





---

Instituto  
de Biotecnología



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Cuernavaca, Morelos, México

1993

---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Sarukhán  
*Rector*

Dr. Francisco Barnés de Castro  
*Secretario General*

Dr. Gerardo Suárez  
*Coordinador de la Investigación Científica*

Dr. Salvador Malo  
*Secretario Administrativo*

Lic Fernando Serrano  
*Abogado General*

---

## INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA

### *Miembros del Consejo Interno*

Dr. Francisco Bolívar  
*Director*

Dr. Xavier Soberón  
*Secretario Académico*

Dr. Edmundo Calva  
*Jefe del Departamento de Biología Molecular*

Dra. Alejandra Covarrubias  
*Jefe del Departamento de Biología Molecular de Plantas*

Dr. Lourival D. Possani  
*Jefe del Departamento de Bioquímica*

Dr. Rodolfo Quintero  
*Jefe del Departamento de Bioingeniería*

Dr. Agustín López-Munguía  
*Coordinador de Docencia y Formación de Recursos Humanos*

M. en C. Alfredo Martínez (hasta abril de 1993)

M. en C. Fernando Zamudio (desde abril de 1993)

Dr. Mario Soberón (desde abril de 1993)

Dr. Jean Louis Charli

Dra. Gloria Soberón (hasta octubre de 1993)

*Representantes del Personal Académico*

### *Miembros de la Comisión Dictaminadora*

Dr. Juan Garza 1985-

Dr. Antonio Velázquez 1985-

Dr. Guillermo Soberón 1991-

Dr. Sergio Revah 1992-

Dr. Lorenzo Martínez 1993-

Dr. Carlos Vázquez-Yanes 1992-1993



---

## Índice

Presentación del Informe	9
Antecedentes	13
La biotecnología moderna	
Instalaciones y equipo	17
Localización	19
Objetivo general	21
Organización académica	23
Personal académico	29
Líneas, programas y proyectos de investigación	47
1] Biología molecular y bioquímica de bacterias. 2] Biología molecular y bioquímica de parásitos. 3] Biología molecular y bioquímica de virus. 4] Biología molecular y biotecnología de plantas. 5] Genética y Biología molecular de la interacción microorganismo-planta. 6] Biología molecular y celular de animales. 7] Bioquímica celular de neuronas peptidúrgicas. 8] Estructura, función y manipulación de péptidos y proteínas. 9] Desarrollo y consolidación metodológica en biología molecular. 10] Microbiología industrial. 11] Ingeniería y tecnología de las fermentaciones. 12] Recuperación y purificación de productos: diseño de equipos de proceso y de control. 13] Ingeniería y tecnología de enzimas. 14] Prospectiva biotecnológica. 15] Optimización e integración de procesos y prototipos; Desarrollo tecnológico.	
Productos de la investigación	151
I] Publicaciones. II] Participación en congresos y simposia. III] Informes y reportes. IV] Desarrollos tecnológicos transferidos. V] Convenios de desarrollo tecnológico con el sector industrial y paraestatal. VI] Títulos de propiedad industrial. VII] Asesorías.	

Docencia y formación de recursos humanos	267
a) Tesis dirigidas. b) Situación actual de estudiantes graduados. c) Materias y cursos impartidos. d) Materias y cursos de información básica que se imparten periódicamente. e) Cursos internacionales organizados. f) Conferencias docentes y de divulgación. g) Servicios sociales. h) Seminarios impartidos por miembros del personal académico.	
Intercambio académico	315
a) Profesores visitantes. b) Estancias y conferencias internacionales por invitación impartidas por miembros del personal académico. c) Sabáticos y comisiones (por más de seis meses).	
Simposia organizados y/o coorganizados por el Instituto de Biotecnología en 1993	335
Donativos y convenios vigentes	335
a) Nacionales. b) Internacionales. c) Empresas y organismos gubernamentales.	
Donativos y convenios concluidos	351
Personal académico-administrativo y personal administrativo de confianza	371
Personal administrativo de base	375
Alumnos y ex alumnos	383
Distinciones más importantes recibidas por miembros del personal académico del Instituto de Biotecnología en el periodo correspondiente a 1982-1993	395

---

## Presentación del Informe

El Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología (CIIGB) fue transformado en el Instituto de Biotecnología (IBT) de la UNAM por acuerdo del Consejo Universitario el día 14 de septiembre de 1991. Esta transformación es el resultado de la maduración y consolidación de la comunidad académica que hoy integra el Instituto.

