

–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
Laboratorio Universitario de Caracterización Espectroscópica

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, integrando las actividades de investigación y desarrollo tecnológico y buscando aplicar el conocimiento generado a la solución de problemas relevantes de nuestro entorno.

Durante el 2020, a pesar de la emergencia sanitaria por el virus SARS-CoV-2, 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 competencia; 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 de su personal académico 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.

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 Grupo de Dispositivos Biomédicos, liderado por la doctora Celia Sánchez Pérez, diseñó un prototipo de hisopo y su frasco transportador para toma de muestras de diagnóstico de la Covid-19. Estos hisopos, producidos de manera sencilla con impresión 3D, representan una alternativa con posibilidad de fabricación en México, por lo que su uso en hospitales de todo el país podría ser accesible y rápido. Este desarrollo está en proceso de ser transferido a una empresa mexicana para su comercialización. El Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva y Digital (MADiT) del ICAT, en colaboración con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y el Centro de Investigación Médica Aplicada (CIMA) del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" (HGMGG), diseño y construyó una máscara-careta como equipo de protección para el personal médico atendiendo a pacientes con Covid-19. Más de 14,000 de estas caretas fueron entregadas gratuitamente a instituciones públicas de salud del país.

Durante el 2020 los académicos del Instituto produjeron el número de artículos y memorias indizadas más alto de su historia. Este año se publicaron 118 artículos indizados en ISI/Scopus, que es el número más alto de artículos publicados en un año, superando los 106 del 2019, que era el valor más alto obtenido previamente. El factor de impacto promedio de las publicaciones indizadas también fue el más alto de la historia. Este indicador fue de 3.09, y el valor de 2.65 en el 2018 era el más alto alcanzado previamente. Además, el promedio de los cuartiles de las revistas en las que se publicaron los artículos del ICAT fue de 1.827, que es el valor más bajo desde el 2014, cuando lo comenzamos a reportar. El valor más bajo previamente reportado fue de 1.96 en el 2015.

En el año se graduaron 37 estudiantes de maestría, que es el valor más alto para el Instituto; el previo había sido de 35 en el 2017. Este logro es más nota-

ble dada la emergencia sanitaria, que afectó severamente los trabajos de tesis, y es un reflejo del gran esfuerzo de los académicos y los estudiantes del ICAT para seguir con sus proyectos de investigación y desarrollo aun en las situaciones adversas que enfrentamos durante el año.

PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica estuvo constituida por 114 académicos, 47 investigadores: 10 titulares "C", 14 titulares "B", nueve titulares "A", 14 asociados "C", y 67 técnicos académicos: 17 titulares "C", 26 titulares "B", siete titulares "A", 15 asociados "C" y dos asociados "B", además de 20 becarios posdoctorales y cinco investigadores contratados en el programa Cátedras Conacyt.

Género

En el 2020 se instaló la Comisión Interna para la Igualdad de Género del ICAT y dio inicio la realización de actividades relacionadas con esta importante temática.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos de los galardones más destacados en el año fueron: el doctor Fernando Pérez Escamiroso ganó el Premio Nacional de Diseño otorgado por el Consejo Certificador de la Innovación y el Diseño, A.C.; la doctora Rosario Castañón Ibarra recibió el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz por la UNAM; la doctora Elsi Violeta Mejía Uriarte recibió un reconocimiento otorgado por la Universidad Nacional de Trujillo por ser la Investigadora Titular del proyecto ganador "Estudio de la superfibras de alpaca y vicuña: Mejoramiento por nanotecnología para su uso como material multifuncional" financiado por el Fondecyt-Concytec-Banco Mundial, otorgado por la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. Asimismo, el doctor Miguel Ángel Padilla Castañeda y el maestro Juan Salvador Pérez Lomelí ganaron el segundo lugar con el trabajo de investigación presentado en el Cuarto Encuentro Internacional de Simulación Clínica, SIMex 2020.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

La variedad de orígenes disciplinares 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 2020 se trabajó en 110 proyectos, de los cuales 61 fueron de investigación aplicada, 47 de desarrollo tecnológico y dos de innovación, realizando también diversas asesorías y servicios. El financiamiento externo para la ejecución de los proyectos del Instituto alcanzó la suma de 18'530,531.70 pesos.

En este periodo se publicaron 118 artículos en revistas arbitradas e indizadas y 19 en no indizadas. El factor de impacto promedio de esas revistas fue de 3.09. Asimismo, se publicaron cinco libros especializados, 11 capítulos en li-

bros igualmente especializados, 39 memorias en extenso en congresos internacionales y dos en congresos nacionales, de las cuales 26 memorias fueron indizadas. El total de publicaciones indizadas (artículos más memorias) fue de 144, equivalente a 3.06 publicaciones por investigador por año; si se consideran sólo los artículos indizados el promedio es de 2.51 por investigador en el año. En cuanto a publicaciones técnicas, se elaboraron 36 informes tanto internos como externos. El ICAT contó con cinco investigadores vía el programa Cátedras Conacyt y con 20 posdoctorales; los primeros publicaron cinco artículos indizados en el periodo y los segundos, ocho artículos indizados. El total de publicaciones fue de 233, lo que da un promedio de 4.96 publicaciones por investigador por año. En 2020, las publicaciones recibieron un total de 1,810 citas de acuerdo con la información obtenida en el buscador de Scopus. El número total de citas en 2020 puede aún aumentar debido al retraso en la actualización de las bases de datos en internet.

