

Algunas reminiscencias del CI/CCADET y la transformación del CCADET en el ICAT

Dr. Rodolfo Zanella

Director CCADET 2013-2018 y actual Director del ICAT

Mis primeros recuerdos del Centro de Instrumentos

Mi primera aproximación al entonces Centro de Instrumentos (CI) fue a principios de 1999, cuando siendo estudiante de la Maestría en Ingeniería Química de la Facultad de Química, mi asesor me sugirió cursar la materia de espectroscopía infrarroja y técnicas térmicas que impartía el Dr. José Manuel Saniger Blesa. Así es como llegué por primera vez al entonces Laboratorio de Química de Materiales, con el fin de tomar clases y realizar prácticas relacionadas con la materia.

Posteriormente, al estallar la huelga estudiantil en abril de 1999, dado que la Facultad de Química fue cerrada y el Centro de Instrumentos permanecía abierto, tanto el Dr. Saniger como el Dr. José Ocotlán Flores Flores me dieron la oportunidad de continuar con algunos experimentos de mi tesis de maestría, por lo que durante una buena parte de 1999 y principios del año 2000 continué asistiendo con cierta regularidad al CI, tiempo en el que tuve la oportunidad de conocer y convivir con algunos de sus académicos, principalmente del Laboratorio de Química de Materiales. Ese fue mi primer contacto con el CI.

Mi incorporación al CCADET y mi vida académica hasta 2013

En septiembre del 2000, fui becado por CONACYT y la *Société Française d'Exportation des Ressources Éducatives* (SFERE) para realizar estudios de doctorado en la Universidad Pierre et Marie Curie en París. Hacia septiembre de 2003, a punto de concluir mis estudios de doctorado, y ante mi deseo de regresar a laborar a México, contacté a tres instituciones para conocer la posibilidad de incorporarme como investigador: al Instituto Mexicano del Petróleo, a la Facultad de Química y al Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET), estos últimos dos pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En el primero y en el último tuve respuestas positivas; en la Facultad de Química me respondieron que en ese momento no era su prioridad fortalecer el área de catálisis heterogénea (que es la disciplina en la que trabajo). Por diferentes circunstancias, que no tiene caso mencionar ahora, me incorporé al CCADET a partir de enero de 2004, primero como investigador posdoctoral; en ese entonces las becas posdoctorales las otorgaba directamente la Coordinación de la Investigación Científica (CIC), con contratos equivalentes al de investigador asociado C, bajo la tutoría del Dr. Saniger Blesa.



Integrantes del Laboratorio de Materiales y Sensores alrededor de 2006 y 2008



En 2006 obtuve una beca en el programa de Repatriación y Retención del CONACYT para continuar laborando en el grupo del Dr. Saniger Blesa y, finalmente, el 1° de marzo de 2006, me incorporé al CCADET formalmente como investigador asociado C, por artículo 51 del Estatuto del Personal Académico (EPA), ocupando la plaza que había liberado el Dr. Gianfranco Bisiacchi Giraldi, luego de su sensible fallecimiento.

No puedo ocultar que, cuando comencé a asistir al ya para entonces CCADET (como menciono líneas arriba en mi época de estudiante aún lo conocí como CI) en más de una ocasión me pregunté ¿Qué es exactamente lo que hacen aquí? Ya como académico en repetidas ocasiones escuché esa misma pregunta de varias personas, muchas veces de universitarios, inclusive en alguna ocasión me la hizo un colega vecino de la CUAED. No puedo ocultar tampoco que, en

más de una ocasión me costó trabajo dar una respuesta sencilla y adecuada. Tardé años en entender y poder explicar adecuadamente qué es lo que hacíamos y sobre todo en entender el valor y la trascendencia de una dependencia como el CCADET.

A partir de marzo de 2006, en que me incorporé al Centro como investigador asociado C, y hasta agosto de 2011, me dediqué exclusivamente a labores típicas de un investigador: investigación, docencia, formación de recursos humanos, difusión, divulgación y, en menor medida, al desarrollo tecnológico. En mayo de 2011 recibí dos noticias, que cambiaron mi estancia en el CCADET de manera significativa: la primera, que el cubículo que ocupaba en el Centro sería destruido pues el espacio que ocupaba sería utilizado como pasillo para acceder al nuevo ascensor que se instalaría en el Centro, como consecuencia de la construcción del tercer nivel en el edificio