El CIIGB, que fuera creado por acuerdo del Rector de la UNAM en abril de 1982, inició sus actividades con nueve investigadores. Para fines de 1990, tenía 38 investigadores integrando 14 grupos de trabajo; estos investigadores estaban apoyados por 35 técnicos académicos y 80 estudiantes. En enero de 1991, se incorporaron al Centro los 16 miembros de personal académico que integraban la Unidad de Biología Molecular y Biotecnología Vegetal del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno (CIFN). Este grupo, incluyó a 5 investigadores titulares que, junto con algunos otros miembros del Instituto son responsables actualmente de desarrollar el esfuerzo en biología molecular de plantas y biotecnología vegetal y agrícola del Instituto. Con este grupo, el actual Instituto de Biotecnología, tiene 63 investigadores (30 titulares y 33 asociados), 45 técnicos académicos y más de 140 estudiantes, 120 de ellos de posgrado y, de éstos, cerca de 40 de doctorado (diciembre de 1993).

El esfuerzo académico en el CIIGB, hoy Instituto de Biotecnología se ha desarrollado de acuerdo con el objetivo general que propició su creación: desarrollar integral y transdisciplinariamente la biotecnología en la UNAM, sustentada en investigación de excelencia académica y de frontera y en

---

la formación de recursos humanos especializados y de acuerdo con las siguientes funciones:

a) Realizar investigación y generar conocimiento en las áreas y disciplinas que se cultivan en el Instituto (biología molecular, biología celular, microbiología, bioquímica, ingeniería bioquímica, inmunología, biología estructural, ecología microbiana, etcétera).

b) Utilizar el conocimiento en biología para desarrollar tecnología biológica competitiva, de preferencia en colaboración con el sector industrial, orientada a la solución de problemas en las áreas de salud, agropecuaria, industrial y tratamiento de la contaminación ambiental.

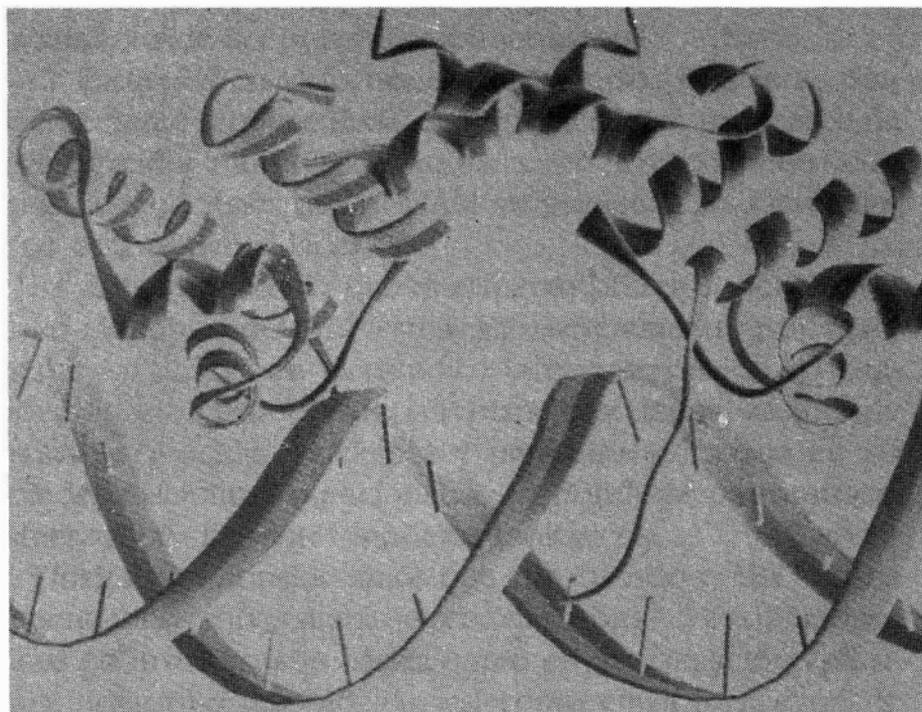
c) Participar en la formación de recursos humanos, preferentemente a través de su incorporación en proyectos de investigación multidisciplinarios y en colaboración con otras dependencias de la UNAM en particular las facultades y de otras universidades.

