

# INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA (IBt)

*Dr. Carlos F. Arias Ortiz – Director – marzo de 2006*

## Introducción

El IBt es reconocido como una institución líder en su área, tanto en el plano nacional como en el internacional, por la calidad de sus contribuciones en diversas disciplinas que conforman la biotecnología moderna. El esfuerzo académico del IBt ha tenido como guía y meta la misión que propició su creación: el desarrollo de la biotecnología moderna en la UNAM, sustentada en investigación de excelencia académica y de frontera, así como en la formación de recursos humanos especializados para cumplir con sus objetivos. Uno de los productos principales del trabajo de los miembros del personal académico del Instituto ha sido la generación de conocimiento en diferentes áreas, entre las que destacan:

a) La genética y fisiología molecular de sistemas y organismos modelo (p.ej., ratón, erizo de mar, *Drosophila melanogaster*, pez cebrá, *Arabidopsis* y *Escherichia coli*, entre otros); de organismos relevantes por su relación con el ser humano (p. ej., amiba, rotavirus, salmonela, frijol, maíz, alacranes, etc.); microorganismos fijadores de nitrógeno y microorganismos de interés industrial.

b) 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.

c) 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.

Como indicadores primordiales del Instituto se puede mencionar que desde 1982 se han generado más de 2 605 publicaciones, de las cuales aproximadamente 1 638 han aparecido en revistas, la mayor parte de ellas (93%) de circulación internacional, de las cuales aproximadamente 330 se publicaron en los tres últimos años y 108 en el 2007. En el área de la docencia y formación de recursos humanos, se han dirigido desde 1982, 974 tesis, de las cuales 581 son de posgrado. En total, se dirigieron 101 tesis en 2007 y se dirigen actualmente más de 220.

## Personal académico

El Instituto cuenta con 102 investigadores y 81 técnicos académicos. En 2007 únicamente se creó una plaza, de técnico académico titular A de tiempo completo, para hacerse cargo del Aracnario, un espacio originalmente de investigación, que se ha convertido en uno de los lugares de mayor atractivo para quienes visitan nuestra dependencia.

En lo que a evolución del personal académico se refiere, a continuación se detallan las promociones otorgadas en los últimos dos años:

a) En 2006 el personal académico logró las siguientes promociones: 2 a investigador titular B, 4 a técnico titular A, 1 a técnico titular B, 1 a técnico titular C.

b) En 2007 el personal académico logró las siguientes promociones: 5 a investigador titular B, 1 a investigador titular C, 2 a técnico titular A, 2 a técnico titular B, 1 a técnico titular C.

De manera global, los técnicos pasaron de 60 titulares y 21 asociados en 2006 a 62 titulares y 19 asociados en el 2007, mientras que los investigadores pasaron de 24 asociados y 77 titulares en 2006, 25 de los cuales son investigadores titulares C a 17 asociados y 86 titulares en 2007, de los cuales 2 son eméritos y 26 son investigadores titulares C.

Es pertinente señalar que, en lo que al Sistema Nacional de Investigadores se refiere, en 2007 dos investigadores recibieron el nombramiento de investigador Emérito; la distribución en el resto de las categorías no sufrió cambios sustanciales con respecto al 2006, al disminuir de 21 a 20 los niveles III, subir de 19 a 21 los niveles II, de 58 a 59 los niveles I y de 4 a 6 los candidatos. En el proceso de evaluación interna (PRIDE) y con respecto al año 2004, los investigadores de nivel D subieron de 19 a 29; los niveles C de 31 a 50, disminuyendo los niveles B de 30 a 20 y los niveles A de 14 a 4. Para los técnicos académicos, y también en relación con el año 2004, los niveles D pasaron de 8 a 12, los niveles C, de 26 a 45, disminuyendo los niveles B de 31 a 17 y aumentando de 5 a 7 los niveles A. Esta evolución da cuenta sin duda alguna de un trabajo académico de mucha mayor intensidad en el último período de evaluación.

