

# INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA

– IBt –

Dra. Laura Alicia Palomares Aguilera

Directora – desde marzo de 2021

Estructura académica	Departamentos: Biología molecular de plantas   Genética del desarrollo y fisiología molecular   Ingeniería celular y biocatálisis   Medicina molecular y bioprocesos   Microbiología molecular Laboratorios de apoyo técnico: Universitario de Proteómica   Producción de roedores transgénicos Unidades de apoyo técnico: Bioterio   Citometría   Escalamiento y planta piloto   Microscopía electrónica   Síntesis y secuenciación de ADN   Transformación genética y cultivo de tejidos vegetales   Universitaria de secuenciación masiva y bioinformática   Unidad Periférica en Pachuca, Hidalgo Unidades de apoyo académico: Biblioteca   Cómputo Secretarías: Académica   Administrativa   de Vinculación Coordinaciones: Análisis normativo   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	<a href="http://www.ibt.unam.mx">www.ibt.unam.mx</a>
Área	Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud

El Instituto de Biotecnología es reconocido como una institución líder, en el nivel nacional e 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 y original, que contribuya al conocimiento científico y, 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 las siguientes: la genética y fisiología molecular de sistemas y organismos modelo (como ratón, erizo de mar, *Drosophila melanogaster*, pez cebrá, *Arabidopsis*, *Escherichia coli*, *Bacillus*, *Saccharomyces* y células CHO, entre otros), además de organismos y virus relevantes por su relación con el ser humano (amiba, salmonella, frijol, maíz, animales ponzoñosos, rotavirus, coronavirus, 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. Asimismo, se ocupa de la creación y el perfeccionamiento de herramientas moleculares y de bioprocesos, así como de herramientas computacionales y de microscopía, en apoyo de la investigación y del desarrollo tecnológico.

Sobresale en 2023 el impacto y crecimiento de la investigación del IBt, como se constata en los datos proporcionados a continuación. Al mismo tiempo, el IBt mantuvo su liderazgo gracias a la producción científica, transferencia tecnológica, generación de patentes, procesos educativos de impacto para el área y respuesta a la pandemia por SARS-CoV-2, así como por la consolidación de la Unidad Periférica en Pachuca, Hidalgo.

## PERSONAL ACADÉMICO

Durante el año reportado, el trabajo fue desarrollado por una comunidad constituida por 98 investigadores y 100 técnicos académicos, todos con contratos de tiempo completo; de los investigadores, 42.9% es población femenina y de los técnicos académicos, 51.0% son mujeres. Las categorías de contratación y sus escalafones muestran las capacidades académicas de los integrantes del IBt; así, entre los investigadores, seis ocupan la categoría de Asociado C (la de ingreso); 22, la de investigador Titular A (la de inicio de la carrera académica); 32, la de investigador Titular B (los investigadores en pleno desarrollo); 34, la de investigador Titular C (los investigadores con gran experiencia y prestigio); mientras que cuatro investigadores son eméritos (los investigadores sobresalientes). Entre los técnicos académicos, 16 tienen plaza de Asociado C, 28 de Titular A, 19 de técnico Titular B y 37 de técnico Titular C.

De los investigadores, 11 son eméritos en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII); 25 pertenecen al nivel III; 33 al II (uno de los cuales es técnico académico); y 37 al I (15 de los cuales son técnicos académicos).

Una forma de atraer jóvenes investigadores son las becas posdoctorales y las Cátedras Conahcyt; en 2023 hubo 15 investigadores contratados en calidad de posdoctorantes financiados por el programa de becas de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), siendo 60% otorgadas a mujeres, además de dos investigadoras y dos investigadores por México-Conahcyt comisionados en esta entidad.

El proceso de evaluación interna de productividad para asignar los estímulos del Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) es un modelo eficiente y útil para valorar también las capacidades institucionales del IBt. Así, 70 académicos cuentan con nivel D (38 investigadores y 32 técnicos); 85 con nivel C (43 investigadores y 42 técnicos); 23 con nivel B (11 investigadores y 12 técnicos); 14 académicos reciben el estímulo por equivalencia del PRIDE (un investigador y 13 técnicos).