Es relevante resaltar que el esfuerzo principal del Instituto en el ámbito de la investigación, se encuentra principalmente localizado en el estudio, la caracterización, la función, la sobreproducción, el manejo y la utilización de proteínas y ácidos nucleicos y para ello se trabaja en las grandes disciplinas mencionadas en donde se concentra el esfuerzo, en diferentes modelos biológicos.

Finalmente, consideramos que aun cuando el IBT es una dependencia universitaria joven, ha habido contribuciones tanto en investigación básica como en investigación aplicada y desarrollo tecnológico, así como en la formación de recursos humanos, tal y como puede comprobarse en este informe, que compendia el trienio 1991-1993. Se han generado desde 1982 un total de 650 publicaciones, de las cuales 340 han aparecido en revistas, la mayor parte de ellas (85%) de circulación internacional y de las cuales 172 se publicaron en los tres últimos años. Asimismo, se han firmado cerca de 45 convenios y contratos de investigación y desarrollo tecnológico. En el área de docencia y formación de recursos humanos se han dirigido más de 260 tesis (125 de posgrado) y se dirigen actualmente otras 120 de posgrado.

---

Sin embargo, también creemos que esta producción es sólo el principio y que conforme se vayan consolidando los grupos existentes e incorporándose nuevos en áreas seleccionadas, propiciándose cada vez el esfuerzo multidisciplinario, las contribuciones de los miembros del Instituto serán cada vez más importantes.



---

## Antecedentes

### La biotecnología moderna

Con el descubrimiento de la estructura del material genético, en 1953, se inicia el nacimiento de la biología molecular y con ello una etapa en la historia de la biología. Desde ese momento se empiezan a acumular una serie de conocimientos que han permitido alcanzar una imagen más clara, más molecular, del funcionamiento de la célula viva y en especial de la estructura de su material genético. El año de 1970 marca otra etapa importante: el inicio de la manipulación enzimática del material genético de los seres vivos y consecuentemente la aparición de la ingeniería genética molecular. Hoy en día, mediante el uso de técnicas de DNA recombinante, es posible aislar fragmentos de material genético (DNA) que llevan genes específicos. El estudio de estos genes ha permitido, entre otras cosas, iniciar un análisis bioquímico, molecular, detallado de los cromosomas —estructuras celulares en las que se localiza el material genético de los organismos vivos— a través del estudio de los fragmentos que los constituyen.

Esta posibilidad de análisis tiene una importancia fundamental dentro de la investigación básica, ya que algunas de las interrogantes más importantes que se han formulado los biólogos por más de un siglo están íntimamente relacionadas con la organización y la expresión del material genético en células de plantas y animales; por ejemplo: ¿cómo se duplica el DNA y cómo se transmite a generaciones celulares posteriores?; ¿cuáles son las señales de regulación del DNA

---

y qué tipo de moléculas interactúan con él?; ¿cuál es la naturaleza de los programas genéticos que permiten la diferenciación celular?; ¿cómo ha cambiado la estructura de los genes y los cromosomas durante la evolución? De éstos y otros aspectos de muchos fenómenos básicos en biología somos profundamente ignorantes, en parte por la complejidad de los cromosomas de animales superiores y de plantas. Sin embargo, está bien claro, por el cúmulo de conocimientos aparecidos en estos últimos años, que será mediante el uso de técnicas de ingeniería genética como podrán llegar a contestarse algunas de estas preguntas, que permitirán tener una imagen más nítida de la célula normal. Esto a su vez podría permitir nuevas opciones para analizar el comportamiento de células anormales o cancerosas y establecer así estrategias racionales para la posible curación de ciertas enfermedades moleculares.

