

INFORME EJECUTIVO DE LABORES
Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich
Dirección del Instituto de Biotecnología, UNAM (22 marzo 2013 a 26 marzo 2021)

La presente es una síntesis del Informe Ejecutivo de Labores de las dos gestiones del Dr. Tonatiuh Ramírez como Director del Instituto de Biotecnología (IBt). La primera corre de marzo de 2013 a marzo de 2017 y la segunda de marzo de 2017 a marzo de 2021, y enfatiza, de manera particular, aspectos puntuales del segundo periodo. A su vez, el documento se divide en dos secciones: *A)* el desempeño global de la comunidad académica, reflejado en los principales indicadores de las actividades sustantivas de la entidad, y *B)* las principales acciones implementadas por la Dirección y los logros alcanzados, particularmente enfocados a sustentar, promover e impulsar las labores sustantivas del IBt.

I. Comunidad del IBt

Con cerca de 900 individuos, 104 investigadores, 4 catedráticos CONACyT, 97 técnicos académicos, 117 trabajadores administrativos de base, 31 trabajadores administrativos de confianza, más de 460 alumnos y al menos 75 investigadores posdoctorales y profesionistas contratados, el IBt está conformado por cinco Departamentos Académicos (Biología Molecular de Plantas; Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular; Ingeniería Celular y Biocatálisis; Microbiología Molecular; y Medicina Molecular y Bioprocesos), dos Secretarías (Administrativa y Vinculación), tres Coordinaciones (Docencia, Infraestructura y Análisis Normativo), cinco laboratorios, nueve unidades, y la Dirección. La Secretaría de Vinculación, las tres Coordinaciones, el Laboratorio Nacional para la Producción y Análisis de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos, la Unidad de Citometría de Flujo y el Herpetario, fueron creados durante la presente Dirección. En la actualidad existen 29 grupos o consorcios de investigación dirigidos por 47 Líderes Académicos, y la estructura académica se flexibilizó a lo largo de esta gestión al incorporar nuevas figuras internas, como la de Investigador Departamental. Con todo lo anterior, se logró una entidad más equitativa, más incluyente y con una estructura académico-administrativa más horizontal. El IBt tiene una distribución balanceada de edades, y en este octenio se puso especial atención en las cuestiones de igualdad de género con el nombramiento de 5 investigadoras como Jefas de Departamento, algo que jamás había ocurrido en la historia de la entidad, y varias mujeres en jefaturas de la Secretaría Administrativa.

1.1. Resultados de desempeño académico: categoría laboral y niveles de PRIDE y SNI

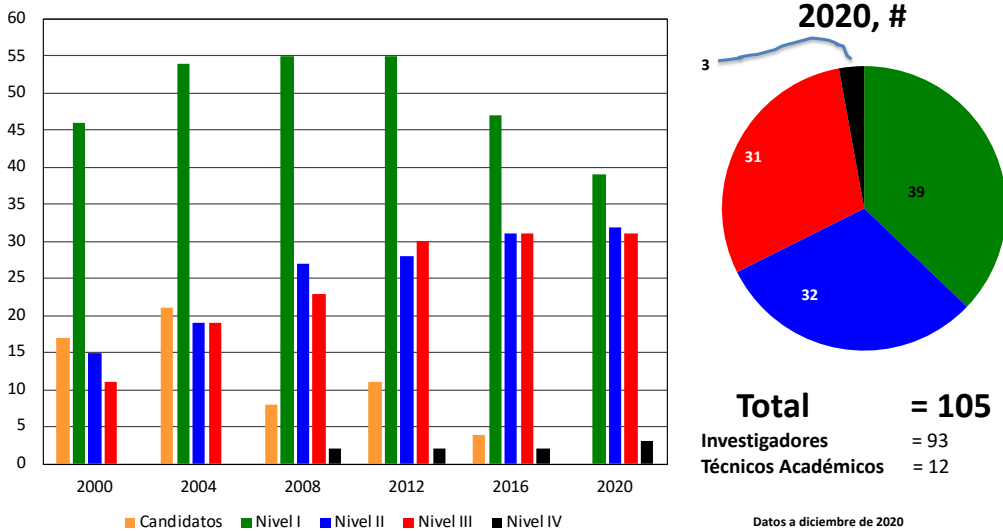
En los últimos 8 años la madurez de los académicos del IBt se consolidó, tal y como lo muestran los datos de promoción a niveles superiores, tanto en las categorías contractuales de la UNAM, y niveles del PRIDE y Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Así, el número de investigadores Titulares B y C siguió un comportamiento ascendente, llegando a 34 y 31, respectivamente, además de contar ahora con tres Investigadores Eméritos. El número de Investigadores Asociados C disminuyó de 42, en el año 2000, a 9 en el año 2012, y luego subió ligeramente a 16 en 2016, debido a nuevas contrataciones de jóvenes, quedando finalmente en 14, en 2020. El número de Investigadores Titulares A ha seguido una tendencia inversa a la de los Asociados C por la promoción de los segundos a este nivel. En cuanto a Técnicos Académicos, la mayoría (>81%) actualmente tiene la categoría de Titular. De 2000 a 2020 ha sido clara la promoción sostenida de los académicos desde los niveles A y B a los niveles C y D del Programa de Estímulos a la Productividad (PRIDE). Hoy, 84 % de los Investigadores y 86 % de los Técnicos Académicos tienen niveles C y D. Asimismo, en el presente octenio se siguió observando un aumento de los académicos

del IBt en los niveles superiores del SNI, llegando en el 2020 a 31 en el nivel 3 y 3 como eméritos. Hoy, 105 académicos pertenecen al SNI en sus diferentes niveles: 93 Investigadores y 12 Técnicos Académicos. Existen además las condiciones para que recuperen su membresía los 11 Investigadores que hoy no pertenecen al SNI.

En este informe ejecutivo se muestran algunas gráficas representativas del informe extendido.

Evolución del nivel dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de los académicos del IBt.

