

–ICAT–
Instituto de
Ciencias Aplicadas y
Tecnología

Dr. Rodolfo Zanella Specia
Director ~ desde mayo de 2018

Estructura académica	<i>Departamentos: Instrumentación Científica e Industrial / Micro y Nanotecnologías / Óptica, Microondas y Acústica / Tecnologías de la Información y Procesos Educativos</i> <i>Áreas de apoyo: Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica / Coordinación de Difusión y Divulgación / Sección de Desarrollo de Prototipos</i> <i>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</i> <i>Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, 2002</i> <i>Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, 2018</i>
Sitio web	www.icat.unam.mx
Área	<i>Ciencias Físico-Matemáticas y Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud</i>

La misión del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) consiste en realizar investigación, desarrollo tecnológico, formación de profesionistas, difusión y divulgación en los campos de: la instrumentación científica e industrial, las micro y nanotecnologías, las tecnologías fotónicas, las tecnologías de la información, y la educación en ciencia y tecnología. Todo ello con un enfoque multi e interdisciplinario, integrando las actividades de investigación y desarrollo tecnológico y buscando aplicar el conocimiento generado a la solución de problemas relevantes de nuestro entorno.

El 22 de marzo del 2018 el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCAD-DET) fue transformado por el Consejo Universitario en el ICAT, reconociendo así su incuestionable impacto, liderazgo y madurez en las actividades de investigación, desarrollo tecnológico, docencia, formación de recursos humanos y vinculación en los campos de conocimiento que cultivaba. La creación del Instituto representa un logro para todo el personal del ICAT, y también un reto para seguir desarrollando e impulsando soluciones tecnológicas a los problemas del país.

Durante el 2018 el ICAT se consolidó como una entidad académica multidisciplinaria e interdisciplinaria, generadora de conocimiento científico y actualizada en los temas

de frontera de su campo de competencias, también se consolidó en la vocación para aplicar dicho conocimiento a través de desarrollos tecnológicos que impactan en la resolución de problemas de interés regional y global. El trabajo del personal académico del ICAT se centra fundamentalmente en cinco campos de estudio: instrumentación científica e industrial, micro y nanotecnologías, tecnologías fotónicas, tecnologías de la información, y educación en ciencia y tecnología; y se aplica preferencialmente en las áreas de salud, energía, medio ambiente y educación. A finales de 2018 la comunidad académica del Instituto 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 Instituto 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 y nacionales), 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 en este periodo resaltan: como ya se señaló la transformación del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT). El número de cursos curriculares impartidos en licenciatura y posgrado durante el 2018 fue de 196, 96 a nivel licenciatura y 100 a nivel de posgrado, cifras que dan cuenta del empeño más alto de impartición de cursos del ICAT. Durante el 2018 se recibieron un total de mil 648 citas a los trabajos del Instituto (registrado hasta enero del 2019), lo que representa también un nuevo récord. Esta cifra ha aumentado todos los años durante la última década (el valor para el 2017 fue de mil 467). El factor de impacto de las revistas en las cuales publican los académicos del ICAT fue de 2.65 (el valor más alto previo fue el de 2017 con 2.46). Por último, fue la transferencia de tecnología denominada sistema “HepaScan” al Hospital General de México Doctor Eduardo Liceaga, misma que es útil para la detección del grado de fibrosis en hígado.

ESTRUCTURA

Asociado a la creación del Instituto se realizó una reorganización de los grupos académicos en cuatro nuevos departamentos, para tener más claras las áreas de trabajo del ICAT y para fomentar la colaboración entre los grupos. Los cuatro departamentos son: Instrumentación Científica e Industrial; Micro y Nanotecnologías; Óptica, Microondas y Acústica; y Tecnologías de la Información y Procesos Educativos. También se transformó la Coordinación de Vinculación en la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica del ICAT, la que se fortaleció con la contratación de un técnico académico especialista en el área de gestión tecnológica.

PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica estuvo constituida por 115 académicos, 47 investigadores: 10 titulares “C”, 14 titulares “B”, 10 titulares “A”, 13 asociados “C”, y 68 técnicos académicos: 18 titulares “C”, 24 titulares “B”, nueve titulares “A”, 15 asociados “C” y dos

asociados “B”, además de 21 becarios posdoctorales y cinco investigadoras contratadas en el programa Cátedras Conacyt.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos de los galardones más destacados en 2018 fueron: el doctor Miguel Ángel Padilla Castañeda recibió el premio al mejor cartel en el 5th International Conference on Augmented Reality, Virtual Reality and Computer Graphics, en Otranto, Italia; el doctor Roberto Ysacc Sato Berrú ganó el concurso de carteles Carlos Graeff Fernández, en el Congreso Nacional de Física en Puebla; el doctor Maximino Avendaño Alejo recibió un reconocimiento a un árbitro sobresaliente en las revistas del *Optical Society of America*; la doctora Citlali Sánchez Aké recibió la medalla Sor Juana Inés de la Cruz; y el doctor Juan Carlos Durán Álvarez fue distinguido con una Beca Santander para la movilidad de jóvenes.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

La variedad de orígenes disciplinarios de los académicos del ICAT, 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 Instituto.

