

Instituto de Biotecnología

Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich

Director ~ desde marzo de 2013

Estructura académica Departamentos: Biología Molecular de Plantas | Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular | Ingeniería Celular y Biotecnología | Microbiología Molecular | Medicina Molecular y Bioprocesos

Laboratorios de apoyo técnico: Universitario de Proteómica | Producción de Roedores Transgénicos

Unidades de apoyo técnico: Bioterio | Transformación Genética y Cultivo de Tejidos Vegetales | Microscopía Electrónica | Escalamiento y Planta Piloto | Síntesis y Secuenciación de ADN | Universitario de Secuenciación Masiva y Bioinformática

Unidades de apoyo académico: Biblioteca | Cómputo

Secretarías: Académica | Administrativa | Vinculación

Coordinación: Análisis Normativo | Infraestructura | General de Docencia

Laboratorio nacional Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada (LNMA)

Laboratorio Nacional de Apoyo Tecnológico a las Ciencias Genómicas (LNATCG)

Laboratorio Nacional para la Producción y Análisis de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos (LAMMB)

Campus Cuernavaca, Morelos

Cronología institucional Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, 1982

Instituto de Biotecnología, 1991

Sitio web www.ibt.unam.mx

Área Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud

El Instituto de Biotecnología (IBt) es reconocido como una institución líder, tanto en el plano nacional como en el internacional, debido a la calidad de sus contribuciones en las diversas disciplinas que conforman esta área de estudio. El esfuerzo académico del IBt ha tenido como guía y meta la misión que propició su creación, y que es el desarrollo de la biotecnología moderna en la UNAM, sustentada en investigación novedosa, original, que contribuya al conocimiento científico, principalmente al de frontera, y con el mismo empuje eduque a las nuevas generaciones de investigadores y profesionales de su campo de competencia.

Uno de los productos principales del trabajo del personal académico ha sido la generación de conocimiento en diferentes líneas de investigación, entre las que destacan: la genética y fisiología molecular de sistemas y organismos modelo (como ratón, erizo de mar, *Drosophila melanogaster*, pez cebra, *Arabidopsis* y *Escherichia coli*, entre otros), además de organismos relevantes por su relación con el ser humano (amiba, rotavirus, salmonella, frijol, maíz, animales ponzoñosos, etcétera) y de microorganismos con propiedades de interés como la fijación de nitrógeno o de relevancia industrial. También se estudia la biología estructural, el reconocimiento molecular y la biocatálisis en sistemas modelo y en sistemas relacionados con procesos patológicos o con moléculas de utilidad industrial. Además, se ocupa de la creación y el perfeccionamiento de herramientas moleculares y de bioprocesos, así como de herramientas computacionales, en apoyo de la investigación y del desarrollo tecnológico.

Sobresale en 2020 el impacto y crecimiento de la investigación del IBt con el área académica, como se constata en los datos proporcionados más adelante en este informe. Asimismo, el IBt mantuvo su liderazgo gracias a su producción científica, transferencia tecnológica, generación de patentes y procesos educativos de impacto para el área.

PERSONAL ACADÉMICO

Durante este año, el trabajo fue desarrollado por una comunidad constituida por 103 investigadores y 97 técnicos académicos, es decir 200 integrantes contratados con tiempo completo. En los investigadores 42.7% es población femenina y de los técnicos académicos 51.5%. Las categorías de contratación y sus escalafones muestran las capacidades académicas de los integrantes del IBt, así, entre los investigadores, 14 ocupan la categoría de asociado "C" (la de ingreso), 19 la de investigador titular "A" (la de inicio de la carrera académica), 36 la de investigador titular "B" (los investigadores en pleno desarrollo), 31 la de investigador titular "C" (los investigadores con gran experiencia y prestigio) y tres investigadores son eméritos (los investigadores sobresalientes). Entre los técnicos académicos, 18 tienen plaza de asociado "C", 21 de titular "A", 24 de titular "B" y 34 de titular "C".

