

–CCADET– Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico

Dr. Rodolfo Zanella Specia

Director ~ desde diciembre de 2013

Estructura académica	<i>Departamentos: Instrumentación y Medición / Óptica y Microondas / Tecnociencias / Tecnologías de la Información Áreas de apoyo: Coordinación de Vinculación y Gestión Tecnológica / Sección de Desarrollo de Prototipos / Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Hospital General de México</i>
Campus	<i>Ciudad Universitaria</i>
Cronología institucional	<i>Centro de Instrumentos, 1971 Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, 2002</i>
Sitio web	<i>www.ccadet.unam.mx</i>
Área	<i>Ciencias Físico-Matemáticas</i>

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 multi e interdisciplinario, integrando las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, para su aplicación en la solución de problemas relevantes de nuestro entorno.

Durante 2016, el CCADET se consolidó como una entidad académica multi e interdisciplinaria, generadora y asimiladora de conocimiento científico y con la vocación para aplicarlo a través de desarrollos tecnológicos que impactan 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 2016, la comunidad académica del Centro ha asumido plenamente este perfil, tanto en su interior como en el ámbito de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM y con el sector académico nacional.

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 contexto, es importante señalar el número creciente de investigadores involucrados en el desarrollo y la construcción de prototipos y dispositivos, quienes trabajan en equipo con técnicos académicos de su área de especialidad o de áreas complementarias.

Entre los logros principales del CCADET en este periodo resaltan:

Se logró un número récord de artículos internacionales o memorias en congresos indizadas en ISI y Scopus. Durante 2016 se publicaron 120 artículos y memorias indizadas, lo que representa 18% más respecto a la cifra de 2015, año en el que se publicaron 102 artículos o memorias indizadas. Tales cifras de 2016 dieron un promedio de 2.8 artículos indizados publicados por investigador, cifra ligeramente superior al promedio de artículos de todo el Subsistema de la Investigación Científica.

Durante el 2015 el número de citas a los trabajos del Centro fue de 1,139. Esta cifra corresponde a las citas obtenidas durante 2015 debido a que dicho indicador se actualiza lentamente y la cifra final de citas de 2016 estará disponible hacia mediados de 2017; sin embargo, se prevé que ésta será superior a la de 2015. El número de citas recibidas durante 2015 tuvo un aumento superior al 10% respecto a la cifra del 2014 y representan un récord histórico para el Centro.

Durante 2016 se incrementó considerablemente el número de cursos formales frente a grupo impartidos por académicos del CCADET, pasando de 158 en 2015 a 192 en 2016, lo que representa un incremento de 21%. El número de cursos formales frente a grupo impartidos durante 2016 es la cifra más alta en la historia del Centro.

Se logró la transferencia de dos desarrollos del CCADET: 1) El Aula del Futuro es un proyecto interdisciplinario que desde hace varios años propone y estudia el diseño de espacios educativos enriquecidos con tecnología y ha tenido un impacto importante en los ámbitos nacional e internacional. Durante 2016 se signaron convenios de transferencia tecnológica y asesoría con el Instituto Lux, A.C., la Comisión de Derechos Humanos de la Ciudad de México y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, además de acuerdos de uso con fines de investigación conjunta con la Universidad de Poitiers y la Universidad Católica de Lyon, ambas en Francia. 2) Un proceso de manufactura para producir moldes para craneoplastia desarrollados en equipos de prototipado rápido del Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADiT), en colaboración con el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, fue transferido a la empresa Partes e Implantes Avanzados S.A. de C.V.

La empresa BlepsVision S.A. de C.V. es un *spin off* surgido del CCADET con el apoyo del Conacyt y que pretende la comercialización de un topógrafo corneal portátil (TOCO). BlepsVision S.A. de C.V. se encuentra inscrita en el programa de incubadora de empresas de la UNAM y recientemente obtuvo financiamiento a través del Fondo de Innovación Tecnológica del Conacyt para llevar en 2018 la tecnología TOCO a su proceso de comercialización.