principal; y la segunda, que el director del Centro me proponía ser el secretario académico, ya que el Dr. Gabriel Ascanio Gasca, quien entonces desempeñaba dicho cargo, había decidido realizar una estancia sabática. Esos dos sucesos cambiaron por completo mi vida académica en el CCADET/ICAT. De mi oficina en el primer piso, que comenzó a desmantelarse para dar paso al pasillo que ahora conduce al ascensor, me mudé directamente a la oficina de la Secretaría Académica del Centro; desde entonces, he combinado las labores administrativas con las de mi carrera académica, la que he intentado no dejar de lado, en primer lugar, porque me apasiona el tema en el que trabajo y, en segundo, pues tengo claro que la Universidad me contrató para ser investigador, que los cargos académico-administrativos son pasajeros, mientras que la carrera de investigador es permanente y por esa razón es importante no descuidarla.

Siendo secretario académico, ya en 2013, cuando se iniciaba el movimiento al interior del Centro para elegir un nuevo director, una colega muy apreciada se acercó a mí para comentarme que ella y otro grupo de colegas, con quienes posteriormente me entrevisté, querían proponerme como candidato a director del Centro. Inicialmente, decliné la propuesta, pero al final acepté participar, con la promesa de que sería, principalmente, para que hubiera suficientes candidatos internos para el proceso de auscultación y evitar que se nombrara a un director externo, lo que para algunos académicos representaba un posible retroceso en el proceso de consolidación del Centro, ya que existía el riesgo de que áreas de investigación y de desarrollo, que se habían definido en 2007, se dispersaran nuevamente. Dichos eventos probablemente sucedieron hacia finales de septiembre o principios de octubre de 2013. A partir de aceptar la candidatura, todo ocurrió de manera muy rápida; redacté un plan de trabajo con base en lo que yo había detectado como

áreas de oportunidad siendo secretario académico, así como en una serie de cuestionamientos que el Colegio del Personal Académico había solicitado que se abordaran en el documento para proponer la candidatura. Entre esos cuestionamientos se solicitaba que los candidatos manifestaran su opinión sobre la transformación del CCADET en un instituto de investigación, por lo que varias de mis propuestas y acciones estuvieron enfocadas a cumplir con ese sueño, que al parecer había sido largamente anhelado, al menos por una parte de la comunidad académica del CI y, posteriormente, del CCADET.

Mi designación como director del CCADET a partir de diciembre de 2013

Después de exponer mi proyecto de trabajo ante la comunidad académica del CCADET, el Dr. Carlos Arámburo de la Hoz y el Dr. José Narro Robles, en ese momento Coordinador de la Investigación Científica y Rector de la UNAM, respectivamente, el viernes 6 de diciembre de 2013 recibí, por la tarde/noche, la llamada del Dr. Arámburo comunicándome que había sido designado Director del CCADET para el periodo 2013-2017. Fue así como, después de asimilar la sorpresa e incluso la zozobra de lo que vendría, durante las vacaciones de invierno de 2013, comencé a delinear acciones para cumplir el plan de trabajo que había propuesto a la comunidad académica del Centro y a las autoridades universitarias, teniendo muy presente el compromiso que había realizado con la comunidad de evaluar la posibilidad de transformar al CCADET en un instituto de investigación. Así ha sido como, con el apoyo de la comunidad académica, y sobre todo con su esfuerzo y dedicación, de 2014 a la fecha se han obtenido importantes logros, entre ellos la tan anhelada transformación a Instituto, de los que hablaré líneas abajo.



Toma de posesión como director, el 8 de diciembre de 2013, en la fotografía aparecen José Manuel Saniger Blesa, Carlos Arámburo de la Hoz y Rodolfo Zanella Specia

Los logros más importantes del CCADET/ICAT en el periodo 2014-2021

De 2014 a la fecha, tiempo en que he tenido el privilegio de estar al frente del CCADET, y luego del ICAT, la comunidad académica ha mostrado una gran solidez y madurez académica, además de la apertura para llegar a acuerdos y discutir franca y abiertamente los temas que han causado polémica. A continuación, describiré los logros más importantes que se han tenido en el CCADET/ICAT a partir de 2014 que, es importante recalcar, son logros de toda

la comunidad, incluyendo académicos, estudiantes y del resto del personal (de confianza y de base) del Instituto, quienes han trabajado de manera comprometida y entusiasta.