### Género

Con el apoyo de la Dirección del Instituto de Biotecnología, y contando con las directrices de la Coordinación para la Igualdad de Género de la UNAM (CIGU), se continuó con la impartición de pláticas a miembros de la comunidad, con la finalidad de concientizar e implementar acciones que ayuden a enfrentar este problema de carácter social, que también se presenta en la Universidad y afecta la vida académica con situaciones y condiciones de desigualdad.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

En 2023, los académicos adscritos al IBt obtuvieron un total de 65 galardones, entre premios, reconocimientos y distinciones. Particularmente, destacan: el Dr. Carlos Arias Ortiz, quien fue distinguido por la Universidad Nacional Autónoma de México como Investigador Emérito; el Dr. Adán Oswaldo Guerrero Cárdenas recibió el Premio de Investigación para Científicos Jóvenes 2023 de la Academia Mexicana de Ciencias; el Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich fue distinguido como miembro de honor de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería; y la Dra. Laura Alicia Palomares Aguilera ingresó como miembro a la Academia Nacional de Medicina. En tanto, la MVZ María Elena Elizabeth Mata Moreno fue merecedora del Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz.

Por otra parte, la COFEPRIS entregó la licencia sanitaria como Laboratorio de Pruebas y Auxiliar en la Regulación Sanitaria al Laboratorio de Análisis de Moléculas y Medica-

mentos Biotecnológicos. Por su parte, Certificación Mexicana S.C. otorgó el certificado de conformidad al Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada y al Laboratorio Nacional de Apoyo Tecnológico a las Ciencias Genómicas.

### **INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS**

El IBt es una comunidad científica de vanguardia en el desempeño de sus resultados, afirmación que se puede corroborar con los parámetros internacionales en sus ámbitos de competencia. Así, los académicos generaron 153 publicaciones en revistas de arbitraje de gran calidad, todas indizadas, y cinco en revistas nacionales también indizadas, así como seis otros artículos, 84 artículos de divulgación, 29 capítulos en libros (20 de estos internacionales) y cuatro libros (dos de estos internacionales). El promedio de artículos fue de 1.6 artículos internacionales indizados por investigador.

En lo que respecta a la productividad tecnológica, en 2023 se solicitaron tres patentes, una de ellas internacional, y se otorgaron tres nacionales y una internacional, resultado de desarrollos conducidos por académicos del Instituto. En 2023 la comunidad académica participó en 122 proyectos con financiamiento de diferentes instancias nacionales e internacionales, como del Conahcyt (incluyendo fondos sectoriales), la DGAPA y agencias extranjeras.

### **VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS**

Destaca la relación que desde hace años mantiene el Instituto con laboratorios nacionales e internacionales. Estos proyectos han sido ejemplo de alianzas afortunadas entre la academia y la industria, las cuales no solo han permitido generar de manera exitosa productos para el mercado, sino que también han favorecido la investigación en estas áreas, y aún más importante, es que salvan vidas, como el proyecto con Laboratorios Liomont S.A. de C.V. Se encuentran también proyectos con Laboratorios PISA S.A. de C.V., Centro de Investigación SOPHHIA S.A. de C.V., SANFER Salud S.A. de C.V. y AGROBIOTECBIA. En 2023, cerca de 26.5% de los ingresos extraordinarios del Instituto se obtuvieron de proyectos financiados por las instancias de apoyo a la ciencia (Conahcyt, entre otras), 34% de convenios con empresas nacionales y 17% por convenios con empresas extranjeras y fondos internacionales. Entre las aportaciones foráneas se tiene a la Chan Zuckerberg Initiatives, Silicon Valley Foundation, University of Massachusetts-Amherst, The Regents of the University of California-Santa Cruz y Pioneer Hi-Bred International Inc.

## 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 y secuenciación de ADN y la Universitaria de secuenciación masiva y bioinformática. Así, los ingresos extraordinarios logrados por sus unidades representaron el 20.5%.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El Instituto organiza regularmente el seminario Frontiers in Genomics, con conferencistas mexicanos y del extranjero, y cuenta además con un seminario institucional que se imparte todos los lunes, así como varios seminarios mensuales de cada uno de los cinco departamentos. Una vez al año, en diciembre, tiene lugar la Semana Académica, donde la mitad de los 46 grupos de investigación presenta a la comunidad sus avances obtenidos en los últimos dos años. Además, se organizó el Simposio de Verano con presentaciones por investigadores departamentales y posdoctorales adscritos al Instituto.