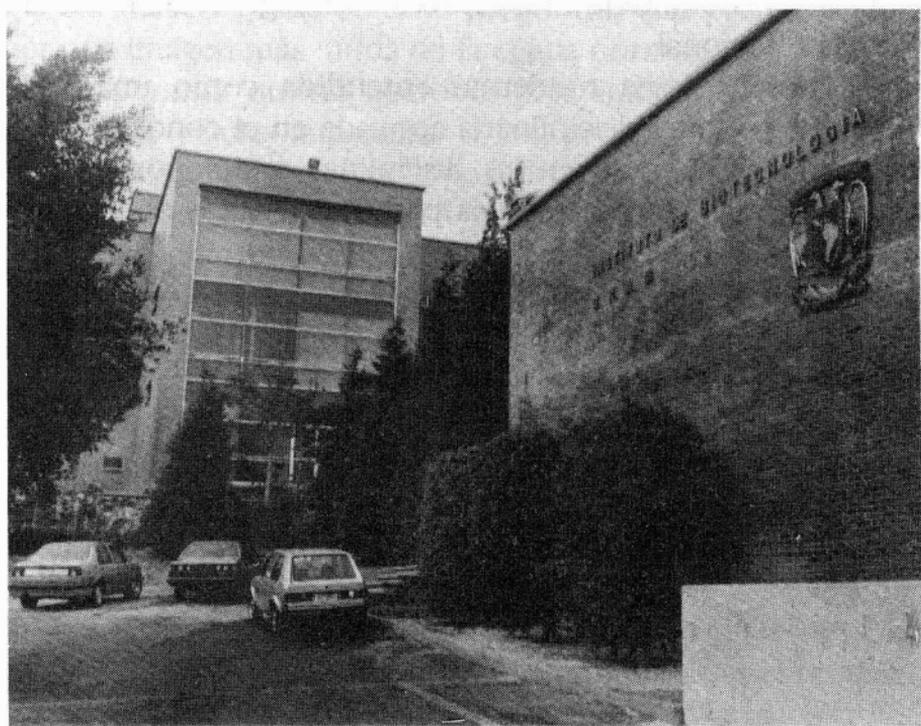
Sin embargo, no acaba aquí el potencial de la ingeniería genética, ya que con el manejo del material genético de los seres vivos nace también una nueva tecnología; nueva porque mientras que lo que se había venido haciendo era utilizar en forma muy empírica sistemas biológicos existentes, de los que en general poco se conoce y que implican el manejo de muchas variables, hoy ha aparecido otra perspectiva: ya no solamente se seleccionará un microorganismo o un sistema biológico de los existentes para llevar a cabo un proceso, varios de los sistemas biológicos de interés social ya presentes y del futuro se diseñarán genéticamente atendiendo a la posibilidad real de manejar su información genética y de introducirles la de otros organismos.

El manejo del material genético ha permitido la obtención de células especializadas en la fabricación de productos antes no imaginables. Primero, porque hasta hace poco tiempo era difícil imaginar que una célula microbiana fabricara una proteína de origen humano como la insulina o el interferón y, además, porque hoy en día no existen en la naturaleza muchos productos que se podrán obtener gracias a la recombinación *in vitro* del material genético de diferentes organismos. Las posibilidades son tales, que el horizonte sólo está limitado por la imaginación del hombre.