El logro más importante, desde mi punto de vista, fue la transformación del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, ya que le confirió un estatus definitivo y permanente al Instituto dentro de la Universidad, además de que lo convierte en el referente en sus campos de estudio dentro de la misma.

El proceso de discusión, definición, toma de acuerdos y redacción del documento para ser presentado ante el Coordinador de la Investigación Científica se realizó a lo largo de 2016. Para ello, después de haber planteado a la comunidad académica la posibilidad real de la transformación del CCADET en un instituto de investigación, se crearon tres comisiones de discusión y análisis para tratar diferentes temas, a saber: el marco conceptual y el nombre del instituto, la estructura organizacional y el plan de desarrollo. Estas comisiones estuvieron conformadas por 21 académicos, en las que participaron los miembros del Consejo Interno y distinguidos académicos del CCADET, que fueron propuestos y convocados por el propio Consejo Interno. Cada una de las comisiones se reunió entre seis y ocho ocasiones de manera individual; se realizaron cuatro reuniones generales en las que participó la totalidad de los miembros de las comisiones y cinco reuniones plenarias a las que fue convocada la totalidad de los miembros de la comunidad académica, ya sea para presentar las conclusiones parciales o finales de las comisiones, escuchar sus puntos de vista o recibir

retroalimentación de su parte. De este ejercicio surgió el documento que fue avalado por el Consejo Interno del CCADET el 14 de diciembre de 2016 y que posteriormente, durante 2017 y el primer trimestre de 2018, fue presentado para su evaluación por las diferentes comisiones, que se mencionan líneas abajo. En mi opinión, dicho ejercicio de reflexión y de discusión al interior de la comunidad le dio una gran fortaleza y solidez al documento presentado, tanto al interior del Centro como hacia el exterior. Prueba de ello es que ninguno de los órganos colegiados que revisaron el documento hizo correcciones de fondo y realmente la mayoría de los comentarios recibidos fueron felicitaciones y, en algunos casos, cuestionamientos sobre la razón por la que se había esperado tanto tiempo en presentar la solicitud de transformación a instituto.

El documento de transformación fue analizado y aprobado por unanimidad por los siguientes comisiones y órganos colegiados: el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC), el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico-Matemáticas



Aprobación de la transformación del CCADET en el ICAT por parte del Consejo Universitario el 22 de marzo de 2018. Fuente: Gaceta UNAM

y de las Ingenierías, el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud, la Comisión de Trabajo Académico, la Comisión de Legislación Universitaria, ambas del Consejo Universitario y, finalmente, por el pleno del Consejo Universitario del 22 de marzo de 2018.

En los documentos de creación del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, se menciona que la Misión, Visión y Objetivos del ICAT serían los siguientes:

Misión

Realizar investigación, desarrollo tecnológico, formación de profesionistas y difusión 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.

Visión

Ser una entidad académica con reconocimiento nacional e internacional por:

- ♦ la calidad de sus investigaciones y el impacto de sus desarrollos tecnológicos;
- ♦ su compromiso con la formación de profesionistas de alta calidad, promoviendo un enfoque interdisciplinario;
- ♦ su actividad promotora de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, a través de proyectos multidisciplinarios e interdisciplinarios, con impacto en la solución de problemas

nacionales y globales; y

- ♦ su capacidad para vincularse con los sectores público, privado y social.

Objetivos

❖ Realizar investigación, desarrollo tecnológico y formación de profesionistas de alta calidad en los campos de conocimiento enunciados en la Misión, para contribuir a la generación de conocimiento de frontera y a la solución de problemas de interés nacional.

❖ Promover entre sus académicos y estudiantes el trabajo interdisciplinario y orientado a la solución de problemas.

❖ Contribuir a la promoción del desarrollo tecnológico al interior de la UNAM mediante colaboraciones académicas con las entidades afines.

❖ Vincularse con los diferentes sectores de la sociedad para contribuir a la innovación tecnológica nacional.

❖ Proporcionar consultoría educativa, técnica y científica.

❖ Difundir y divulgar los conocimientos que genere el Instituto utilizando los medios de mayor calidad e impacto.¹

Asimismo, se menciona que los campos del conocimiento en los que se enfocarían los esfuerzos académicos del instituto serían instrumentación científica e industrial, micro y nanotecnología, tecnologías fotónicas, tecnologías de la información y la enseñanza de la ciencia y tecnología. Por otra parte, las áreas prioritarias de aplicación del conocimiento generado serían salud, educación, medio ambiente y energía.