Asimismo, es amplia la participación y organización de eventos académicos, tanto nacionales como internacionales, y que tienen lugar bajo diversos esquemas, como cursos, talleres, reuniones, ponencias y congresos. Durante 2023, en formatos a distancia y presencial, los académicos del IBt organizaron 152 eventos, donde 200 ponentes presentaron sus trabajos a un acumulado de poco más de 14,765 asistentes; adicionalmente, se impartieron 462 conferencias, 365 de carácter nacional y 97 de tipo internacional, de estas 35 fueron por invitación.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

En 2023 se recibieron cuatro visitas de investigadores de procedencia nacional y seis académicos realizaron comisiones, tres a otros países; también en el año reportado ocho investigadores efectuaron estancias sabáticas en instituciones académicas del Reino Unido, España, Alemania, Estados Unidos de América y México.

## DOCENCIA

En el nivel del posgrado, el Instituto se mantiene como una de las dependencias más dedicadas y eficientes en la educación de los jóvenes que cursan el Posgrado en Ciencias Bioquímicas de la UNAM, programa calificado en la categoría de Competencia

Internacional del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Conahcyt. En 2023, 153 estudiantes de posgrado cumplieron sus labores bajo supervisión de integrantes del personal académico del IBt, 94 de ellos haciendo estudios de doctorado. Se graduaron 20 estudiantes de maestría en Ciencias Bioquímicas y 19 de doctorado en Ciencias Bioquímicas y en Ciencias Biomédicas.

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; entre ellas destaca la Escuela de Verano, dirigida a estudiantes de licenciatura de varias partes del país.

### **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, integrantes de la entidad concedieron entrevistas en radio y televisión, así como a periodistas de diarios y revistas de circulación nacional. A la vez, los académicos publicaron artículos de divulgación científica todos los lunes en la sección asignada a la Academia de Ciencias de Morelos por parte de un periódico local. Igualmente, se publicaron en la revista *Biotecnología en Movimiento*, órgano de difusión del IBt, que cumplió cuatro años como un vehículo de divulgación con la sociedad mexicana y con el extranjero, logrando una gran aceptación, con cuatro números por año y alcanzando 35 números publicados para finales de 2023.

### **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. Asimismo, se continuó con la consolidación de la Unidad Periférica en Pachuca, Hidalgo.

### **INFRAESTRUCTURA**

Durante 2023, el Instituto consolidó sus unidades de apoyo técnico y su infraestructura con la adquisición de varios equipos, incluyendo espectrofotómetros, un lector multimodal y de captura de imágenes, un sistema de documentación de gel, un sistema de

energía ininterrumpible, un ultracongelador vertical, equipo de cómputo, termocicladores, compras que son útiles para sostener las capacidades y servicios de los laboratorios de apoyo tecnológico a las ciencias genómicas (LATCG), a la Unidad de Bioterio y a varios laboratorios del IBt. Cabe resaltar que también se concluyó la tercera etapa del nuevo edificio de laboratorios, que incluyó la instalación de los servicios.

## **SEGURIDAD**

Se efectuaron reuniones ordinarias de la Comisión local de seguridad y protección, se dio seguimiento al cumplimiento del programa local, atendiendo asuntos relacionados con la seguridad de la comunidad y los simulacros de movimientos telúricos, así como la revisión y mantenimiento a alarmas de fuego y sismos, aplicación de las recomendaciones y evacuación del personal durante los temblores que se presentaron en Cuernavaca. La Unidad interna de protección civil ejecutó recorridos semestrales por las instalaciones y laboratorios, realizando recomendaciones para la protección del personal y se desarrollaron los programas de seguridad para los periodos vacacionales. La Comisión interna de bioseguridad llevó a cabo reuniones bimestrales para dar recomendaciones y gestionar manuales de bioseguridad en instalaciones y proyectos que lo requirieron. Se continuó con los protocolos para contender con la pandemia de COVID-19.

## **COMITÉ DE ÉTICA**

El Comité de Ética e Integridad Científica (CEIC) del IBt se creó internamente, a propuesta de la dirección vigente en 2013. En el periodo se cubrieron los trámites de registro del CEIC ante el Comité Universitario de Ética, y la reglamentación interna descrita en la guía de funcionamiento de dicha Comisión fue enviada para su revisión a la Dirección General de Estudios de Legislación Universitaria (DGELU). Cabe destacar que durante 2022 y 2023, la Dra. Marcela Ayala Aceves, investigadora titular del IBt, fue la representante de la Coordinación de la Investigación Científica del Comité de Ética de la UNAM.