En cuanto a desarrollo tecnológico, en el 2020 se tienen dos patentes nacionales en trámite, un modelo industrial otorgado y dos en trámite; un *software* y un libro obtuvieron derechos de autor, cuatro desarrollos de instrumentación fueron transferidos a los usuarios, siete programas de computadora fueron desarrollados y también transferidos a sus usuarios, y se produjeron y transfirieron cuatro multimedios. Además, se trabajó en el desarrollo de cuatro prototipos que se encuentran en proceso.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En el año se establecieron 20 nuevos convenios con distintos sectores, un convenio de donación y un convenio de prórroga, así como seis bases de colaboración interinstitucionales y un acuerdo de confidencialidad; además, se continuó colaborando con alrededor de 20 entidades y dependencias de la Universidad. 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.

DIFUSIÓN, 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 la revista interdisciplinaria en nanociencias y nanotecnología *Mundo Nano*, que se encuentra en el padrón de revistas de excelencia de Conacyt.

En 2020 el ICAT participó en la organización de diferentes eventos (11), entre los que sobresalen el International Conference on Artificial Neural Networks 2020, el XXXIII Simposio Internacional de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE), el International Conference on Neuroinformatics, el 1st International Online Meeting on Laser Induced Breakdown Spectroscopy (IOMLIBS).

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Un académico realizó una estancia sabática internacional, en la Universidad del Valle de Cali en Colombia; uno más estuvo de comisión durante todo el año en la Universidad de California-Riverside, y un investigador del plantel 6 de la Escuela Nacional Preparatoria realizó una estancia sabática en el Instituto. Además, se realizaron dos estancias cortas de investigación internacionales por parte de académicos de la entidad en laboratorios e instituciones de Estados Unidos y Perú. También se recibió un profesor visitante de Alemania y dos profesores nacionales realizaron estancias en el ICAT.

DOCENCIA

En el periodo se impartieron 139 cursos curriculares frente a grupo: 86 en posgrado, 52 en licenciatura y uno en bachillerato. Adicionalmente, se impartieron 21 cursos de capacitación y 149 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 posgrado de Ingeniería, Ciencias Físicas, Ciencia e Ingeniería de la Computación, Ciencia e Ingeniería de los 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 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 cinco tesis de doctorado, 37 de maestría y 24 de licenciatura. El promedio de tesis doctorales concluidas por investigador y año fue de 0.11, y considerando el conjunto de tesis de posgrado y licenciatura el promedio fue de 1.34. Además, como parte de las actividades de formación de recursos humanos, el personal del ICAT participó en 164 comités tutorales y 143 jurados en tesis de grado y posgrado, lo que da un promedio de 3.49 comités tutoriales por investigador

y 3.04 jurados de exámenes de grado y posgrado por investigador. Se atendió a un total de 247 alumnos.

DIVULGACIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

La labor de investigación y desarrollo tecnológico de la plantilla académica del ICAT fue dada a conocer en 25 notas difundidas en medios impresos, digitales, televisión y radio. Debido a la emergencia sanitaria, muchas de las ferias y eventos de divulgación que se organizan todos los años fueron canceladas, pero el personal académico del Instituto participó de manera virtual en eventos tales como la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades 2020; el Seminario de Orientación de Ingeniería en Sensores, de la Universidad Tecnológica del Centro en Yucatán; Sábados de la Ciencia, de la Universidad Autónoma Metropolitana y la Academia Mexicana de Ciencias, y en Puertas Abiertas 2020 del ICAT, que se realizó de manera virtual. Además, el personal académico colaboró en las redes sociales del Instituto (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, al igual que en la propuesta de la UNAM para crear el Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar, encabezado por el Instituto de Energías Renovables (IER) en Temixco, Morelos. También se continuó con la consolidación del trabajo de un investigador en el Polo Universitario de Tecnología Avanzada (PUNTA) ubicado en Monterrey, Nuevo León. Asimismo, se impulsaron las actividades académicas y de vinculación de las unidades de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) en el Hospital General de México (HGM) "Eduardo Liceaga" y el Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

INFRAESTRUCTURA

El ICAT recibió financiamiento por parte del Conacyt para mantenimiento de infraestructura en el Laboratorio de Manufactura Aditiva y Digital (MADIT).

Seguridad

Durante 2020 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.

