

–ICAT–

Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Dr. Rodolfo Zanella Specia
Director ~ desde mayo de 2018

Estructura académica Departamentos: Instrumentación Científica e Industrial | Micro y Nanotecnologías | Óptica, Microondas y Acústica | Tecnologías de la Información y Procesos Educativos
Áreas de apoyo: Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica | Coordinación de Difusión y Divulgación | Sección de Desarrollo de Prototipos
Unidades de Investigación y Desarrollo Tecnológico: Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" | Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

Laboratorio nacional Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva y Digital (MADiT)
Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión (LANOV)

Laboratorio universitario Laboratorio Universitario de Nanotecnología Ambiental (LUNA)
Laboratorio Universitario de Caracterización Espectroscópica (LUCE)

Campus Ciudad Universitaria, Ciudad de México

Cronología institucional Centro de Instrumentos, 1971
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, 2002
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, 2018

Sitio web www.icat.unam.mx

Área Ciencias Físico-Matemáticas | Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud

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

Durante el 2021, a pesar de la emergencia sanitaria por el virus SARS-CoV-2, el ICAT mostró que es una entidad académica multidisciplinaria e interdisciplinaria, generadora de conocimiento científico y actualizada en los temas de frontera de su campo de competencia, además de que continuó su consolidación en la vocación de 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, medioambiente y educación.

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, memorias en extenso en congresos, libros y capítulos en libro—, 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 el que durante el 2021 fueron otorgadas seis patentes nacionales y un modelo de utilidad, es decir, un récord para el Instituto en cuanto a este tipo de instrumentos de protección de la propiedad intelectual. Previamente el mayor número de patentes y modelos de utilidad otorgados había sido de cuatro en el 2014 y seis en 2015. Entre los temas de las patentes otorgadas en 2021 se pueden mencionar los siguientes: Acoplamiento para flechas paralelas no colineales; Engranajes magnéticos con imanes de ejes axiales; Aparato, método y sistema portátil para medir la topografía corneal; Simulador para el aprendizaje y entrenamiento de cateterización vesical.

Al mismo tiempo, durante el 2021 los académicos del ICAT produjeron el número de artículos y memorias indizadas más alto de su historia; se publicaron 153 documentos indizados en ISI/Scopus, superando los 147 del 2019, que era la cifra más alta obtenida previamente. Esta cifra incluye 35 memorias indizadas y 118 artículos indizados. En consecuencia (probable), el factor de impacto promedio de las publicaciones indizadas del ICAT durante el 2021 también fue el mayor en su tradición de resultados. El valor de las revistas en las que se publicaron artículos en 2021 es de 3.14, que es ligeramente superior que la cuantía más alta anterior que había sido de 3.09, obtenido en el 2020.

También se publicó el libro conmemorativo *Memoria Colectiva del CI al ICAT, 1971-2021* con motivo del 50 aniversario el ICAT, que se creó como Centro de Instrumentos, posteriormente se transformó en el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico y, finalmente, en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología. Adicionalmente, durante todo el año se realizaron distintos eventos, como conferencias magistrales, conversatorios, presentaciones de libros, exposiciones y eventos culturales.

PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica estuvo constituida por 115 académicos, 48 investigadores —10 Titular “C”, 14 Titular “B”, 12 Titular “A”, 12 Asociado “C”— y 67 técnicos académicos —18 Titular “C”, 25 Titular “B”, siete Titular “A”, 15 Asociado “C” y dos Asociado “B”, además de 26 becarios posdoctorales y cuatro investigadoras contratadas en el programa Cátedras Conacyt.

GÉNERO

En 2021 la Comisión Interna de Igualdad de Género del ICAT participó en la elaboración de material de difusión y en la organización de diversos eventos, entre los que se destacan el conversatorio de la niña y la mujer en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés), cápsulas documentales sobre la participación de mujeres en el desarrollo del ICAT, una conferencia sobre género y una charla informativa de la Persona orientadora comunitaria del ICAT para la atención a casos de violencia de género en la UNAM.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos de los galardones más destacados en 2021 fueron: el doctor Fernando Pérez Escamiroso ganó el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el área de innovación tecnológica y diseño industrial; la doctora Reyna Elena Calderón Canales recibió el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz por la UNAM; el grupo académico de Espacios y sistemas interactivos para la educación ganó el Premio Latinoamericano de Innovación en Educación Superior, en la categoría de propuesta integral innovadora y de mayor impacto, por el proyecto “El Aula del Futuro”; el grupo académico de Cognición y didáctica de las ciencias obtuvo el Premio a la investigación del IPN 2021, en la categoría de investigación en las áreas de ciencias sociales y humanidades; el doctor Humberto Ángel Albornoz Delgado y la doctora Beatriz Eugenia García Rivera ganaron el Premio nacional Diseña México 2021 otorgado por Diseña México, Consejo Certificador de la Innovación y el Diseño, A.C.; el doctor Alfonso Gastelum Strozzi obtuvo una beca del National Geographic Society de Estados Unidos; asimismo, el maestro Juan Salvador Pérez Lomelí fue premiado en el Concurso InnovaUNAM 2021 por el trabajo “Atlas anatómico 3D remoto con realidad virtual para la enseñanza aprendizaje de la anatomía humana y diagnóstico médico usando imágenes de tomografía computarizada”.

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 2021 se trabajó en 56 proyectos —45 de investigación aplicada y 11 de desarrollo tecnológico— y se realizaron, a su vez, diversas asesorías y servicios. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos del ICAT alcanzó la suma de \$20'165,300 pesos.