Las gráficas muestran el número acumulado tanto de Investigadores como de Técnicos Académicos pertenecientes al SNI. Se muestran los datos al final de los últimos 6 cuatrienios.

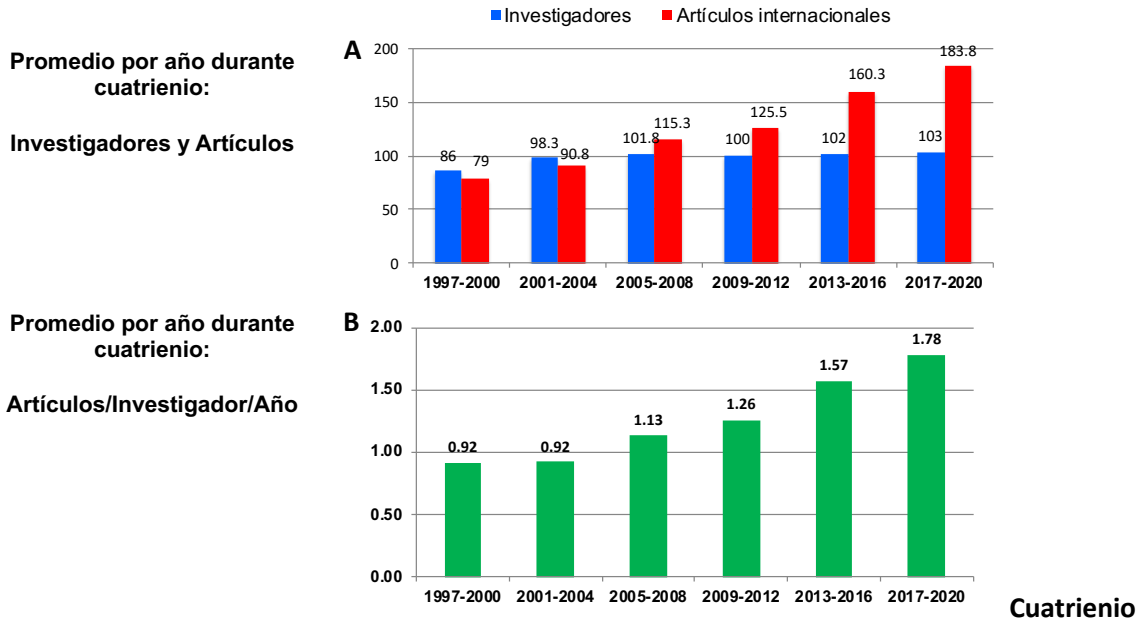


1.2. Resultados de desempeño académico: producción científica

El número de publicaciones en revistas arbitradas ha ido en aumento sostenido en los últimos 20 años, experimentándose un ascenso considerable en los últimos dos cuatrienios. Así las publicaciones científicas arbitradas pasaron de 325 en el cuatrienio 1997–2000 a 735 en el cuatrienio 2017–2020. El promedio de publicaciones anuales del IBt, dividido por el número de investigadores, se incrementó también de forma notable de 0.92 en el cuatrienio 1997–2000 a 1.78 en el cuatrienio 2017–2020. Es de notar que el mayor incremento en este índice se dio en los dos últimos cuatrienios. El aumento de la productividad de artículos en revistas arbitradas de ninguna manera fue a expensas de su calidad, ya que el índice de impacto de las revistas en donde se publicó se mantuvo constante, así como el porcentaje de publicaciones en revistas de niveles (cuartiles) superiores de calidad. Asimismo, el índice H del IBt, de 2005–2020, fue de 99, y las citas a los 2,339 artículos científicos de la entidad ascendieron a 55,221, con un muy significativo promedio de citas por artículo de 23.61 %. También aumentó el número de otras publicaciones. Por ejemplo, en el cuatrienio 1997–2000 se generaron 84, mientras que en el último cuatrienio fueron 217. Se publicaron 10 libros y se logró un aumento de más del doble en la publicación de artículos de difusión, lo cual se relaciona con el lanzamiento, durante la presente Dirección, de la revista de divulgación del IBt *Bioteología en Movimiento*, que ha representado un hito y gran éxito editorial. Aún existe un número importante de investigadores (alrededor de un tercio) que muestra una productividad individual baja, por lo que la Dirección se enfocó en los últimos 8 años en establecer diversos cambios estructurales (ver segunda parte del informe) con el fin de mejorar las condiciones de los académicos y seguir mejorando los índices de producción científica.

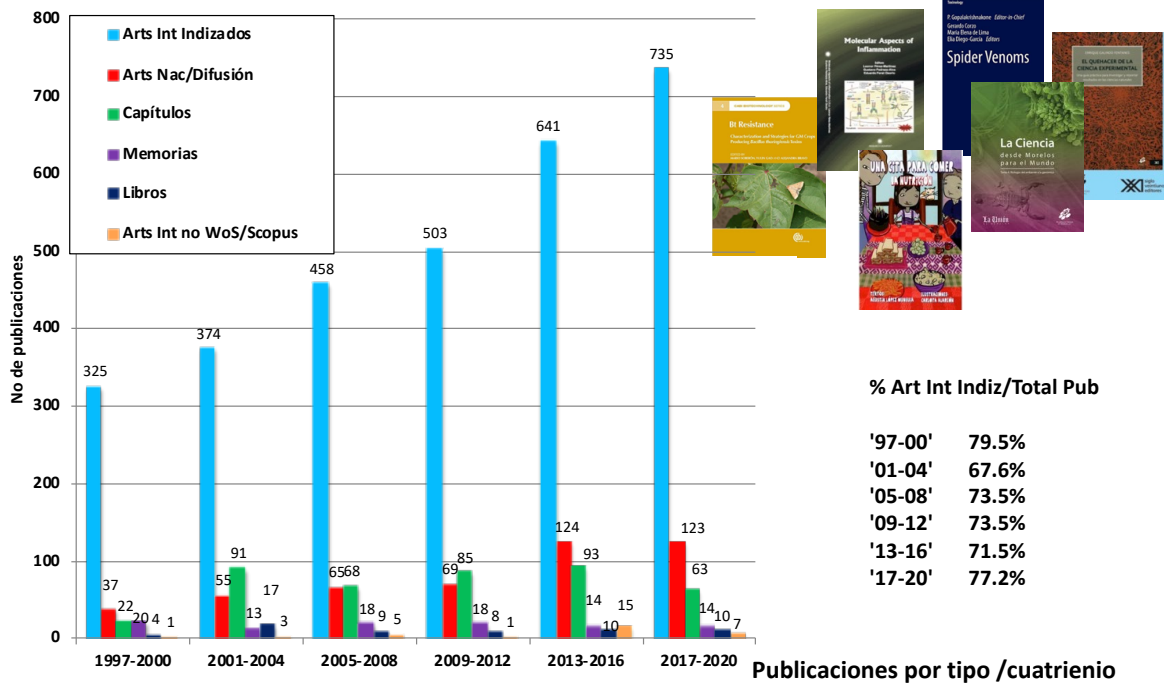
Producción histórica de artículos internacionales arbitrados y en revistas indizadas de los académicos del IBt.

