

–CCADET– Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico

Dr. Rodolfo Zanella Specia

Director ~ desde noviembre de 2013

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

Durante 2015, 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 2015 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:

- ✓ La conclusión en 2015 de 21 tesis de doctorado marca un récord histórico en el Centro, pues representa 13 más que en 2014 y 12 más que en 2013, periodo que había sido el más prolífico. Tales cifras equivalen a 0.5 tesis de doctorado/investigador/año, indicador superior al promedio del Subsistema de la Investigación Científica y también al del Área de las Ciencias Físico-Matemáticas. Cabe destacar que durante 2015 también se alcanzó un récord en la conclusión de tesis de maestría con 33 y de licenciatura con 35, pues la cantidad mayor alcanzada previamente había sido de 29 y 32 respectivamente.
- ✓ Además, el personal académico del CCADET publicó 102 artículos, lo que constituyó otro nuevo récord histórico en el Centro. Esta cifra representa seis artículos más que en el año 2014, que fuera entonces el año con más artículos indizados publicados.
- ✓ Los desarrollos realizados por los académicos del CCADET condujeron al otorgamiento de un número record de seis nuevas patentes. Tres de dichas patentes fueron otorgadas en México, dos en España y una más en Estados Unidos (EUA), esta última fue realizada en colaboración con académicos de la Facultad de Ingeniería. Dichas patentes se suman a otras diez otorgadas a desarrollos del Centro, así que los académicos del CCADET han participado como inventores de un total de dieciséis patentes a favor de la UNAM. Además, en el año reportado fueron solicitadas dos patentes nacionales.
- ✓ Por primera vez se obtuvieron más de 1,000 citas a trabajos del CCADET en un año, de acuerdo con el buscador Scopus. Esta cifra corresponde a las citas obtenidas durante 2014, debido a que dicho indicador se actualiza lentamente y la cifra final de citas recibidas durante 2015 estará disponible hacia mediados de 2016; sin embargo, se prevé que ésta será sin duda superior. El número de citas recibidas es un indicador importante, ya que refleja el impacto que tienen los trabajos publicados por académicos del CCADET en el ámbito internacional.
- ✓ El factor de impacto promedio de las revistas en las que publicaron los académicos del CCADET durante 2015 fue el más alto en la historia del Centro. El factor de impacto promedio durante 2015 fue de 2.38, superior en casi medio punto al del promedio de las revistas en las que se publicaron los trabajos producidos durante 2014. Este factor es indicativo del aumento en la calidad de los trabajos desarrollados.

PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica del CCADET a finales de 2015 estaba formada por 42 investigadores, (12 titulares C, 12 titulares B, 10 titulares A y 8 asociados C), 69 técnicos académicos

(19 titulares C, 28 titulares B, 9 titulares A, 10 asociados C, 2 asociado B y 1 asociado A) y 10 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 el Centro.

En 2015 se trabajó en 156 proyectos, de los cuales 99 fueron proyectos de investigación y 57 de desarrollo tecnológico, realizando también diversas asesorías y servicios. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos del CCADET alcanzó la suma de \$30'376,768 pesos.

En este periodo se publicaron 102 artículos en revistas de difusión arbitradas e indizadas, y 11 no indizados, lo que equivale a 2.4 artículos indizados por investigador en el año. El factor de impacto promedio de esas revistas fue de 2.38. A su vez, se escribieron 7 libros especializados, 23 capítulos en libros también especializados, 79 memorias en extenso en congresos internacionales y 57 memorias en extenso en congresos nacionales (total 136). En cuanto a publicaciones técnicas, fueron elaborados 64 informes.