PERSONAL ACADÉMICO

En 2016 la plantilla académica del CCADET estaba constituida por 110 académicos, 41 investigadores (10 titulares C, 13 titulares B, 10 titulares A, 8 asociados C,) y 69 técnicos académicos (20 titulares C, 27 titulares B, 9 titulares A, 11 asociados C, y 2 asociado B), además de 22 becarios posdoctorales y 2 investigadoras contratadas en el programa de cátedras Conacyt.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos de los galardones más destacados en 2016 fueron: el Dr. Ernst Kussul fue ganador del Premio Universidad Nacional en el área de Desarrollo Tecnológico. El Dr. Kussul es el primer académico del CCADET en ganar el Premio Universidad Nacional, y le fue otorgado por sus contribuciones en los temas de micromanufactura, energía solar y manufactura de tarjetas

electrónicas, con los que ha obtenido como autor o coautor un total de 21 patentes (de las cuales diez fueron por proyectos realizados en el CCADET); la Dra. María Soledad Córdova Aguilar recibió el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz; finalmente, la Dra. Rosario Castañón Ibarra y el Dr. José Luis Solleiro Rebolledo obtuvieron el Premio Innovagro 2016, por parte del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

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 el Centro.

En 2016 se trabajó en 73 proyectos, de los cuales 47 fueron proyectos de investigación y 26 de desarrollo tecnológico, realizando también diversas asesorías y servicios. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos del CCADET alcanzó la suma de \$48'425,073.51 pesos.

En este periodo se publicaron 82 artículos en revistas arbitradas e indizadas y 17 no indizadas, lo que equivale a dos artículos indizados por investigador en el año. El factor de impacto promedio de esas revistas fue de 2.3. A su vez, se escribieron tres libros especializados, 10 capítulos en libros también especializados, 85 memorias en extenso en congresos internacionales y 53 memorias en extenso en congresos nacionales, de las cuales 38 fueron indizadas. En cuanto a publicaciones técnicas, fueron elaborados 58 informes.

Tomando en cuenta todas las publicaciones, el número total fue de 308, lo que da un promedio de 7.5 publicaciones por investigador. En 2015, las publicaciones del CCADET recibieron un total de 1,139 citas de acuerdo con la información obtenida en el buscador de Scopus. El número total de citas al CCADET en el 2016 no está disponible debido al retraso en la actualización de las bases de datos en internet.

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 entidades y dependencias de la Universidad, 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, a organismos externos y a empresas privadas a través del desarrollo de prototipos, diseño y manufactura avanzada, servicios de metrología, caracterización de nanomateriales, análisis por cromatografía de compuestos orgánicos y análisis de carbono orgánico total, 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**, que se encuentra indizada en Scopus y en el padrón de revistas de excelencia del Conacyt; adicionalmente, en colaboración con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) y el Centro de Nanociencias y Nanotecnologías (CNyN), edita la **Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología, Mundo Nano**.

En 2016 el CCADET participó en la organización de diferentes eventos como el 2° Congreso Iberoamericano de Instrumentación y Ciencias Aplicadas; el III Congreso Multidisciplinario de Ciencias Aplicadas en Latinoamérica (COMCAPLA 2016); el congreso internacional EMN Summer Meeting 2016, Energy Materials Nanotechnology; el simposium Disordered Photonics en el marco del International Conference on Metamaterials; el XVII Encuentro Internacional Virtual Educa; el LIX Congreso Nacional de Física; el VII Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud; la Reunión Nacional de Manufactura Aditiva 2016; el MEXCAS 2016; y los curso-talleres de ingeniería de precisión, metrología y gestión de la calidad; de sistema de Gestión de la Calidad ISO 15189:2012; de didáctica de la Química: Contexto y modelo y de desarrollo de aplicaciones con realidad aumentada.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el marco internacional, dos académicos del CCADET realizaron estancias sabáticas en la Missouri University of Science and Technology. Además se realizaron 23 estancias cortas de investigación internacionales por parte de académicos de la entidad en laboratorios e instituciones de investigación, principalmente en Estados Unidos de América (EUA) y Europa, y siete estancias nacionales. También durante este periodo se recibieron 16 profesores visitantes de Norteamérica, Iberoamérica y Europa, asimismo nueve profesores nacionales realizaron estancias en el CCADET.