Se muestran los datos promedio en cada uno de los últimos 6 cuatrienios. Se incluye también el número promedio de Investigadores en cada cuatrienio.



Producción histórica de publicaciones de los académicos del IBt.

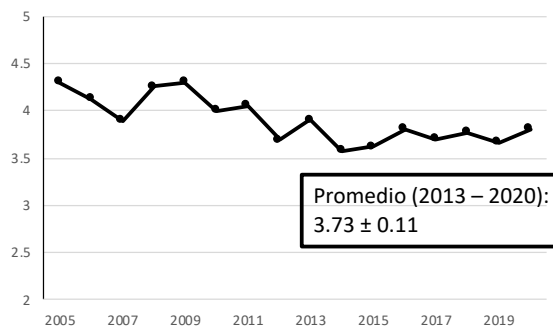
Se muestran los datos acumulados en cada uno de los últimos 6 cuatrienios. Se incluye la comparación del total de publicaciones con respecto a artículos internacionales arbitrados en revistas indizadas.



Evolución de indicadores de calidad de artículos internacionales arbitrados y en revistas indizadas de los académicos del IBt.

Se muestran los datos al final de los últimos 6 cuatrienios.

A. Promedio índice de impacto JCR

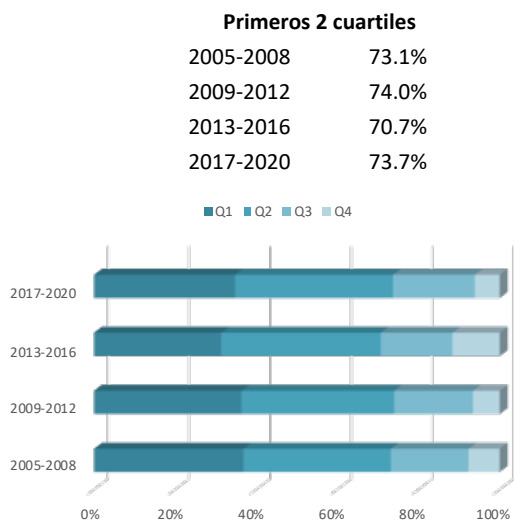


2005-2020

INDICE H INSTITUCIONAL = 99

55,221 citas/2,339 artículos = 23.61 citas/artículo

B. Artículos internacionales por cuartiles JCR



Artículos internacionales indizados en WoS-Journal Citation Reports 2019

1.3. Resultados de desempeño académico: formación de recursos humanos

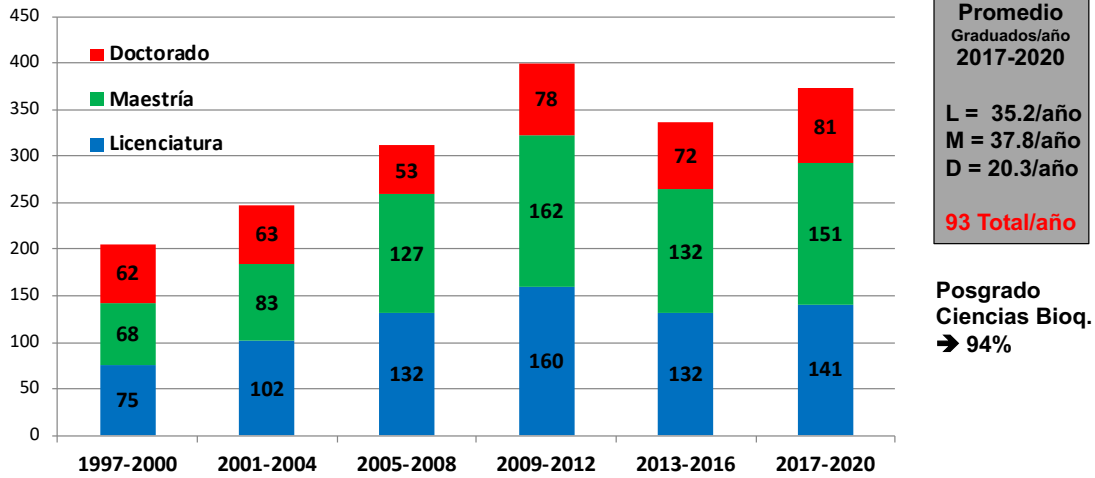
Hacia finales de la primera década del presente siglo, se advirtió una tendencia preocupante en el descenso de alumnos en el IBt, lo que se logró revertir a través de varias acciones tomadas en la presente Dirección. Así en el segundo cuatrienio de esta administración se alcanzó un máximo histórico de 450 alumnos inscritos y egresados activos (aumento de casi 17 % respecto a los dos cuatrienios inmediatos anteriores). Esto se logró mediante la difusión masiva de nuestro quehacer, el considerable incremento de la infraestructura, la expansión de nuestra oferta educativa y las nuevas políticas que implementó el Posgrado. En el último cuatrienio, la tasa promedio de graduados por año fue de 35.2, 37.8 y 20.3, alumnos de licenciatura, maestría y doctorado, respectivamente. Además, las publicaciones en las que participan los alumnos aumentaron de 146 en el cuatrienio 1997-2000, al máximo histórico con 278 publicaciones en el último cuatrienio. Cabe mencionar el que el número de graduados totales fue ligeramente inferior al del cuatrienio 2009-2012 debido al cierre de actividades por la pandemia de COVID-19, y se anticipa que la emergencia sanitaria ocasionará un retroceso transitorio, al menos en 2021. No obstante, en el último cuatrienio se alcanzó un record histórico de alumnos de doctorado graduados.