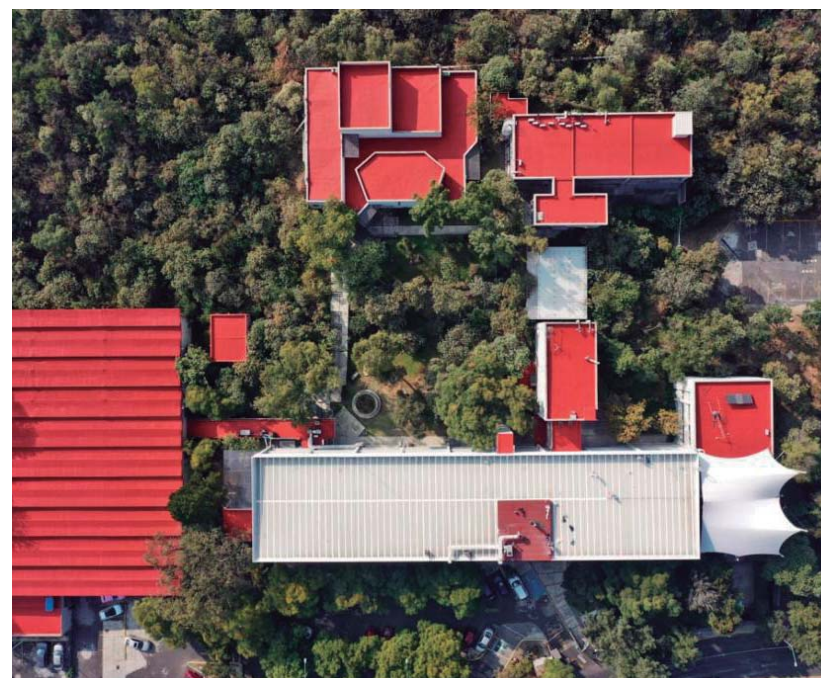
¹Propuesta de Transformación del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT).

En lo que se refiere a la estructura organizacional, el Instituto contaría con cuatro secretarías: Académica, Administrativa, Técnica y de Vinculación y Gestión Tecnológica, así como con cuatro departamentos: Instrumentación Científica e Industrial; Micro y Nanotecnología; Óptica, Microondas y Acústica; Tecnologías de la Información y Procesos Educativos, así como varias coordinaciones, secciones y unidades de apoyo, ya sea de índole académico o administrativo.

A partir del segundo trimestre de 2018, el Instituto comenzó a funcionar con esta nueva estructura organizacional; desde entonces, se han realizado una serie de acciones de corte académico y administrativo para poner en práctica las propuestas del plan de trabajo para la creación del ICAT, siendo la más reciente la aprobación

por parte del CTIC, el pasado 12 de marzo de 2020, del Reglamento Interno del ICAT, lo que da certidumbre y propicia una mejor organización de los estructuras académicas, administrativas, las funciones del director, de los secretarios, los jefes de departamento académicos y administrativos, los jefes de las coordinaciones, unidades y secciones académicas o administrativas, así como de los diferentes procesos de designación y elección que se llevan a cabo al interior del Instituto, entre otros.

Con todas estas acciones, y con la participación decidida y entusiasta de su personal, tanto académico como administrativo, y de sus estudiantes, el ICAT se encamina a consolidarse como un referente en los campos del conocimiento que cultiva para seguir afianzando sus logros, que han sido numerosos y muy variados a lo largo de su



El ICAT en 2019

historia, y para alcanzar metas que generen nuevos logros que, sin duda, serán en beneficio de la sociedad mexicana.

Además de la transformación del CCADET en el ICAT, entre 2014 y 2021 ha habido otros logros importantes en el instituto, que aunados a los muchos y de muy diversa naturaleza que existían previamente, contribuyeron a que el expediente para la transformación del CCADET en el ICAT fuera sólido y bien fundamentado. Entre los logros en el periodo comprendido entre 2014 y el primer semestre de 2021 del CCADET/ICAT podrían destacarse los siguientes:

- La transferencia de *El Aula del Futuro* y el lanzamiento de la *Red Internacional de Aulas del Futuro*. Este es un proyecto interdisciplinario que propone y estudia el diseño de espacios educativos enriquecidos con tecnología (ver contribución de Fernando Gamboa[†] en esta misma obra). La pregunta educativa que trata de responder este proyecto es “¿Qué nuevas dinámicas se quieren propiciar en los alumnos a través de la integración de tecnología al aula y con qué fin?”, lo que ha llevado a los participantes a desarrollar propuestas de tecnología educativa innovadoras, con un impacto importante en los ámbitos nacional e internacional. El conocimiento adquirido en el proyecto ha permitido al ICAT participar en iniciativas de gran envergadura, tanto a nivel nacional como internacional, entre ellas la Red de Aulas del Futuro, en la que participan varias entidades de la UNAM; la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco; la Comisión de Derechos Humanos de la Ciudad de México; el Instituto Lux de León, Guanajuato (México); la Universidad de Poitiers (Francia); y la Universidad Tecnológica Metropolitana (Chile). La Red pone en comunicación a cerca de 1000 profesores que han seguido los programas de formación desarrollados en el ICAT e incluye una red de investigación, a la que se suman el *Open*

Education Consortium (EUA), la Universidad de la Rioja (España), el Tecnológico de Monterrey, la Universidad de Guadalajara, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (las tres en México) y la Universidad de Poitiers, anteriormente mencionada. Estos proyectos fueron liderados por el Dr. Fernando Gamboa Rodríguez[†] y ahora continuados por el grupo académico de Espacios y Sistemas Educativos para la Educación del Instituto.

- La consolidación de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) del ICAT en el Hospital General de México (HGM) “Dr. Eduardo Liceaga”, inaugurada en septiembre de 2013, como resultado del convenio de colaboración firmado por la UNAM y el HGM. El equipo multidisciplinario de esta unidad trabaja en varios proyectos de investigación ya protocolizados, y en otros más que se encuentran en proceso de protocolización.



El Aula del Futuro



Visita del Rector
Enrique L. Graue a El Aula del Futuro en 2017



Ceremonia para el lanzamiento de la Red
de Aulas del Futuro en noviembre de 2019

La labor de la Unidad ha generado un incremento del número de académicos del ICAT, que dedica una parte significativa de su trabajo a proyectos con la UIDT y un aumento de la visibilidad del trabajo del Instituto en el ámbito del HGM y de la salud, lo que ha generado un gran dinamismo en los trabajos que se realizan en colaboración entre el ICAT y el HGM.

- La creación y consolidación de la Coordinación de Difusión y Divulgación, que tiene como funciones la difusión y divulgación del conocimiento científico y tecnológico generado en el Instituto. La creación de esta Coordinación ha posicionado a la difusión y la divulgación como una actividad continua y de importancia entre los académicos del Instituto, lo que ha incrementado el número de acciones de difusión y de divulgación que se llevan a cabo, así como la cantidad y calidad de los eventos en los que participan los académicos del ICAT.

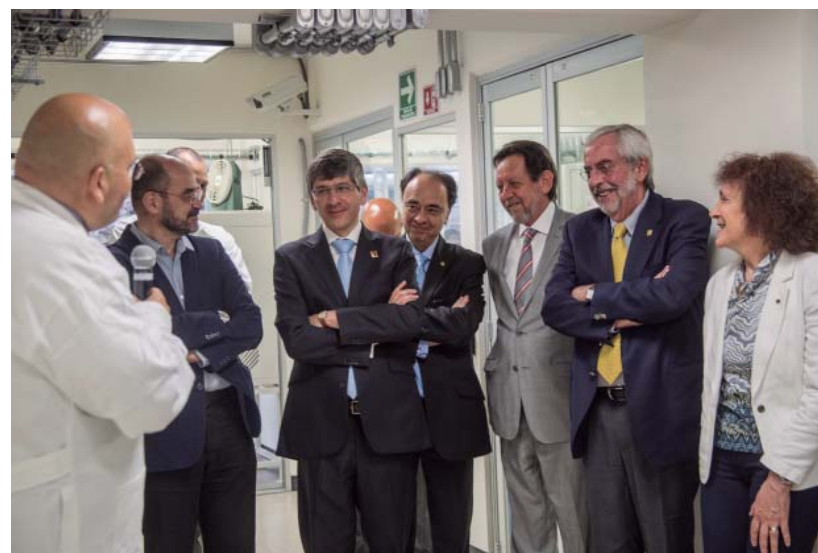
- La creación en 2014 del Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva y Digital (MADiT), que se ha convertido en un laboratorio líder en su campo en México y que cuenta con varios equipos de manufactura aditiva para polímeros termoplásticos, resinas fotopolimerizables, *vacuum* casting para resinas, impresión en metal, biomateriales; escáneres 3D, un equipo de manufactura aditiva por estereolitografía y un tomógrafo industrial computarizado, entre otros. Ha participado en proyectos relacionados con la preservación y restauración de patrimonio cultural, el desarrollo de sistemas estructurados para vuelos por globo, el desarrollo de instrumentación para sistemas aerodinámicos, así como proyectos relacionados con salud, como el desarrollo de implantes craneofaciales y aplicadores para braquiterapia y el de insumos para la protección del personal de salud, por mencionar algunos.