De los investigadores, tres son eméritos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI); 31 pertenecen al nivel III, 32 al II (uno de los cuales es técnico académico), 39 al I (11 de los cuales son técnicos académicos) y los siete restantes son candidatos.

Una forma de atraer jóvenes investigadores son las becas posdoctorales y las Cátedras Conacyt; en 2020 hubo ocho investigadores contratados en calidad de posdoctorado financiados por el programa de becas de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y cuatro investigadores con Cátedra Conacyt adscritos a la comunidad del IBt.

El proceso de evaluación interna de productividad para asignar los estímulos del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE) es un modelo eficiente y útil para valorar también las capacidades institucionales del IBt. Así, 68 académicos cuentan con nivel "D" (36 investigadores y 32 técnicos),

99 con nivel "C" (50 investigadores y 49 técnicos), 14 con nivel "B" (siete investigadores y siete técnicos) y dos ocupan el nivel "A"; 14 académicos reciben el Estímulo por Equivalencia (nueve investigadores y cinco técnicos).

Género

Con la iniciativa impulsada por la Dirección del Instituto de Biotecnología y contando con el apoyo del campus central, se impartieron pláticas a miembros de la comunidad con la finalidad de llevar a cabo acciones para conformar la primera Comisión de Equidad de Género del IBt, misma que ayudará a enfrentar este problema de carácter social, presente también en la Universidad y que afecta la vida académica con situaciones y condiciones de desigualdad.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En 2020 destacan los siguientes galardones: el doctor Carlos Arias Ortiz obtuvo la distinción de Investigador Emérito del SNI, la doctora Susana López Charretón fue nombrada miembro electo de El Colegio Nacional, la doctora Brenda Valderrama Blanco obtuvo el premio México de periodismo, y la licenciada Shirley Ainsworth Gore fue merecedora del Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz. Durante el año que se reporta, los académicos adscritos al IBt obtuvieron un total de 16 galardones, entre premios reconocimientos y distinciones.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

El IBt es una comunidad científica de vanguardia en el desempeño de sus resultados. En ese contexto, si bien sigue y es posible valorar su quehacer con parámetros internacionales en sus ámbitos de competencia, también practica nuevas perspectivas sobre la evaluación, como prescindir del factor de impacto como un índice de calidad de los artículos publicados y del contraste de las citas por artículo, por áreas de conocimiento y con respecto a la UNAM y al país, debido a que el índice de impacto es un indicador global y no específico a cada trabajo publicado y mucho menos asociado al impacto específico en el campo de conocimiento. Es importante resaltar la calidad del trabajo publicado en el IBt, con observación basada en el hecho de que 73.7% de las publicaciones en el último cuatrienio se ubican entre los dos primeros cuartiles de su categoría, según la clasificación de revistas por área del Journal Citation Reports.

Así, los académicos generaron 209 publicaciones en revistas de arbitraje internacional de gran calidad, todas indizadas, además de cinco artículos no indizados, 12 artículos de divulgación, 12 capítulos en libros y un libro. El promedio de artículos internacionales por investigador fue 2.03 artículos indizados.

En lo que respecta a la productividad tecnológica, en 2020 se solicitaron cinco patentes, tres de ellas internacionales, resultado de desarrollos realizados por académicos del Instituto. En 2020 la comunidad académica participó en 211 proyectos con financiamiento de diferentes instancias nacionales e internacionales, como del Conacyt (incluyendo fondos sectoriales), la DGAPA y

agencias extranjeras. De estos proyectos, 100 se concluyeron en el transcurso del año y 41 se registraron como nuevos.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Destaca la relación que desde hace años mantiene el Instituto con los laboratorios farmacéuticos nacionales e internacionales. Estos proyectos han sido ejemplo de alianzas afortunadas entre la academia y la industria, las cuales no sólo han permitido generar de manera exitosa productos para el mercado farmacéutico, sino que también han favorecido la investigación en estas áreas en el Instituto y, aún más importante, es que salvan vidas. A esta relación se suma un nuevo esquema de colaboración con las empresas e instituciones públicas Applied Biotech, Centro de Investigación Sophia, Lemery e Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición en el área de productos biofarmacéuticos, así como con la empresa Pioneer en el área de proteínas insecticidas.