1.4. Resultados de desempeño académico: innovación y desarrollo tecnológico

Al igual que con los indicadores de productividad científica y formación de recursos humanos, los indicadores de innovación y desarrollo tecnológico también mostraron en general un ascenso importante en los últimos dos cuatrienios. Así, en los últimos dos cuatrienios la eficiencia de las patentes otorgadas respecto a las sometidas aumentó 63 %. Además, de 1997 al primer quinquenio de esta Dirección, el número de convenios de colaboración aumentó continuamente, aunque desafortunadamente decreció para el quinquenio 2017-2020. Este descenso se explica por la disminución de apoyos federales destinados a la investigación y el desarrollo del sector productivo,

Evolución histórica del total de estudiantes graduados del IBt.

Se muestran los datos de los últimos 6 cuatrienios. Los datos incluyen alumnos del Posgrado en Ciencias Bioquímicas y de otros Posgrados. Incluyen graduados por Investigadores y Técnicos Académicos del IBt y por otros investigadores externos al IBt pero cuyos alumnos están inscritos en la sede IBt.



Promedio Graduados/año 2017-2020
 L = 35.2/año
 M = 37.8/año
 D = 20.3/año
93 Total/año

Posgrado Ciencias Bioq.
 → 94%

	PROMEDIO HISTÓRICO,	AÑOS
	Tiempo para graduarse	Edad al graduarse
Doctorado	5.80	33.4
Maestría	2.90	27.8

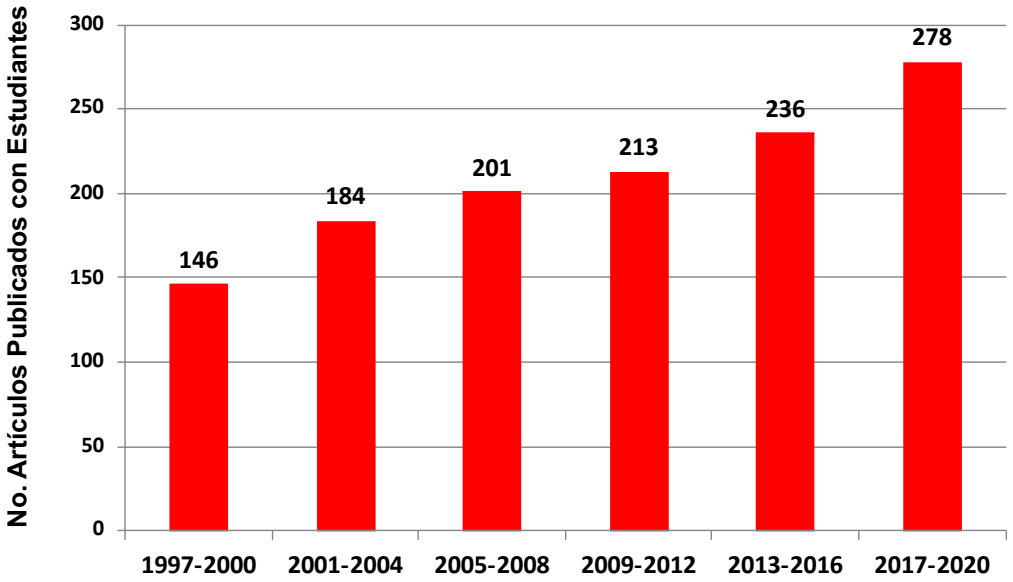
Cuatrienio

* Incluye posgrado en CBq y otros programas
 ** incluye graduados por investigadores del IBt y externos y Téc. Acad.

Participación histórica de alumnos en las publicaciones del IBt.

Se muestran los datos de los últimos 6 cuatrienios.

Publicaciones con Estudiantes



Cuatrienio

que finalmente derivó en la desaparición de programas como el del Estímulos a la Innovación del CONACyT, en 2019, y por el descenso en la actividad económica del país desde 2015 y la posterior contingencia sanitaria, causada por el COVID-19. Empero, durante esta Dirección, se logró un aumento del 6 % en los convenios firmados en comparación con los cuatro cuatrienios previos (50 en 8 años, comparado con 94 en 16 años). Por otro lado, pese a que las transferencias de tecnología también menguaron en el último cuatrienio debido a las razones señaladas anteriormente, en la presente Dirección se logró un aumento del 29 % en comparación proporcional con los cuatro cuatrienios previos (11 en 8 años, comparado con 17 en 16 años). La gran mayoría de las 11 tecnologías transferidas corresponden al área médico-farmacéutica.