---

En función de lo anterior, existe la conciencia de que el hombre vive una nueva etapa de su historia: el nacimiento de la biotecnología moderna. Es clara la evidencia que indica que gran parte de la tecnología del futuro tendrá que ser aquella que utilice sistemas vivos, es decir, tendrá que ser tecnología biológica. La razón es sencilla; una parte importante de los problemas del hombre son susceptibles de tratamiento o manejo con tecnologías biológicas: el hambre y la enfermedad, la recuperación de ecosistemas contaminados y el desarrollo de industria que no contamine, sustentada en la utilización respetuosa e inteligente de la biodiversidad nacional.

La biotecnología moderna, entendida como una actividad inter y multidisciplinaria apoyada en el conocimiento de frontera generado en las disciplinas que soportan esta multidisciplinaria, es la estrategia para lograr estos objetivos.

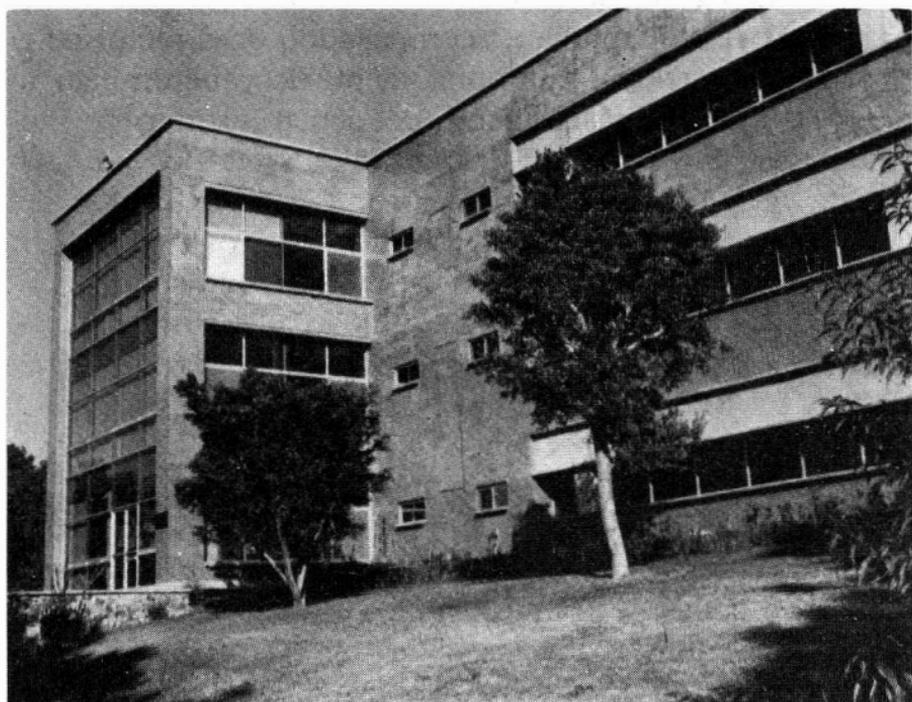


---

## Instalaciones y equipo

El 16 de agosto de 1985, en ceremonia presidida por el presidente de la República, acompañado por el rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, fueron inauguradas las primeras instalaciones del actual Instituto de Biotecnología, que incluían 5 000 m<sup>2</sup> de laboratorios y unidades de apoyo técnico, como parte de la inauguración del Campus de la UNAM, en Cuernavaca, Morelos.

Durante 1992, se construyó un segundo edificio de laboratorios del IBT, con cerca de 3 500 m<sup>2</sup>. Estas nuevas instalaciones inauguradas en mayo de 1993 por el rector de la UNAM, Dr. José Sarukán, implicaron una inversión de cerca de 7 millones de dólares de los cuales casi 50% fueron canalizados de recursos extraordinarios. Estas instalaciones han permitido la integración de todos los miembros del personal académico en el Instituto, ya que cerca de 20% de ellos trabajaron durante 1992 y principios de 1993 en dos laboratorios del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno. Con estas nuevas instalaciones que incluyen también el Auditorio para 150 personas, una nueva Unidad Administrativa y una nueva Unidad de Docencia y Formación de Recursos Humanos, el Instituto tiene cerca de 8 500 m<sup>2</sup> de instalaciones y equipo por valor superior a 10 millones de dólares, conseguido la mayor parte a través de ingresos extraordinarios.