Es de particular relevancia señalar que el Instituto llevó a cabo un proceso interno de evaluación del funcionamiento de sus grupos de investigación, ejercicio en el que se hizo énfasis en evaluar la eficiencia del trabajo conjunto de líderes académicos, investigadores asociados y técnicos académicos, más que en el trabajo individual de los académicos. Los resultados de dicho proceso han servido para hacer recomendaciones tanto de índole general a la comunidad académica, así como específicas a cada grupo de investigación. A raíz de este ejercicio se revisaron y redefinieron los requisitos de permanencia de un grupo de investigación.

## Investigación y sus productos

Como se señaló, en 2007 se generaron 108 publicaciones en revistas de arbitraje internacional. Se estima que en productividad global en materia de publicaciones internacionales, el promedio en el IBt se encuentra en 1.2 publicaciones por investigador por año, habiendo disminuido ligeramente del valor que se tuvo en el 2006 que fue de 1.34 publicaciones por investigador por año. El promedio de índice de impacto de estas publicaciones se ha mantenido a lo largo de los años en un promedio de 3.75.

En 2007 se contó con dos proyectos IMPULSA: uno asignado al Dr. Luis Covarrubias, con un financiamiento de \$2'734,632 pesos, y otro más otorgado al Dr. Xavier Soberón, por \$1'503,400 pesos.

Uno de los proyectos CONACYT relevantes y vigentes en 2007 es la autorización de creación de un Laboratorio Nacional en Enfermedades Emergentes, en conjunto con otras entidades de la UNAM, por un importe total de \$10'000,000, proyecto en el que la UNAM aportó una parte complementaria por el mismo monto. CONACYT aprobó también otro proyecto al Dr. Francisco Bolívar, por un importe de \$4'900,000 pesos.

En 2007 la comunidad académica obtuvo financiamiento de 74 proyectos nuevos, 50 en proceso y se concluyeron 39.

A investigadores del Instituto se les han concedidas 43 patentes y la entidad cuenta con 62 solicitudes más registradas, ya sea en México, en Estados Unidos u otros países o internacionalmente, por medio del Tratado de Cooperación en Patentes. En 2007 se concedieron tres patentes internacionales y una nacional.

El IBt cuenta con más de 3 150 citas publicadas en el 2007, información obtenida del *Web of Science*. En 2006 se recibieron 3 086 citas a los trabajos publicados por sus académicos.

## **Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios**

En este rubro destaca la negociación, estructuración, elaboración y firma de 8 nuevos convenios con empresas e instituciones nacionales y extranjeras para la realización de proyectos de investigación y desarrollo y otros 7 convenios de renovación o prórroga, así como de 8 convenios de transferencia de materiales biológicos, confidencialidad o licencia de *software* especial.

De manera particular, destaca el convenio que el Instituto mantiene con los Laboratorios Silanes y con el Instituto Bioclón para el desarrollo de inmunógenos y antivenenos, ya que ha sido ejemplo de alianzas afortunadas academia-industria, que han permitido el exitoso desarrollo de productos que han llegado al mercado farmacéutico, y al mismo tiempo catalizan la investigación en el Instituto en estas áreas.

El Instituto cuenta con un arcnario (registro No. MOR-IN-166-0704), que recibe permanentemente visitas de estudiantes de diversos niveles (más de 7 000 desde su creación).

Dentro de los servicios que presta el Instituto, destaca el de la Unidad de Síntesis de Oligonucleótidos, por ser el que mayor número de solicitudes externas recibe. Esta Unidad generó, en 2007, \$831,445 pesos de ingresos por venta de oligos y \$426,209 por secuencias; recursos que son empleados casi en su totalidad en el mantenimiento de su infraestructura.

## **Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)**

En 2007 fueron organizados más de cinco eventos académicos internacionales y seis nacionales por académicos del Instituto, entre los que figuran: International Plant Growth Substances Association, XIV International Workshop Plant Membrana Biology, 2nd Mexican Symposium on Mass Spectrometry: Molecular and Cellular Proteomics, 2nd Latin American Protein Society Meeting, 1er Congreso Panamericano de Biología del Desarrollo, y Computational Biology: From genomes to cells and ecosystems (Simposio conmemorativo del XXV aniversario del IBt).