Pese a que el presupuesto total del IBt (en pesos constantes de 2020) ha aumentado de manera sostenida desde hace más de 20 años, el presupuesto operativo ha disminuido sensiblemente, tanto en monto en pesos constantes como en porcentaje del total: de 21.96 % al final del cuatrienio 1997–2000, a 5.96 % al final del cuatrienio 2017–2020. Esto es consecuencia del crecimiento de la plantilla laboral y su envejecimiento. Además, a partir de 2017 y hasta 2019, se experimentó una grave contracción de los recursos otorgados por el CONACyT, y el número de investigadores beneficiados se ha reducido sensiblemente. Pese a lo anterior, el total de ingresos extraordinarios aumentó significativamente (más de 3.25 veces en pesos constantes) a lo largo de los últimos 20 años. Además, en los dos cuatrienios de la presente Dirección, los ingresos provenientes de empresas representaron el 18.01% y 24.05%, respectivamente, lo que representa un aumento muy considerable con respecto al comportamiento histórico. Asimismo, el valioso apoyo de la UNAM, a través de los proyectos PAPIIT, también ha ido en aumento: de \$40.82 millones de pesos captados en el cuatrienio 1997–2000 (pesos constantes de 2020), a \$79.2 millones de pesos captados en el último cuatrienio de la presente Dirección, y de 19 proyectos apoyados en 1997 a 76, en 2020.

Evolución histórica de productos de desarrollo tecnológico del IBt.

Se muestran los datos de los últimos 6 cuatrienios.

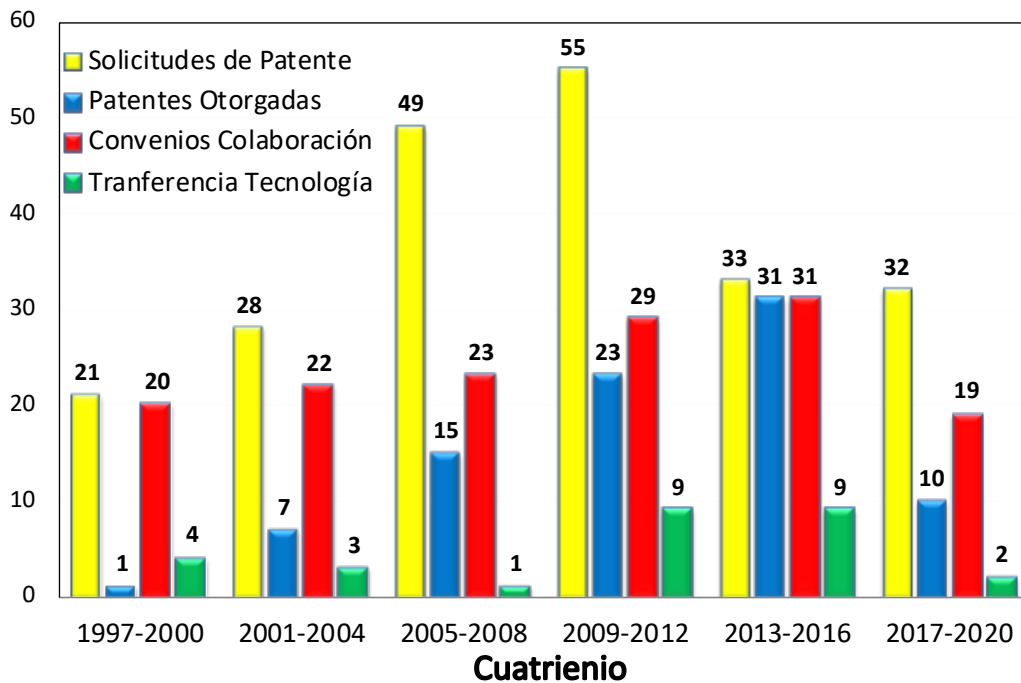
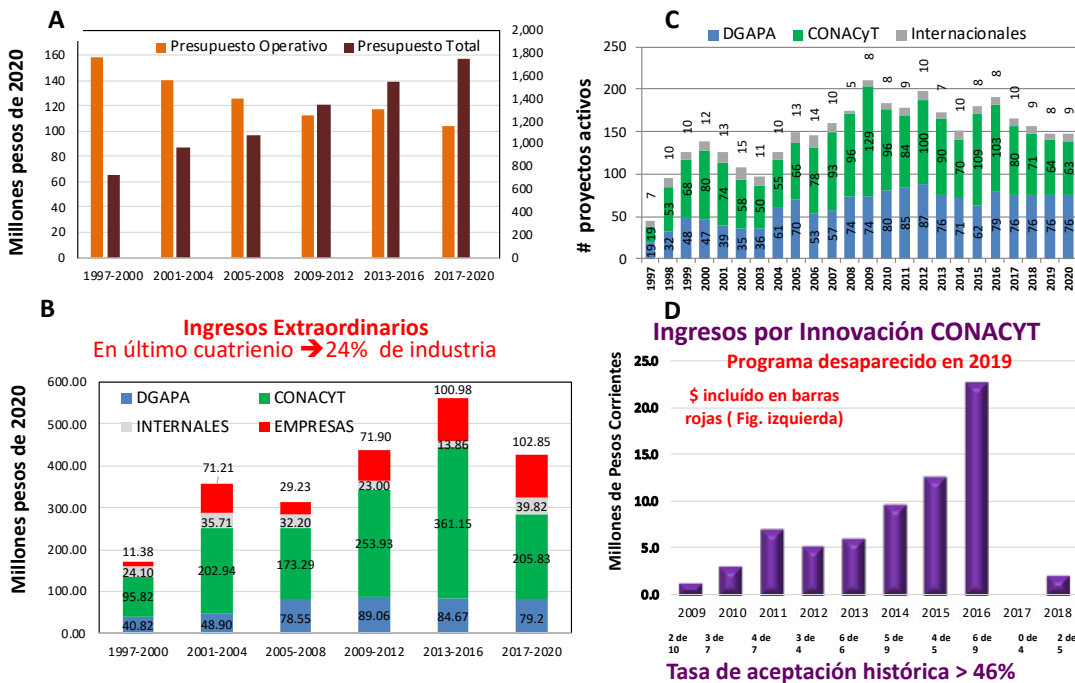


Tabla 1. Tecnología transferidas al sector productivo por el IBt durante los últimos dos cuatrienios.