En 2020, cerca de 85% de los ingresos extraordinarios del Instituto se obtuvo de proyectos financiados por las instancias de apoyo a la ciencia (Conacyt, DGAPA y Fondos mixtos, entre otras) y se logró que 15% proviniera de empresas y fondos internacionales.

Servicios

Dentro de los servicios sobresalen, con un nivel creciente de importancia por las percepciones obtenidas por regalías, los desarrollos tecnológicos y las transferencias de tecnología, así como los servicios que prestan las unidades, como la de Síntesis de oligonucleótidos.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El Instituto organiza regularmente el seminario Frontiers in Genomics, con conferencistas nacionales e internacionales, y cuenta además con un seminario institucional que se imparte todos los lunes, así como varios seminarios departamentales mensuales de cada uno de los cinco departamentos. Una vez al año, en diciembre, tiene lugar la Semana Académica, donde la mitad de los 47 grupos de investigación presentan a la comunidad sus avances en los últimos dos años.

Asimismo, es muy amplia la participación y organización de eventos académicos, tanto nacionales como internacionales, y tienen lugar de muy diversas formas, como cursos, talleres, reuniones, ponencias y congresos. Durante 2020, si bien por la pandemia casi todos migraron a un formato a distancia, académicos del IBt organizaron 59 eventos diversos, donde 168 ponentes presentaron sus trabajos a un acumulado de poco más de 7,200 asistentes; adicionalmente se impartieron 134 conferencias, 65 de carácter internacional.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En 2020, y debido a la pandemia, no se recibieron visitas de investigadores procedentes de instituciones nacionales ni extranjeras; y ningún investigador del IBt realizó salidas de estancias cortas debido a las restricciones que se presentaron a nivel mundial. No obstante, en este año cuatro investigadores realizaron estancias sabáticas en instituciones académicas de Estados Unidos y Francia, en los cuales las fechas de inicio, y en algunos casos la duración de los sabáticos, fueron modificados por la pandemia.

DOCENCIA

En el nivel del posgrado, el Instituto se mantiene como una de las dependencias más productivas a través del posgrado en Ciencias Bioquímicas, programa que está calificado en la categoría de excelencia internacional dentro de los estándares del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt. El Instituto también amplió su oferta educativa, con una nueva sede dentro del programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas de la UNAM. En 2020, 286 estudiantes de posgrado realizaron sus labores bajo supervisión de integrantes del personal académico del IBt, 143 de ellos realizando estudios de doctorado.

La comunidad académica participa como docente en todos los niveles y categorías de programas dentro de la UNAM y en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEMor), a la vez que se ocupa de impartir cursos de preparatoria en escuelas de la ciudad de Cuernavaca. Adicionalmente, el Instituto comparte con el Centro de Ciencias Genómicas la licenciatura en Ciencias Genómicas. Es muy importante mencionar, que, durante este año, la totalidad de las actividades docentes realizadas en el IBt migraron a sistemas remotos, lo cual significó un esfuerzo y un nuevo aprendizaje en torno a las capacidades educativas.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Una buena parte de las acciones de divulgación del IBt se hace a través de la Secretaría de Vinculación y con el auxilio, en el campus Morelos, de su Unidad de Difusión y Extensión. En este periodo, miembros de la entidad concedieron diversas entrevistas en radio y televisión, así como a periodistas de diarios y revistas de circulación nacional. Asimismo, los académicos publicaron distintos artículos de divulgación científica todos los lunes en la sección asignada a la Academia de Ciencias de Morelos de un periódico local. Igualmente, se publicaron artículos de divulgación en distintas revistas, entre las que destaca la revista *Biotecnología en Movimiento*, órgano de difusión del IBt.