Algunas actividades en la UIDT en el Hospital General de México.
Cortesía Enoch Gutiérrez con la colaboración de los miembros de la UIDT-HGM



Algunas acciones de divulgación al Interior del ICAT y fuera de él



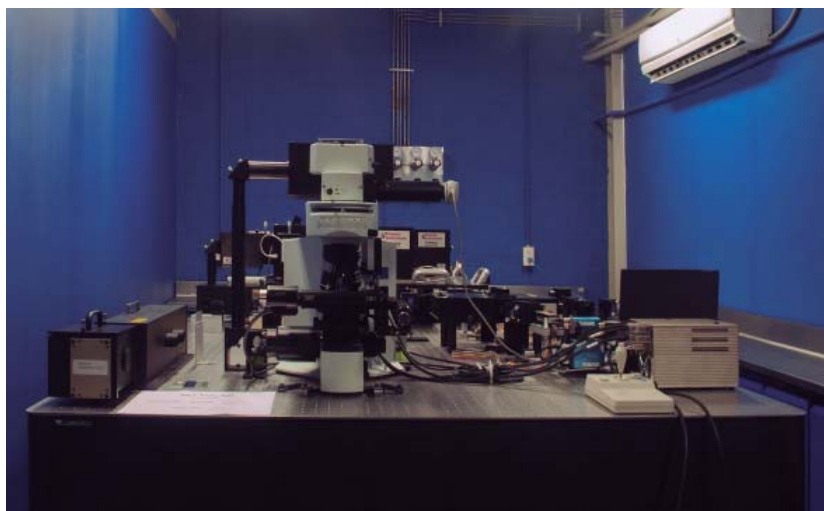
Instalaciones del MADiT y visita inaugural del mismo por autoridades de la UNAM y del CONACYT

- La consolidación y fortalecimiento del Laboratorio Universitario de Caracterización Espectroscópica (LUCE) y del Laboratorio Universitario de Nanotecnología Ambiental (LUNA), creados entre 2012 y 2013 por iniciativa del Dr. José Manuel Saniger Blesa, entonces director del CCADET. Estos laboratorios tienen como objetivo apoyar el desarrollo científico y tecnológico, la docencia, la formación de recursos humanos de alta calidad y a la industria nacional mediante la prestación de servicios altamente especializados en sus áreas de especialidad. Durante este periodo, han prestado centenas de servicios especializados a grupos de investigación (incluyendo estudiantes, investigadores, profesores y técnicos académicos) de la UNAM, así como a otras instituciones y empresas del sector público y privado del país.

- El establecimiento de una Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) del ICAT en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”. En octubre de 2015 se firmó un convenio para

la creación de una nueva UIDT en dicho hospital, en la que hasta ahora se han realizado diferentes proyectos tales como el desarrollo de trócares para cirugía endoscópica, un sistema de visión por computadora para la evaluación de destrezas en cirugía, el desarrollo de suplementos proteicos para pacientes con obesidad sometidos a cirugía bariátrica, la medición de presión en conductos gástricos, el desarrollo de equipo de protección para médicos y enfermeras durante la emergencia sanitaria causada por el virus SARS-CoV-2, entre otros.