Tecnología Transferida	Empresa	País	Año
Inmunobloqueadores del veneno de alacrán	Laboratorios Columbia	México	2013
Mezcla inmunizante y esquema de inmunización en caballos para producción de inmunoterápico de alta especificidad anticoral Norteamérica	Inosan Biopharma	España	2013
Venta de derechos de patente del banco de clonas de toxinas recombinantes de alacrán	Laboratorio Silanes	México	2014
Desarrollo y optimización de clon productor de anticuerpo monoclonal. Etapa 1	Laboratorios Liomont	México	2014
Desarrollo y optimización de clon productor de anticuerpo monoclonal. Etapa 2	Laboratorios Liomont	México	2015
Licencia provisional de patente sobre nuevo Polyomavirus humano en niños	Abbott Laboratories	USA	2015
Desarrollo y optimización de clon productor de anticuerpo monoclonal. Etapa 3	Laboratorios Liomont	México	2016
Método químico enzimático para síntesis de capsaicinoides sintéticos	Gafisa	México	2016
Defensinas de rana para aplicaciones tópicas	Industrias Lavín	México	2016
Método químico enzimático para síntesis de capsaicinoides sintéticos	Applied Biotech	México	2019
Péptidos de rana con actividad antimicrobiana y antiinflamatoria	SATT LUTECH	Francia	2019

Evolución histórica de los recursos financieros extraordinarios captados por el IBt y sus académicos. Se muestran los datos de los últimos 6 cuatrienios.



1.5. Resultados de desempeño académico: premios y distinciones

Durante los últimos dos cuatrienios el personal académico y los alumnos del IBt recibieron un número muy considerable de premios y distinciones relevantes internacionales, nacionales y estatales. Además, en 2018 se creó el Premio a las Mejores Tesis en el IBt. Con ello se busca estimular y reconocer a los alumnos que realizan un trabajo posdoctoral sobresaliente. Por otra parte, es importante mencionar la destacada participación del personal académico en labores institucionales de toda índole, como en juntas de gobierno, puestos directivos, cargos gubernamentales, comisiones estatales y federales, consejos, comités y coordinaciones académicas.

1.6. Respuesta de la comunidad del IBt para contender contra el SARS-CoV-2

El IBt se incorporó al gran esfuerzo de la UNAM en el combate al COVID-19 aprovechando las disciplinas que cultiva y la infraestructura física y humana que posee. Los académicos del IBt han trabajado desde 2020 en 10 frentes específicos junto con otras entidades de la UNAM e instituciones a nivel nacional. A la fecha existen resultados y contribuciones tangibles generadas en el IBt en las áreas de diagnóstico molecular y serológico y se han registrado avances muy importantes en el tema de la producción de proteínas recombinantes y faboterapéuticos para producir inmunoterapias contra COVID-19, las cuales se espera avancen y maduren adecuadamente en el primer semestre del 2021 para contribuir a solucionar la pandemia actual.

Tabla 1. Resumen de los principales indicadores de las actividades académicas del IBt en los últimos dos octenios comparados.

	2005 - 2012	2013 - 2020	%
			aumento (+) ó disminución (-)
Líderes Académicos *	43	47	+ 9.3 (nota a)
Total Investigadores *	100	104	4
Total Técnicos Académicos *	88	97	10.2
Artículos en revistas internacionales con arbitraje	961	1,376	43.2
Promedio de Investigadores	101	104	3
Promedio Artículos/(Investigador-año)	1.19	1.65	38.7
Total candidatos al Posgrado Ciencias Bquímicas	642	499	-9.3
Alumnos aceptados Pos. CBq	444	342	-23
Promedio Alumnos Inscritos Mae Pos. CBq	115	113	-1.7
Alumnos Inscritos Doc Pos. CBq	76	90	18.4
Población Estudiantil Total (inscritos + egresados activos)*	354	450	27.1
Matrícula Anual Promedio por Investigador (Sólo Pos. CBq)	1.87	1.93	3.2
Alumnos Lic. Graduados	292	273	-6.5
Alumnos Mae. Graduados	289	283	-2.1
Alumnos Doc. Graduados	131	153	16.8
Total de Alumnos Graduados	712	709	-0.4
Revistas internas. con participación de alumnos Pos. CBq.	414	514	24.2
Solicitud de Patentes	104	65	-37.5
Patentes Otorgadas	38	41	7.9
Convenios de Colaboración	52	50	-3.9
Transferencia de Tecnología	10	11	10
Recursos Captados por empresas (MDP constantes 2020)	101.13	203.83	202
Total Ingresos Extraordinarios (MDP constantes 2020)	751.16	988.36	31.1

a. El aumento considera el número actual de L.A., sin embargo, en el presente octenio se incorporaron 7 nuevos L.A. pero el número actual no suma 50 debido a 1 renuncia y 2 fallecimientos. * Dato al final de octenio.

Conclusiones de la Sección I

Durante el presente octenio se registraron avances muy importantes en los principales indicadores de productividad del quehacer académico del IBt, lo que refleja, por un lado, a una

comunidad comprometida y por el otro, a que se ofrecieron las condiciones ideales para propiciar el trabajo armónico y enfocado en las funciones sustantivas de nuestra universidad. Algunos de los principales indicadores de la actividad académica del IBt se resumen en la **Tabla 1** para el octenio actual, y se comparan con los del octenio anterior. Se pueden observar avances significativos en la producción de artículos en revistas internacionales indizadas, la productividad por investigador y la participación de los alumnos. También se muestra un aumento significativo en patentes otorgadas, de transferencias de tecnología, de alumnos inscritos, en la plantilla académica de la entidad y en la captación de recursos extraordinarios de empresas (aumento de más del 200 %).

II. Dirección del IBt: Principales acciones y logros alcanzados

La presente Dirección se centró en atender y resolver los problemas más demandantes que limitaban el quehacer de nuestra comunidad. El objetivo fue mantener a la entidad en la punta científico-tecnológica y proyectar el futuro del IBt hacia niveles superiores de excelencia y pertinencia para lograr una mayor contundencia de sus tareas en beneficio directo de la sociedad. Para lograrlo, la labor de la Dirección se centró en **cinco ejes rectores**, cuyos aspectos medulares se describen a continuación.

