto cercano a los 54 millones de pesos, casi el doble de los recursos captado durante el año anterior. Destaca la obtención de 15 millones de pesos en el Programa de Infraestructura, y alrededor de otros 15 millones de pesos para la creación del Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADiT), ambos montos provenientes del Conacyt.

Finalmente, en 2014 destaca el incremento del número de publicaciones en revistas internacionales indexadas, con lo que se rebasa por primera vez la cifra de 90 artículos publicados en un año, llegando a 93.

PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica del CCADET a finales de 2014 estaba formada por 38 investigadores, (12 titulares C, 11 titulares B, 10 titulares A y cinco asociados C), 69 técnicos académicos (18 titulares C, 28 titulares B, ocho titulares A, 12 asociados C, uno asociado B y dos asociados A) y 11 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, ha permitido el desarrollo de una gran diversidad de proyectos.

En total, en 2014 se trabajó en 51 proyectos de investigación, así como en 53 proyectos de desarrollo tecnológico y diversas asesorías y servicios. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos del CCADET fue de \$54 001 720.69 pesos.

En este periodo se publicaron 93 artículos en revistas de difusión arbitradas e indizadas, lo que da un número de 2.4 artículos por investigador en el año. El factor de impacto promedio de las revistas en que fueron publicados los trabajos del CCADET fue de 1.95. A su vez, se escribieron tres libros especializados, nueve capítulos en libros también especializados, 39 memorias en extenso en congresos internacionales y 48 memorias en extenso en congresos nacionales. En cuanto a publicaciones técnicas, se elaboraron 83 informes técnicos.

Tomando en cuenta las distintas modalidades antes mencionadas, el número de publicaciones totales fue de 283, lo que supone un promedio de 7.5 publicaciones por investigador. En 2014, las publicaciones del CCADET recibieron un total de 912 citas de acuerdo con 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 tuvieron lugar con 25 instituciones de la Universidad aproximadamente, las cuales 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.

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

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

En 2014 el CCADET participó en la organización de diferentes eventos, como el Congreso de Instrumentación SOMI XXIX, celebrado en Puerto Vallarta, Jalisco; fue Coordinador de la Comisión Científica de Virtual Educa, y participó en el V Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud. También participó en los comités científicos del Congreso sobre Óptica Clásica, dentro del International Optical Design Conference (IODC), en Hawaii, Estados Unidos; así como en el 12th International Conference on Signal/Image Processing and Pattern Recognition, UkrObraz'2014, en Kiev, Ucrania; el 2nd International Conference on Design and Processes for Medical Devices, en Monterrey, México, y del LVII Congreso Nacional de Física, en Mazatlán, Sinaloa.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos de los galardones más destacados en 2014 fueron: el doctor Fernando Gamboa Rodríguez fue seleccionado como finalista al Foro Global de Educadores Innovadores de Microsoft Educación; el doctor Felipe Lara Rosano recibió el Ross Ashby Award del International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics; el doctor José Manuel Saniger Blesa recibió un reconocimiento a su trayectoria académica y por su aporte a la nanociencia y la nanotecnología en México de las Universidades Tecnológicas del Estado de Hidalgo; la doctora Elena Golovataya Dzhybbeeva recibió un reconocimiento del Royal Society of Chemistry del Reino Unido por haber contribuido para aumentar el factor de impacto de sus revistas, y el doctor Rodolfo Zanella Specia recibió un reconocimiento por parte de la editorial Elsevier por haber publicado uno de los artículos más citados en el área de catálisis en el periodo 2011 y 2012, así como un reconocimiento por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico por ser uno de los académicos más citados en la UNAM en el área de química.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el marco internacional, un académico del CCADET terminó su estancia en el Instituto Italiano de Tecnología en la Università degli Studi di Torino, en Italia, y otro terminó su estancia en la Universidad de Manchester, en el Reino Unido. Además, se realizaron 21 estancias cortas de investigación internacionales por parte de académicos de la entidad en laboratorios e instituciones de investigación, principalmente en Estados Unidos y Europa, y tres estancias nacionales. También durante el periodo que se informa se recibió a 11 profesores visitantes de Norteamérica, Iberoamérica y Europa, y 11 profesores nacionales realizaron estancias en el CCADET.