El Instituto recibe permanentemente a estudiantes de todos los niveles, desde el básico hasta el medio superior y superior, así como a profesores e integrantes de la industria, para lo cual se planean conferencias por parte de los investigadores y visitas a los laboratorios. Si bien, 2020 fue un año anómalo en el que las condiciones de la pandemia redujeron a un mínimo histórico

estas actividades. Como respuesta al confinamiento, y asumiendo las nuevas condiciones, el IBt se planteó modificar el día de puertas abiertas a un día de pantallas abiertas, y migrar las labores de divulgación hacia la sociedad a través de medios electrónicos.

Finalmente, se continuó el proyecto de la revista *Biotecnología en Movimiento*, como un vehículo de divulgación con la sociedad mexicana e internacional, logrando una gran aceptación y contando con 23 números publicados.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El IBt constituye uno de los primeros esfuerzos de la UNAM por descentralizar la ciencia en el país. La gran mayoría de sus empeños educativos y el impacto de sus investigaciones se relacionan con las necesidades de la zona geográfica en la que se ubica, sin que este enfoque local descuide los vínculos y la perspectiva internacional del quehacer de sus investigaciones.

INFRAESTRUCTURA

Durante 2020 el Instituto tuvo importantes logros en el ámbito de la consolidación de sus unidades de apoyo técnico y de su infraestructura, para sostener las capacidades, equipamiento y servicios prestados por los laboratorios nacionales de Microscopía Avanzada (LNMA), de Apoyo Tecnológico a las Ciencias Genómicas (LATCG) y para la Producción y Análisis de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos (LAMMB). En específico, se realizaron remodelaciones para que el LAMMB cumpliera a cabalidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SSA1-2015, lo que permitió aumentar la cartera de clientes provenientes de empresas farmacéuticas; se realizaron diversas adecuaciones de infraestructura y en la organización de procesos, para que el LATCG recibiera la certificación NMX-CC-9001-IMNC-2015, lo cual permitió estandarizar todos los servicios ofrecidos y garantizó la continuidad y mejora de los mismos, siempre vigilando la imparcialidad de los resultados y repercutiendo en un aumento en la cartera de usuarios. Por último, en el caso de LNMA se avanzó en la certificación ISO9001 llevándose a cabo a finales de 2020 la auditoría externa, y el equipo Nanoimager, después de un mantenimiento mayor, regresó al servicio de los usuarios de dicho laboratorio nacional.

SEGURIDAD

Se dotó de cubrebocas, caretas y guantes al personal de vigilancia. Se establecieron filtros de ingreso para prevenir la propagación del Covid 19; se llevó a cabo la limpieza exhaustiva, esterilización y desinfección; también se colocaron despachadores de gel antibacterial; se difundió el Protocolo para el regreso a las actividades universitarias en el marco de la pandemia. También se establecieron turnos en los laboratorios para el desarrollo de actividades esenciales y para la firma de nómina, a la vez que se colocaron mamparas acrílicas en los escritorios de las oficinas administrativas; asimismo, se facilitó el acceso a pruebas de detección de Covid-19 a personal de base, académicos

y estudiantes en laboratorios privados y se ofreció transporte seguro a 500 estudiantes.

Con el surgimiento de la pandemia por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2, en el IBt se desarrollaron líneas de investigación e infraestructura para proyectos en salud relacionados con la Covid-19, tales como la implementación de pruebas diagnósticas y su optimización, procedimientos para secuenciar genomas de coronavirus, mejoras en la precisión de pruebas serológicas en apoyo a estrategias de protección al personal médico, exploración de medicamentos antivirales y actividades para el diseño, producción inicial y pruebas pre-clínicas de vacunas recombinantes para México. Estas contribuciones fueron posibles debido a la experiencia acumulada de más de 30 años de trabajos del IBt en temas de ciencia básica y tecnologías de la salud.