---

## Localización

Las instalaciones del Instituto de Biotecnología, están localizadas en la ciudad de Cuernavaca, Mor., a unos 65 km de la ciudad de México, en un terreno de 25 000 m<sup>2</sup> que la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), cedió en comodato a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Su localización coadyuvará a la formación de un polo de desarrollo científico importante y permitirá una interacción planificada con otras dependencias de la UNAM que se localizan, o lo harán en un futuro, en ese lugar.

Asimismo, el Instituto deberá contribuir a una desconcentración efectiva de la investigación y educación superior mediante la localización de grupos sólidos, con amplio futuro académico, en otras entidades federativas.

A través de la colaboración con la UAEM, se contribuirá al enriquecimiento académico y a la formación de recursos humanos de alto nivel, en el estado de Morelos.

El Instituto trabajará en la búsqueda e implementación de mecanismos que faciliten una interacción planificada de la UNAM con otros organismos estatales y paraestatales para el desarrollo de la Biotecnología mexicana.



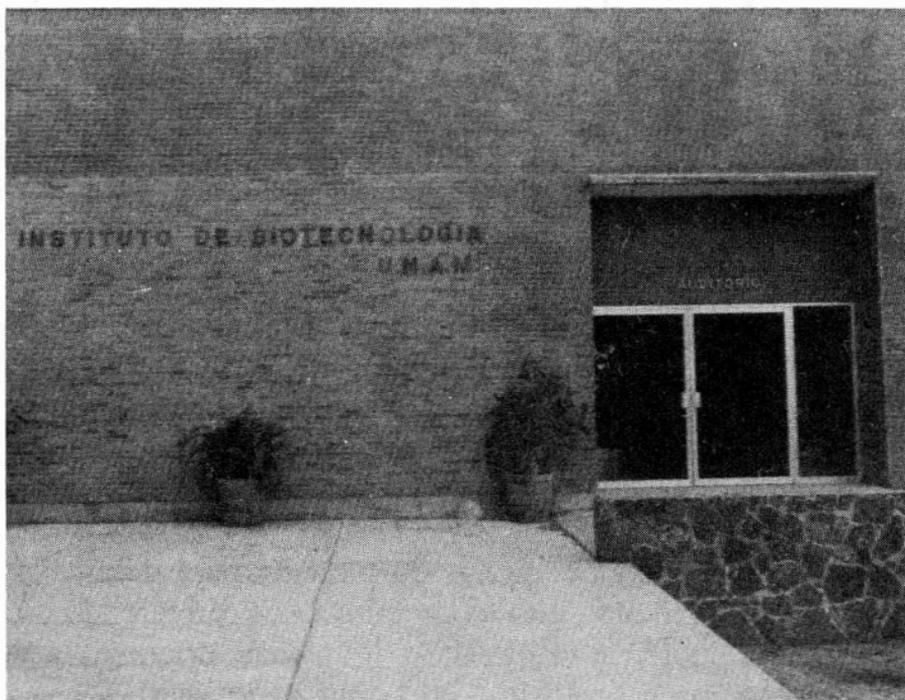
---

## Objetivo general

Desarrollar integral y transdisciplinariamente la biotecnología moderna en la UNAM, sustentada en investigación de excelencia académica y de frontera y en la formación de recursos humanos especializados.

### **Funciones**

- a) Realizar investigación y generar conocimiento en las áreas y disciplinas que se cultivan en el Instituto (biología molecular, biología celular, microbiología, bioquímica, ingeniería bioquímica, inmunología, biología estructural, ecología microbiana, etcétera).
- b) Utilizar el conocimiento en biología para desarrollar tecnología biológica competitiva, de preferencia en colaboración con el sector industrial, orientada a la solución de problemas en las áreas de salud, agropecuaria, industrial y tratamiento de la contaminación ambiental.
- c) Participar en la formación de recursos humanos, preferentemente a través de su incorporación en proyectos de investigación multidisciplinarios y en colaboración con otras dependencias de la UNAM, en particular las facultades afines y de otras universidades.