II.1. Reorganización académica-administrativa

Se logró una organización mucho más horizontal con el fin de que un mayor número de académicos contribuya mejor y de forma directa en las labores sustantivas de la entidad y coadyuve a solucionar problemas demandantes del país. Asimismo, se consiguió que la organización sea más dinámica y equitativa, precisando figuras académicas existentes y definiendo nuevas. Este **eje rector** incluye los siguientes logros: 1) creación de la Secretaría de Vinculación, 2) creación de la Coordinación de infraestructura, 3) creación de la Coordinación de Análisis Normativo, 4) creación de la Coordinación General de Docencia, 5) creación del Comité de Ética e Integridad Científica, 6) fortalecimiento de los grupos y consorcios de investigación y creación de nuevas figuras académicas internas, 7) actualización del Reglamento Interno del IBt y de la Normativa y los Acuerdos Internos.

Es importante mencionar que se impulsó la equidad en la comunidad, particularmente la de género, con el cambio de reglamentos y a través de acciones emanadas de la Dirección. Históricamente, muy pocas investigadoras habían ocupado Jefaturas de Departamento (menos del 4 % horas-jefe) y nunca la Coordinación del Subcomité Académico de nuestro Posgrado. Esta situación se revirtió con el nombramiento del mayor número de Jefas de Departamento que ha tenido nuestra entidad. Igualmente, se nombró a la primera Coordinadora de la sede del posgrado en ciencias bioquímicas del IBt, quien después se convirtió en Coordinadora General de Docencia del IBt.

II.2. Ampliación, renovación y mantenimiento de la infraestructura experimental

El segundo **eje rector** tuvo como objetivo mantener la infraestructura experimental en la frontera tecnológica, a fin de garantizar la excelencia y pertinencia de la investigación científica realizada en el IBt. La visión fue consolidar el "trabajo en equipo", el aprovechamiento grupal de la infraestructura y el uso eficiente y responsable de nuestros recursos. Además, tuvo como principio privilegiar iniciativas benéficas para el IBt y otras comunidades y sectores de nuestra sociedad. Específicamente, este **eje rector** incluye los siguientes logros: 1) creación del Laboratorio Nacional de Producción y Análisis de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos (*LAMMB*), 2) creación de

la Unidad de Citometría de Flujo, 3) creación del Herpetario, 4) consolidación y expansión del Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada (LNMA), 5) consolidación y expansión del Laboratorio Nacional para Apoyo Tecnológico a las Ciencias Genómicas (LNATCG), 6) renovación del Laboratorio de Patógenos y el Invernadero, 7) expansión, certificación y renovación del Bioterio, 8) establecimiento de la política generalizada de "mantenimiento preventivo" en vez de "correctivo" y de consolidación de servicios y contratos de mantenimiento a lo largo de la entidad.

II.3. Expansión de la infraestructura y establecimiento de nuevos paradigmas para realizar investigación

Durante los 8 años de la presente Dirección se logró una notable expansión en la superficie construida y renovada del IBt. Así, la superficie total intervenida sumó 7,485 m², de los cuales 4,625 m² correspondieron a obra civil nueva terminada, 885 m² a infraestructura renovada (no incluye reparaciones debidas a los daños del sismo de 2017) y 1,975 m² al nuevo Edificio Este, cuya construcción está en curso e inició el 25 de enero de 2021. Es decir, el IBt pasó de tener ca. 10,000 m² a 16,010 m² (al finalizar la construcción del Edificio Este) de planta física total, lo que representa un aumento de sus instalaciones en aproximadamente 60%, además de un 6% en áreas renovadas. El impacto más importante de esta expansión, es que permitió impulsar paradigmas novedosos para realizar investigación. Por ejemplo, se crearon los Laboratorios de Investigación en Programas Institucionales (LInPI), que constituyen una nueva forma en el IBt para realizar investigación grupal haciendo uso común de equipos e infraestructura dotando de espacio a investigadores deficitarios en este recurso. Igualmente, se construyó un nuevo laboratorio para alojar a investigadores catedráticos del CONACYT y con esto impulsar el plan IBt-2030 cuyo fin central es definir ordenadamente el futuro académico del IBt. Asimismo, el edificio Este del IBt, de 4 pisos, contará con 8 nuevos laboratorios de investigación y un nuevo invernadero, y permitirá crear en el Edificio Norte más LinPI, un nuevo mariposario, y otras áreas y secciones fundamentales para el quehacer académico y que hasta ahora han estado restringidas por la limitación de espacio. Se han dado todas las condiciones para que la obra en curso concluya en 2021, incluyendo un proyecto ejecutivo finalizado y autorizado, y suficiencia presupuestaria que cubre más del 85 % del costo total. Las obras realizadas en esta gestión son el resultado de conjuntar apoyos generosos de la Rectoría y recursos del IBt, obtenidos de ingresos extraordinarios y de ahorros resultantes de un ejercicio presupuestal austero y eficiente. Así, aproximadamente 30 % de los recursos provinieron de aportaciones del IBt. Algunas de las nuevas instalaciones, espacios y servicios se resumen en la tabla 2. La nueva infraestructura física ha permitido impulsar nuevas figuras académicas internas, propiciar la competitividad, profundizar la vinculación con diversos sectores de la sociedad y mejorar la vida estudiantil y las opciones de desarrollo para investigadores jóvenes.

Es importante considerar que el IBt fue una de las entidades más afectadas de la UNAM por el sismo del 19 de septiembre de 2017. Afortunadamente, sólo ocurrieron daños físicos, restringidos a afectaciones en las paredes y sin perjudicar estructuras importantes. A los pocos días del siniestro se retomaron actividades y se recibió un extraordinario apoyo de las autoridades centrales de la UNAM. Este evento reveló lo crítico y relevante de la creación de la Coordinación de Infraestructura, instancia que fue fundamental para superar la contingencia. Esta misma Coordinación, así como otras creadas en esta Dirección, han sido fundamentales para combatir la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2 en 2020 y 2021.