Quizás uno de los hechos más destacables del 2007 fue que el Instituto cumpliera 25 años de existencia y, como consecuencia de ello, se organizara toda una serie de festejos, tanto de índole académica como cultural y social. Dentro de estas actividades destacan, en el plano académico, un simposio con invitados del más alto nivel, incluido un premio Nóbel, celebrado en la ex Hacienda de Cocoyoc; un simposio en “Computational Biology”, en agosto de 2007, en el IBt; un “Simposio de Verano”, con investigadores titulares del IBt, y un simposio sobre “Fronteras en Microbiología”, celebrado en octubre de 2007, en el IBt.

## Premios y distinciones

La comunidad académica del IBt ha recibido múltiples distinciones, dentro de las que destacan contar con dos investigadores eméritos de la UNAM, nombrados en el año 2005, cuatro premios nacionales de Ciencias y Artes (1992, 1995, 2003 y 2005), nueve premios de la Academia Mexicana de Ciencias (1982, 1985, 1990, 1993, 1994, 2 en 1998 y 2001), seis premios UNAM, seis premios Universidad Nacional a Jóvenes Académicos (1989, dos en 2000, 2001, 2003 y 2007), un Premio Nacional al Mérito en Ciencia y Tecnología de Alimentos (1992), dos becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oreal-UNESCO (2002 y 2007) y el Premio Scopus de Editorial Elsevier al mexicano más citado en el área de Bioquímica (2007).

A continuación se detallan las principales distinciones recibidas por miembros de la comunidad en el 2007: Premio Universidad Nacional a Jóvenes Académicos, otorgado a la Dra. Laura Palomares en el Área Innovación Tecnológica y Diseño Industrial; Beca para Mujeres en la Ciencia L'Oreal-UNESCO, otorgado a la Dra. Viviana Valadez; Premio Scopus de Editorial Elsevier al mexicano más citado en el área de Bioquímica, otorgado al Dr. Lourival Possani; Premio Luis Elizondo, otorgado por el Tecnológico de Monterrey al Dr. Rafael Vázquez, en el área de Ciencia y Tecnología.

## Intercambio académico

En el plano internacional se tiene intercambio académico con varias universidades tan prestigiosas como el Weizmann Institute of Science, de Rehoboth, Israel; Rijks Universiteit Leiden, Holanda; Universidad de la Habana; diversas universidades de EUA, como las de Florida y California en diversos campus, entre otros. Cinco de estos convenios estuvieron activos en 2007, año durante el cual el IBt albergó a tres investigadores posdoctorales extranjeros.

En el plano nacional, hay un activo intercambio académico con las universidades autónomas de Aguascalientes, de Nuevo León, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, el Tecnológico de Monterrey, el Tecnológico de Celaya, la Universidad Iberoamericana, la Universidad de las Américas-Puebla, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, entre otras. En 2007 siete investigadores mexicanos (externos) realizaron estancias posdoctorales y hubo un incontable número de pláticas que los académicos del IBt impartieron como invitados en las universidades del país, tanto públicas como privadas.

En 2007 cuatro investigadores del Instituto realizaron estancias sabáticas en las siguientes instituciones: INSA, de Toulouse, Francia; California Institute of Technology; Universidad de Sao Paulo, y la Universidad de Florida.

## Docencia

En el rubro de la docencia en el nivel del posgrado, destaca el éxito que ha mostrado la concepción del Posgrado en Ciencias Bioquímicas, tanto en términos de su estructura como de su funcionamiento académico. Así, habiendo sido creado exclusivamente por dos dependencias, la Facultad de Química y el Instituto de Biotecnología, a lo largo de los años han sido admitidas como sedes alternas del Posgrado el Instituto de Fisiología Celular, el Instituto de

Investigaciones Biomédicas, la Facultad de Medicina y, recientemente, el Centro de Ciencias Genómicas, como sede invitada. El Posgrado ha mantenido su calidad de posgrado de excelencia internacional dentro de los estándares del CONACYT. Actualmente el Instituto cuenta con 170 estudiantes becados por CONACYT.

El Instituto comparte la Licenciatura en Ciencias Genómicas con el Centro de Ciencias Genómicas, destaca el hecho de que en 2007 se tituló la primera generación de esta carrera.