En 2018 se trabajó en 63 proyectos, de los cuales 46 fueron de investigación aplicada y 17 de desarrollo tecnológico, realizando también diversas asesorías y servicios. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos del ICAT alcanzó la suma de 40 millones 852 mil 430.16 pesos.

En este periodo se publicaron 83 artículos en revistas arbitradas e indizadas y 13 no indizadas. El factor de impacto promedio de esas revistas fue de 2.65. Asimismo, se publicó un libro especializado, ocho capítulos en libros especializados, 76 memorias en extenso en congresos internacionales y 32 memorias en extenso en congresos nacionales, de las cuales 15 memorias fueron indizadas. El total de publicaciones indizadas (artículos más memorias) fue de 98, equivalente a 2.1 publicaciones indizadas por investigador por año; si se consideran sólo los artículos indizados el promedio es de 1.8 por investigador en el año. En cuanto a publicaciones técnicas, se elaboraron 46 informes tanto internos como externos.

En cuanto a publicaciones, el total fue de 290, lo que da un promedio de 6.1 publicaciones por investigador por año. En 2018 las publicaciones recibieron un total de mil 648 citas, de acuerdo con la información obtenida en el buscador de Scopus. El número total de citas en 2018 puede aún aumentar debido al retraso en la actualización de las bases de datos en Internet.

En cuanto a desarrollo tecnológico, en el 2018 el ICAT obtuvo dos patentes nacionales, además de que existen otras cuatro patentes nacionales en evaluación; cinco desarrollos obtuvieron derechos de autor, uno está protegido como diseño industrial; seis desarrollos de instrumentación fueron transferidos a los usuarios, ocho programas de computadora fueron desarrollados y transferidos a sus usuarios, se produjeron y transfirieron 10 multimedios y se solicitaron cuatro marcas. Además, se trabajó en

el desarrollo de 21 prototipos, de los cuales 11 están terminados y 10 se encuentran en proceso.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

El personal académico 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 (SIC), al igual que a algunas facultades como las de Ciencias (FC), Ingeniería (FI), Química (FQ), Medicina (FM), Odontología (FO) y Veterinaria (FMVZ), 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 ICAT 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 Instituto edita la revista *Journal of Applied Research and Technology*, que se encuentra indizada en Scopus y en el padrón de revistas de excelencia de 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 2018 el ICAT participó en la organización de diferentes eventos, como el SOMI XXXIII Congreso de Instrumentación; Reunión Nacional de Manufactura Aditiva 2018; IV Congreso Multidisciplinario de Ciencias Aplicadas en Latinoamérica (COMCAPLA 2018); 35th International Workshop on Vibroengineering; 5th International Conference on Mathematics and Computers in Science and Industry; XIX Simposio Mexicano de Computación y Robótica en Medicina (MEXCAS 2018); en el evento académico para celebrar los 30 años de la Academia de Catálisis de México, además de que tuvo presencia en el stand de la UNAM en la Feria Internacional de Hannover, Alemania.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Durante 2018 un académico realizó dos estancias sabáticas nacionales y cuatro realizaron estancias sabáticas internacionales, uno en la Universidad de Lübeck en Alemania, otro en la Universidad de Padua en Italia, otro en la Universidad de Cambridge en Reino Unido y uno más en la Universidad Nacional de Taras Shevchenko de Kiev en

Ucrania; un investigador de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala realizó una estancia sabática en el Instituto. Además, se realizaron 19 estancias cortas de investigación internacionales por parte de académicos de la entidad en laboratorios e instituciones de investigación, principalmente en Estados Unidos de América y Europa, además de tres estancias nacionales. También se recibieron 16 profesores visitantes de Norteamérica, Iberoamérica y Europa; asimismo, 11 profesores nacionales realizaron estancias en el ICAT.

DOCENCIA

En el periodo se impartieron 196 cursos curriculares frente a grupo (100 en posgrado y 96 en licenciatura). Adicionalmente, se impartieron 27 cursos de capacitación y 142 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 Contaduría y Administración, Arquitectura, Medicina y Filosofía y Letras, todas ellas de la UNAM.