DOCENCIA

En el periodo se impartieron 147 cursos curriculares frente a grupo (97 en posgrado y 88 en licenciatura), además de 60 cursos de capacitación y actualización (32 en posgrado, 18 en licenciatura, seis en bachillerato y tres a nivel técnico). Adicionalmente, se impartieron 123 asesorías y tutorías a estudiantes de grado y posgrado.

La docencia en el nivel de licenciatura se imparte fundamentalmente en las licenciaturas de Ingeniería, Ciencias, Química y, en menor medida, en las de Filosofía, Contaduría y de Ciencias Forenses.

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 los Materiales, y Música. Es importante señalar que el Centro es entidad sede del Posgrado en Ingeniería Eléctrica, la cual forma parte del padrón de excelencia del Conacyt en los niveles de maestría y doctorado. Adicionalmente, diversos académicos del CCADET participan en otros posgrados, entre los que cabe destacar el de Ciencias Químicas, Ciencias de la Administración, Informática Administrativa, Ciencias Políticas y Sociales, Pedagogía, Economía y la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS).

Con respecto a la formación de recursos humanos, se concluyeron ocho tesis de doctorado, 25 de maestría y 24 de licenciatura. 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

0.87. Además, como parte de las actividades de formación de recursos humanos, el personal del CCADET participó en 135 comités tutorales y 201 jurados en tesis de grado y posgrado, lo que da un promedio de 3.5 comités tutorales por investigador y 1.9 jurados de exámenes de grado y posgrado por académico.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Las actividades de este Centro fueron reseñadas en distintos medios de comunicación como Radio UNAM, Foro TV, 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 Instituto de Energías Renovables de esta casa de estudios.

Durante 2014 se consolidó la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico del CCADET en el Hospital General de México. Se contrataron dos académicos, un investigador y un técnico académico para trabajar cotidianamente en el hospital. Adicionalmente, otros 16 académicos del CCADET participan a través de la Unidad en 12 proyectos, tres de los cuales ya están protocolizados, dos se hayan en proceso de protocolización, cuatro están en fase de realización de pruebas de concepto y otros tres en proceso de definición.

INFRAESTRUCTURA

Durante 2014, lo que era el Laboratorio Universitario de Ingeniería de Diseño y Manufactura Aditiva (LUIDIMA) obtuvo el aval y financiamiento por parte del Conacyt para transformarse en el Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADiT). Con los apoyos obtenidos a través del Conacyt y de la UNAM, este laboratorio cuenta actualmente con varios equipos de manufactura aditiva para polímeros termoplásticos, dos equipos para resinas fotopolimerizables y un equipo para *vacuum casting* para resinas, un equipo para impresión en metal y uno más para biomateriales; escáneres 3D de baja, media y alta resolución, así como uno con capacidad de digitalización de textura y color; un equipo de manufactura aditiva por estereolitografía y un tomógrafo industrial computarizado, entre otros. El MADiT con su capacidad actual puede ofrecer servicios de manufactura aditiva en polímeros, mediante las tecnologías FDM (extrusión de hilo) y resinas fotopolimerizables (PolyJet) y DLP (procesamiento digital de luz). También el moldeo por vacío con resinas y manufactura aditiva con metales y cerámicos. En el apartado de digitalización 3D se duplicaron las capacidades de digitalización e incrementó la velocidad de adquisición con la llegada de nueva infraestructura a este laboratorio, además de contar con capacidades de adquisición de textura y color, lo que lo posiciona como uno de los laboratorios mejor equipado en su tipo en el país.