En este periodo se publicaron 118 artículos en revistas arbitradas e indizadas y 18 no indizadas. El factor de impacto promedio de esas revistas fue de 3.14. Asimismo, se publicaron seis libros especializados, 26 capítulos en libros igualmente especializados, 42 memorias en extenso en congresos internacionales y 10 memorias en extenso en congresos nacionales, de las cuales 35 fueron indizadas. El total de publicaciones indizadas (artículos más memorias) fue de 153, equivalente a 3.19 publicaciones indizadas por investigador por año; si se consideran solo los artículos indizados el promedio es de 2.5 por investigador en el año. En cuanto a publicaciones técnicas, se elaboraron 41 informes tanto internos como externos. El ICAT contó con cuatro investigadores vía el programa Cátedras Conacyt y con 26 posdoctorantes quienes publicaron 19 artículos indizados en el periodo. El total de publicaciones fue de 286, lo que da un promedio de seis publicaciones por investigador por año. En 2021, las publicaciones recibieron un total de 2,273 citas de acuerdo con la información obtenida en el buscador de Scopus. El número total de citas en 2021 puede aún aumentar debido al retraso en la actualización de las bases de datos en internet.

En cuanto a desarrollo tecnológico, en el 2021 el ICAT tiene seis patentes nacionales otorgados y una solicitada, un modelo de utilidad otorgado, un certificado de invención solicitado, cuatro *software* obtuvieron derechos de autor, siete desarrollos de instrumentación fueron transferidos a los usuarios, 10 programas de computadora fueron desarrollados y también transferidos a sus usuarios, y se produjeron y transfirieron cinco multimedios.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En el año se establecieron seis nuevos convenios con distintos sectores, dos convenios de licenciamiento, cuatro convenios modificatorios y un convenio de prórroga, así como seis bases de colaboración interinstitucionales; además, se continuó colaborando con alrededor de 20 entidades y dependencias de la Universidad, al igual que con algunas facultades. Adicionalmente, se sostuvieron trabajos conjuntos con una veintena de instituciones académicas nacionales y con alrededor de 25 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 Nanotecnología (CNyN), edita *Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología* que se encuentra en el padrón de revistas de excelencia del Conacyt.

En 2021 el ICAT participó en la organización de diferentes eventos (15), entre los que sobresalen el LXIV Congreso Nacional de Física, el Mexican Optics and Photonics Meeting (MOPM) 2021, el XXXIV Simposio Internacional de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE), el XI Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud y el Congreso Internacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud, SOMI XXXIV, así como el Congreso de instrumentación, y en el ICAT Aurum: Ciclo de actividades conmemorativas del 50 aniversario del ICAT.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Durante el año, dos académicos del ICAT realizaron estancias académicas internacionales, uno en la Universidad del Sur de California y el otro en la Universidad de Tecnología de Eindhoven, Países Bajos. Además, dos profesores de instituciones nacionales realizaron estancias en el ICAT, uno de la Universidad Autónoma de Yucatán, y otro del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas.

DOCENCIA

En el periodo se impartieron 155 cursos curriculares frente a grupo: 90 en posgrado, 63 en licenciatura y dos en bachillerato. Adicionalmente, se impartieron 20 cursos de capacitación y 128 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.

En el rubro de estudios de posgrado, el Instituto es entidad participante en los programas de Ingeniería, Ciencias Físicas, Ciencia e Ingeniería de la Computación, Ciencia e Ingeniería de Materiales, y Música. Es importante señalar que un académico del ICAT es el presidente del SACC 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 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 13 tesis de doctorado, 21 de maestría y 17 de licenciatura. En este periodo, el promedio

de tesis doctorales concluidas por investigador y año fue de 0.27, y considerando el conjunto de tesis de posgrado y licenciatura el promedio fue de 1.06. Además, como parte de las actividades de formación de recursos humanos, el personal del ICAT participó en 199 comités tutoriales y 252 jurados en tesis de grado y posgrado, lo que da un promedio de 4.15 comités tutoriales por investigador y 5.25 jurados de exámenes de grado y posgrado por investigador. Se atendió a un total de 290 alumnos.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Durante 2021, la labor de investigación y desarrollo tecnológico de la plantilla académica del ICAT fue dada a conocer en 12 entrevistas a académicos del Instituto, que fueron difundidas 57 veces en medios impresos, digitales, televisión y radio. El personal académico del Instituto participó de manera virtual en eventos tales como la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades 2021 y en Puertas Abiertas 2021 del ICAT, que se realizó de manera virtual; asimismo, colaboró en las redes sociales del ICAT (Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn y YouTube) con material de divulgación en forma de infografías, videos, gifs infográficos, entre otros.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Un grupo importante de académicos del ICAT participó en el Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión (LANOV), liderado por el Centro de Investigación en Óptica (CIO) en León, Guanajuato. También se continuó con la consolidación del trabajo de un investigador en el Polo Universitario de Tecnología Avanzada (Punta) ubicado en Monterrey, N.L. Asimismo, se impulsaron las actividades académicas y de vinculación de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) del ICAT en el Hospital General de México (HGM) "Eduardo Liceaga", y en la UIDT también del ICAT en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

INFRAESTRUCTURA

Se realizaron trabajos de reacondicionamiento de las aulas, con materiales aislantes de ruido en muros y ventanas, nuevas lámparas, pisos y pintura.

SEGURIDAD

Durante 2021 se continuó la implementación de los reglamentos de Seguridad y Operación del ICAT y de Seguridad e Higiene de los Laboratorios, que fueron aprobados en 2018. Además, se implementaron protocolos de higiene para atender la emergencia sanitaria.