Tomando en cuenta las distintas publicaciones antes mencionadas, el número total fue de 391, lo que da un promedio de 9.3 publicaciones por investigador. En 2014, las publicaciones del CCADET recibieron un total de 1,010 citas de acuerdo con la información obtenida en el buscador de Scopus. El número total de citas al CCADET en el 2015 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 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, a organismos externos y a empresas privadas a través del desarrollo de prototipos, diseño y manufactura avanzada, servicios de metrología, caracterización de nanomateriales, 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 2015 el CCADET participó en diferentes eventos, como el Congreso de Instrumentación SOMI XXX, celebrado en Durango, Durango; el 5th International Symposium on Experimental Mechanics; el Congreso Nacional de Física en Mérida, Yucatán; el Primer Congreso Internacional “Luz, ciencia y arte”; el curso-taller Didáctica de la Química: Contexto y Modelo; el VI Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud; el EMN Summer Meeting 2015; la Primera Semana de la Complejidad; el 1^{er} Taller y Simposio de COMSOL Multiphysics en la UNAM; el 18th International Conference on Photoacoustic and Photothermal Phenomena (18ICPPP); y el XIV Congreso Mexicano y V Congreso Internacional de Catálisis.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos de los galardones más destacados en 2015 fueron: el doctor Augusto García Valenzuela, quien recibió la Medalla *Fernando Alba* del Instituto de Física de la UNAM; el doctor Fernando Gamboa Rodríguez obtuvo un reconocimiento como Innovative Educator en el Global Educator Exchange por parte de Microsoft en Seattle, EUA, además de una invitación para presentar “El Aula del Futuro” en el espacio de exposición de la Organización de los Estados de Americanos (OEA) en el Encuentro Internacional Virtual Educa 2015, organizado por la propia OEA, en Washington D.C., EUA; el doctor Crescencio García Segundo y el doctor Augusto García Valenzuela, junto con su estudiante de doctorado Bartolomé Reyes Ramírez, fueron reconocidos por ser los autores de uno de los artículos más destacados del 2014 (Highlights of 2014) en la revista *Measurement Science and Technology* del Institute of Physics, del Reino Unido; el doctor Felipe Lara Rosano recibió el Meritorious Award del International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics, en Baden-Baden, Alemania; finalmente, el doctor Rodolfo Zanella Specia y el doctor Felipe Lara Rosano fueron reconocidos por ser de los académicos más citados de la UNAM en las áreas de química y cómputo, respectivamente.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el marco internacional, un académico del CCADET realizó una estancia sabática en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), y otro en la Universidad Tufts en EUA. Además, se realizaron tres estancias cortas de investigación internacionales por parte de académicos de la entidad en laboratorios e instituciones de investigación, principalmente en EUA y Europa, así como ocho estancias nacionales. También durante el periodo que se informa se recibieron doce profesores visitantes de Norteamérica, Iberoamérica y Europa, asimismo ocho profesores nacionales realizaron estancias en el CCADET.

DOCENCIA

En el periodo se impartieron 169 cursos curriculares frente a grupo (93 en posgrado y 76 en licenciatura). Adicionalmente se impartieron 168 asesorías y tutorías a estudiantes de grado y posgrado.

La docencia en el nivel de licenciatura se imparte fundamentalmente en las facultades de Ingeniería, Ciencias, Química y, en menor medida, en las de 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 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 21 tesis de doctorado, 33 de maestría y 35 de licenciatura. En este periodo, el promedio de tesis doctorales concluidas por investigador y año fue de 0.5, y considerando el conjunto de tesis de posgrado y licenciatura el promedio fue de 2.1. Además, como parte de las actividades de formación de recursos humanos, el personal del CCADET participó en 154 comités tutorales y 183 jurados en tesis de grado y posgrado, lo que da un promedio de 3.7 comités tutorales por investigador y 4.3 jurados de exámenes de grado y posgrado por académico.

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 es el caso del 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 contrató un investigador para trabajar en el Polo Universitario de Tecnología Avanzada (PUNTA), con el propósito de impulsar la vinculación de los académicos del CCADET con las industrias de Nuevo León.

El 7 de octubre de 2015 se firmó un convenio de colaboración para el establecimiento de una Unidad de Investigación y Desarrollo (UIDT) del CCADET en el Hospital General *Manuel Gea González*, con una vigencia de cuatro años. Para el inicio de las acciones de colaboración,

el Hospital asignó al CCADET un área de aproximadamente 30 m² y actualmente se encuentran en fase de definición cuatro proyectos. Además, se consolidó la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico del CCADET en el Hospital General de México. Un técnico académico que ya estaba contratado en el CCADET se integró a dicha Unidad para trabajar cotidianamente en el Hospital. Asimismo, otros 14 académicos del CCADET participaron a través de la Unidad en 15 proyectos, 3 de los cuales ya estaban protocolizados, 5 proyectos se habían en proceso de protocolización, 5 estuvieron en fase de realización de pruebas de concepto y otros 2 en proceso de definición.

INFRAESTRUCTURA

Con apoyo de la administración central de la UNAM, a finales de 2015 se concluyeron los trabajos de remodelación y ampliación de los espacios para la instalación y puesta en marcha de la totalidad de los equipos del Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADiT), previéndose la inauguración en el primer trimestre de 2016, de tal forma que pueda comenzar a operar al cien por ciento de su capacidad.