En el rubro de estudios de posgrado, el Instituto es entidad participante en los programas de posgrado de Ingeniería, Ciencias Físicas, Ciencia e Ingeniería de la Computación, Ciencia e Ingeniería de Materiales y Música. Es importante señalar que el Instituto es entidad sede del posgrado en Ingeniería Eléctrica, el cual forma parte del padrón de excelencia de Conacyt en los niveles de maestría y doctorado. Adicionalmente, diversos académicos del ICAT 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 12 tesis de doctorado, 29 de maestría y 30 de licenciatura. En este periodo, el promedio de tesis doctorales concluidas por investigador y año fue de 0.26, y considerando el conjunto de tesis de posgrado y licenciatura el promedio fue de 1.51. Además, como parte de las actividades de formación de recursos humanos, el personal del ICAT participó en 135 comités tutoriales y 196 jurados en tesis de grado y posgrado, lo que da un promedio de 2.87 comités tutoriales por investigador y 4.17 jurados de exámenes de grado y posgrado por investigador. Se atendió a un total de 283 alumnos.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Las actividades de este Instituto fueron reseñadas en 86 notas o presentaciones en distintos foros y medios de comunicación, como Radio UNAM, *Gaceta UNAM*, TV UNAM, Boletín UNAM, Foro TV, TV Azteca, Canal 11, Capital 21, Heraldo TV, UNAM Global, Excélsior TV, Conacyt Prensa, *La Jornada*, *El Universal*, *Reforma*, *Proceso*, *Milenio*, *TeleSUR*, *Publimetro*, *Crónica*, por mencionar algunos. Asimismo, tuvo presencia en la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades 2018, la Noche de las Estrellas 2018, Encuentro con la Tierra 2018, Día del Niño en la Vasconcelos 2018 y organizó el Día de Puertas Abiertas en sus instalaciones. Además, se redactaron 15 posts de divulgación para ser publicados en redes sociales y se produjeron cinco carteles de divulgación. Durante este año se hicieron 294 publicaciones en la *fan page* del ICAT en Facebook

relacionadas con difusión de eventos del Instituto y de otras dependencias, así como de divulgación. En Twitter se hicieron 529 tuits, en LinkedIn se realizaron 83 publicaciones y en Instagram 32. En el canal oficial del ICAT en YouTube se hizo la publicación o enlace de 27 videos en los que se habla del quehacer del Instituto.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Un grupo importante de académicos del ICAT participó en el desarrollo de laboratorios nacionales, como el Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión (Lanov), liderado por el Centro de Investigación en Óptica (CIO) ubicado en León, Guanajuato, al igual que en la propuesta de la UNAM para crear un Centro de Innovación en Energía Solar, encabezado por el Instituto de Energías Renovables (IER) en Temixco, Morelos, de esta casa de estudios. También se consolidó el trabajo de un investigador en el Polo Universitario de Tecnología Avanzada (Punta) ubicado en Monterrey, N.L. Asimismo, se continuó impulsando las actividades académicas y de vinculación de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) del ICAT en el Hospital General de México (HGM) Doctor Eduardo Liceaga, y en la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) también del ICAT en el Hospital General Doctor Manuel Gea González.

AVANCE EN LA INFRAESTRUCTURA

El Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva y Digital (MADiT) tuvo financiamiento para la actualización de sus equipos a través de la convocatoria para Laboratorios Nacionales 2018 de Conacyt, además de que le fue otorgado un proyecto en la convocatoria de Infraestructura. Asimismo, el ICAT recibió financiamiento por parte del Conacyt a través del Centro de Investigaciones en Óptica al convertirse en institución asociada del Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión, cuya sede principal se encuentra en el Centro de Investigaciones en Óptica (CIO), con lo que se adquirirá equipo de vanguardia en óptica de la visión.

Durante 2018 se actualizaron el Reglamento General de Seguridad y Operación del ICAT y el Reglamento de Seguridad e Higiene de los Laboratorios del ICAT por parte del Consejo Interno, con lo que se pretende propiciar una mayor seguridad dentro de las instalaciones del Instituto.

Asimismo en el 2018 se realizaron servicios al sector externo al ICAT, principalmente en mediciones de transmisión y absorción acústica, servicios metrológicos de calibración de patrones e instrumentos de medición y medición de artefactos, servicios técnicos de medición y construcción de muestras en el Laboratorio Nacional MADiT, servicios de medición de parámetros fisicoquímicos y analíticos en los Laboratorios Universitarios LUNA y LUCE, y servicios de auditoría de sistemas de calidad y servicios técnicos en Laboratorios de la UNAM.