En el área de la docencia y formación de recursos humanos se dirigieron, dentro del Posgrado de Ciencias Bioquímicas, 35 tesis de maestría y 15 de doctorado. Asimismo, se dirigieron 45 tesis de licenciatura, tres de maestría y una de doctorado externas. Destaca que la tasa de graduación en el IBt es alta y constante, de tal suerte que es posible generalizar el hecho de que se gradúan anualmente un promedio de 15 Maestros en Ciencias y, con mayor desviación estándar, unos 30 doctores; ésto dentro del programa de Ciencias Bioquímicas.

Actualmente, un grupo de académicos del Instituto se encuentra involucrado en el diseño de una nueva licenciatura, ésta en Biotecnología experimental (título por definir) cuyo objetivo será preparar profesionistas especializados en la implementación y uso de las técnicas de la biotecnología moderna.

La comunidad académica del Instituto en todos sus niveles y categorías participa en programas de diversas licenciaturas en ciencias en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, así como en la impartición de cursos de preparatoria en diversas escuelas de la ciudad de Cuernavaca.

Se publicó la 2ª edición del libro *Fundamentos y Casos Exitosos de la Biotecnología Moderna*, editado y compilado por el Dr. Francisco Bolívar, y que resulta de los esfuerzos del Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias en el que participan varios académicos del Instituto.

## Divulgación científica

En materia de divulgación, destaca de manera sobresaliente el montaje del taller “Doctor por un día”, que funcionó durante tres meses en el museo Universum y posteriormente en el Parque Ecológico Chapultepec, en Cuernavaca, con una asistencia de más de 6 000 personas.

Se atendió a estudiantes de muy diversos niveles (desde primarias hasta universidades de provincia) en visita guiada al Instituto, visitas en las que se introduce a los visitantes en los principales conceptos de la Biotecnología y los proyectos de investigación que se realizan en el Instituto; se visitan varios laboratorios y particularmente el Aracnario.

Académicos del IBt concedieron diversas entrevistas periodísticas (4 en *El Universal* en 2007), radiofónicas y televisivas. Asimismo, el periódico *La Unión* de Morelos asignó a la Academia de Ciencias de Morelos una sección para la publicación de artículos periodísticos científicos (12 escritos por académicos del IBt en 2007).

Se editó un libro en conmemoración del XXV aniversario del IBt, llamado *Una ventana al quehacer científico*, cuyos capítulos fueron escritos por académicos del Instituto. Este libro se imprimió a finales del 2007 y será distribuido en el 2008.

## Infraestructura

Con base en los apoyos mencionados de proyectos del CONACYT, principalmente, se equipa actualmente la Unidad de Proteómica, que cuenta ya con tres espectrómetros de masas, el más moderno de los cuales, un LTQ-Orbitrap XL, empezará a dar servicio en mayo de 2008. Asimismo, y en buena medida con recursos extraordinarios, se habilitan laboratorios en los espacios que quedaron libres al construir el nuevo bioterio del Instituto.

Conviene señalar que los servicios de Biblioteca con que cuenta el Instituto, que se comparten con el Centro de Ciencias Genómicas, se encuentran de manera temporal alojados en una institución de naturaleza privada: el Centro Internacional de Ciencias, en espera de la consecución de un proyecto del Campus Morelos, consistente en la construcción de un auditorio y una biblioteca, proyecto aplazado al concluir la administración universitaria anterior. El Instituto es sede también de la Biblioteca Virtual para Biotecnología para las Américas, habiendo atendido en 2007 más de 2 000 solicitudes de artículos desde América Latina.

## Otras actividades

Entre las actividades relacionadas con los 25 años de existencia del Instituto destacan, en el plano cultural, una lectura de poesía por la poetisa Pura López Colomé (premio Xavier Villaurrutia 2007) y el poeta Xavier Sicilia (coordinador de Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos); un evento atlético; la actuación del Coro de Santiago en el Instituto de Biotecnología, además de una reunión social al término del simposio conmemorativo en la ex Hacienda Cocoyoc.

\*\*\*