- El otorgamiento de alrededor de 15 patentes en México, Estados Unidos y Europa a favor de la UNAM; la transferencia de un proceso de manufactura para producir moldes para craneoplastia a la empresa Partes e Implantes Avanzados S. A. de C. V; la transferencia de tecnología del sistema *HepaScan*, que es útil para la detección del grado de fibrosis en hígado, al Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”; además, actualmente se encuentra



Los Laboratorios Universitarios y alguna de su infraestructura. La Dra. Esther Mata operando uno de los equipos.

en proceso la transferencia de un dispositivo polimérico mejorado para toma de muestras infecciosas a una empresa mexicana. Asimismo, se creó la empresa de base tecnológica BlepsVision S.A. de C.V., *spin-off* surgida del ICAT, que con el apoyo del CONACYT pretende la comercialización de un topógrafo corneal portátil desarrollado en el Instituto. De igual modo, en el año 2019 se logró el lanzamiento a la estratósfera, por parte de la NASA, del módulo de carga útil EMIDSS-1 (*Experimental Module for Iterative Design for Satellite Subsystems*, versión 1), resultado de una colaboración entre el ICAT y el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

- El grupo académico de Cognición y Didáctica de las Ciencias mantuvo una estrecha colaboración y vinculación con la Dirección General de Educación Indígena (DGEI) de la SEP, hasta finales de 2018, para el diseño, desarrollo y evaluación de una propuesta educativa y de materiales que promueven el aprendizaje de las ciencias en comunidades indígenas y migrantes. La propuesta educativa quedó plasmada en la producción de los libros de la serie *Ciencias Tecnologías y Narrativas de las Culturas Indígenas y Migrantes*, en dos bloques temáticos: *Colores y Sombras* y *Seres Vivos y Astronomía*. La serie cuenta con cuadernos para el alumno y libros para los docentes. Esta serie ha sido publicada por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para todas las comunidades indígenas y migrantes del país.

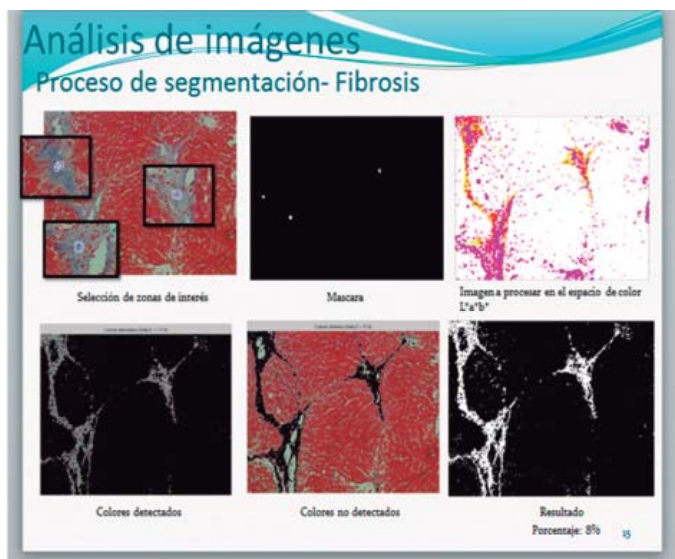
- En el periodo 2014-2019 se ha observado un incremento en el número de artículos publicados, en el factor de impacto de las revistas en las que se publican dichos artículos, en el número de citas recibidas anualmente, en el número de cursos impartidos, en el número de tesis concluidas en todos los niveles académicos, en el número de actividades de difusión y de divulgación, lo que ha

estado acompañado de una importante renovación de la plantilla académica del instituto.

- El otorgamiento del Premio Universidad Nacional 2016 al Dr. Ernst Kussul, en el área de Innovación Tecnológica y Diseño Industrial, así como el otorgamiento de este mismo premio, pero en el área de Docencia en Ciencias Exactas, al Dr. José Rufino Díaz Uribe en 2019.

- Recientemente, varios grupos de investigación han trabajado, con gran éxito, en el desarrollo de insumos para atender la emergencia sanitaria causada por el virus SARS-COV-2, que causa la enfermedad COVID-19. Entre estos insumos se encuentran hisopos desarrollados por impresión 3D, oxímetros y caretas de protección. Además de que un grupo trabaja en el estudio para determinar el riesgo de la presencia de dicho virus en aguas residuales y uno más en el desarrollo de pruebas rápidas para la detección de dicho virus.

Cabe aclarar que, la lista de logros que se presenta líneas arriba para el periodo 2014-2021 no es extensiva, hay sin duda otros logros que han fortalecido al Instituto y han coadyuvado a su desarrollo y engrandecimiento; sin embargo, por cuestiones de espacio y brevedad solo se mencionan los más significativos.



Algunos desarrollos del ICAT: Hepascan, TOCO, implantes craneofaciales y módulo de carga útil EMIDSS-1



Materiales educativos para comunidades indígenas y migrantes desarrollados en el ICAT



Algunos miembros de la comunidad del ICAT en abril de 2019