Tabla 2. Resumen de las principales obras realizadas.

4to piso Edificio Sur	Auditorio	Renovación Edificio de Gobierno	Renovación Instalaciones
<i>LInPI</i>	Nuevo Edificio Multipropósitos	<i>Coordinación de Docencia</i>	<i>Renovación cuarto oscuro</i>
<i>Expansión LNATCG</i>	<i>Cafetería</i>	<i>Secretaría Administrativa</i>	<i>Cuarto de Patógenos</i>
<i>Aulas Águila y Cóndor</i>	<i>Archivo Muerto</i>	<i>Biblioteca</i>	<i>Invernaderos</i>
<i>Cubículos</i>	<i>Museo y salones de descanso</i>	Edificio Este	<i>Bioterio</i>
<i>Salones de seminarios</i>	<i>Taller</i>	Salón de lactancia cubículos multipropósitos	
<i>Área Secretaria Vinculación</i>	<i>Coordinación de Infraestructura</i>	Bodegas	Instalaciones deportivas
<i>Unidad de Citometría de Flujo</i>	<i>Herpetario</i>	Sanitarios Edificio Norte	<i>Gimnasio aire libre</i>
<i>Salón de descanso</i>	<i>Almacen</i>	Plantas de Tratamiento de aguas de desecho	<i>Renovaciones</i>
<i>Biblioteca Virtual (CAD)</i>	<i>Bahía de carga/descarga</i>	Renovación redes drenaje, hidráulica, otras	Instalaciones de seguridad
<i>Núcleo de Sanitarios</i>	<i>Velaria</i>	Planta de emergencia	<i>Escaleras de emergencia</i>
Bioterio	Nuevo Laboratorio Catedráticos	Elevadores	<i>Sistema videovigilancia y seguridad</i>
Lab. Nacional Producción de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos (LAMMB)	Reconstrucción sismo		<i>Sistemas aire acondicionado y detección de humos</i>

II.4. Renovación y expansión de servicios generales y ampliación del apoyo administrativo

El propósito del **cuarto eje rector** fue solventar problemas serios que nuestra entidad presentaba en cuanto a servicios fundamentales. Para ello, se obtuvo la jefatura para el Departamento de Compras y Adquisiciones, se mejoró la sustentabilidad y se reforzó la seguridad del personal y el patrimonio universitario. Un listado somero de los servicios atendidos incluye: ampliación y modernización de los sistemas de seguridad por videovigilancia atención y solución a problemas añejos de impermeabilización, expansión de servicios de telefonía, implementación de sistemas de alarma y detección de humos, construcción de escaleras de emergencia en el Edificio Sur, pavimentación de estacionamientos, construcción de senderos en jardines, implementación del programa “basura cero”, entre otros. Por su parte, las mejoras estructurales en materia de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones incluyeron: 1) creación de la base de datos institucional (DBI), 2) creación del sistema contable administrativo en línea (SiBioTec) 3) creación del sistema de administración y gestión académica en línea (SiGaBioTec), 4) renovación de la página *web* institucional del IBt, 5) modernización de la red local, 6) correo electrónico institucional. Tanto SiBioTec como Siga Biotec se han constituido como plataformas que ha venido a modernizar y simplificar enormemente las tareas administrativas y académicas del IBt.

II.5. Plan IBt 2030: Ejercicio prospectivo de planeación estratégica del futuro del IBt

El **quinto eje rector** tiene sustento en los otros cuatro ejes descritos en este documento, ya que requiere de la ampliación y renovación de la infraestructura física y experimental, así como de la reorganización académico-administrativa. La estrategia se basa en un análisis de planeación para preservar, acrecentar y profundizar el liderazgo nacional e internacional del IBt, a mediano y largo plazos. Para mantener un impacto sostenible, vigente y pertinente en la ciencia y la tecnología, y fortalecer la solidaridad, el compromiso y la reciprocidad con la sociedad, se plantearon tres grandes áreas estratégicas de la Biotecnología: **Biotecnología Energética-Ambiental; Biotecnología Médico-Farmacéutica; y Biotecnología Agrícola-Alimentaria**. Para ello, se destinaron \$500,000 pesos anuales de recursos extraordinarios de nuestra entidad, se reservó espacio de trabajo en los LINPIs y se creó un nuevo laboratorio para catalizar y servir de semilla a las iniciativas acordadas por la comunidad. Al momento, se constituyó el Consorcio de Investigación y Conservación del Agua (CICA), bajo la estrategia Energética-Ambiental, para monitorear, diagnosticar y preservar los cuerpos de agua. Parte del trabajo realizado por los integrantes del CICA se refleja en la publicación de nueve artículos en 2020. Otro proyecto tangible

es la propuesta de una *Unidad Periférica* del IBt en la Ciudad del Conocimiento en Pachuca, Estado de Hidalgo (en evaluación por las autoridades universitarias), para producir material biológico suficiente destinado a pruebas clínicas de nuevas vacunas y medicamentos biotecnológicos. El proyecto incluye también la ampliación de servicios analíticos e infraestructura del LAMMB, laboratorio 3ero autorizado de la COFEPRIS, como un modelo autosustentable que permita ampliar las funciones sustantivas del IBt en cuanto a su vinculación con el sector productivo y gubernamental y las labores de investigación científica, docencia y formación de recursos humanos y difusión. Finalmente, durante la presente Dirección la plantilla de académicos y trabajadores administrativos se incrementó 7.7 %, y probablemente el número de personal esté muy cerca del límite. Crecimientos futuros necesariamente deberán incorporar nuevas opciones como sedes foráneas o unidades periféricas, como la descrita anteriormente.