DOCENCIA

En el periodo se impartieron 190 cursos curriculares frente a grupo (100 en posgrado, 88 en licenciatura y dos en bachillerato). Adicionalmente se impartieron 162 asesorías y tutorías a estudiantes de grado y posgrado.

La docencia en el nivel de licenciatura se imparte fundamentalmente en Ingeniería, Ciencias, Química y, en menor medida, en Contaduría y Administración, Arquitectura, Medicina y Filosofía y Letras.

En el rubro de estudios de posgrado, el CCADET es entidad participante en los programas de posgrado en Ingeniería, Ciencias Físicas, Ciencia e Ingeniería de la Computación, Ciencia e Ingeniería de Materiales y en Música. Es importante señalar que el Centro es entidad sede del Posgrado en Ingeniería Eléctrica, el 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, Pedagogía, Economía, la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS), Ciencias de la Administración, Informática Administrativa y en Ciencias Políticas y Sociales.

Con respecto a la formación de recursos humanos, se concluyeron ocho tesis de doctorado, 32 de maestría y 32 de licenciatura. En este periodo, el promedio de tesis doctorales concluidas

por investigador al año fue de 0.78, y considerando el conjunto de tesis de posgrado y licenciatura el promedio fue de 1.76. Además, como parte de las actividades de formación de recursos humanos, el personal del CCADET participó en 158 comités tutorales y 178 jurados en tesis de grado y posgrado, lo que da un promedio de 3.7 comités tutorales por investigador y 4.1 jurados de exámenes de grado y posgrado por investigador.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Las actividades de este Centro fueron reseñadas en más de 100 notas o presentaciones en distintos medios de comunicación como Radio UNAM, Foro TV, TV Azteca, Canal 11 y los periódicos **La Jornada**, **El Universal** y **Reforma**.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Un grupo importante de académicos del CCADET participó en el desarrollo de laboratorios nacionales, como el Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión liderado por el Centro de Investigación en Óptica (CIO) en León, Guanajuato, al igual que en la propuesta de la UNAM para crear un Centro de Innovación en Energía, encabezado por el Instituto de Energías Renovables de esta casa de estudios. También se consolidó el trabajo de un investigador en el Polo Universitario de Tecnología Avanzada (PUNTA).

Asimismo, se continuó impulsando las actividades académicas y de vinculación de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) del CCADET en el Hospital General de México Eduardo Liceaga, y en la UIDT del CCADET en el Hospital General Dr. Manuel Gea González. Cabe destacar que durante 2016, en colaboración con este último hospital, la Dra. María Soledad Córdova Aguilar, académica del grupo de Ingeniería de Proceso del Centro, postuló el proyecto “Desarrollo de suplementos nutritivos para pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica” a la convocatoria de Cátedras Conacyt, el cual fue aprobado. A consecuencia de lo anterior, se contrató a la Dra. Isadora Martínez Arellano, quien trabaja en la UIDT del CCADET en dicho hospital y juega un papel muy importante en la colaboración que se sostiene entre ambas instituciones.

INFRAESTRUCTURA

A principios de 2016 se concluyó el reacondicionamiento de los diferentes espacios para dar cabida al Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADiT), por lo que a partir del primer trimestre de 2016 el laboratorio pudo comenzar a funcionar al cien por ciento de su capacidad; además dicho laboratorio recibió apoyos complementarios por parte del Conacyt para su consolidación, y parte de la infraestructura que le fue autorizada se instaló en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) en Nuevo León.