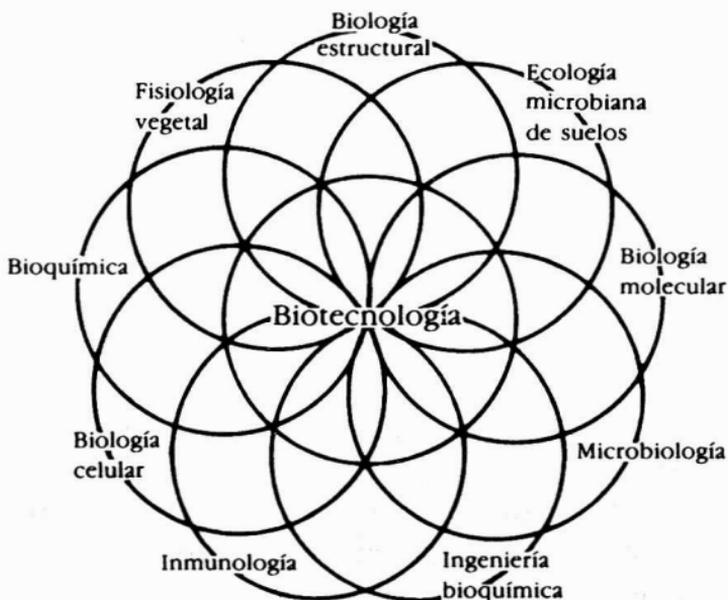
---

---

## Organización académica

El Consejo Interno, tomando en cuenta diferentes criterios y elementos propuso, en 1984, un modelo de organización académica que permitiera cumplir los objetivos originales del CIIGB que son esencialmente los mismos del actual Instituto de Biotecnología. En este modelo hoy vigente, se contempla la generación de conocimiento y la formación de recursos humanos en grandes disciplinas: biología molecular, bioquímica, microbiología, bioingeniería, fisiología celular, etc. En este contexto, y entendiendo que la biotecnología moderna es en realidad una multidisciplina que fundamentalmente requiere del concurso de las disciplinas mencionadas, en forma interdisciplinaria, queda claro para el Consejo Interno, que sin la consolidación de estas disciplinas en el Instituto (y de las metodologías e infraestructura a ellas ligadas), sería difícil tener los elementos necesarios para desarrollar muchos de los proyectos que persiguen hacer contribuciones relevantes en la ciencia biológica y, por otro lado, generar tecnología biológica moderna y competitiva, técnica y económicamente, ya que este tipo de proyectos ambiciosos y sofisticados, son necesariamente multi e interdisciplinarios.

Este modelo permite asimismo, organizar el trabajo de investigación que se realiza en el Instituto en forma de grandes líneas de investigación, que se apoyan en una o varias de las disciplinas. El modelo posibilita también el diagnóstico de la situación académica relativa entre las disciplinas y gracias a ello ha sido factible implementar soluciones de compromiso para la consolidación de estas disciplinas.



## Organización actual

Considerando los elementos anteriores, el Instituto se ha organizado inicialmente en cuatro departamentos: Biología Molecular, Bioquímica, Bioingeniería y Biología Molecular de Plantas.

Estos departamentos están integrados por Grupos de investigación y Unidades de apoyo técnico. Cada Grupo de investigación que es realmente la célula académica del Instituto, tiene uno o más jefes (que son los líderes académicos, investigadores titulares quienes definen las líneas de investigación y son responsables del Grupo ante el Consejo Interno), alrededor de los cuales se organizan investigadores asociados, técnicos académicos y estudiantes. Por otro lado, las Unidades de apoyo técnico están integradas únicamente por técnicos académicos; sin embargo, hay un Comité Técnico para cada Unidad, integrado por investigadores que definen, evalúan y planean las labores de cada Unidad.

Existe también la Unidad de Docencia y Formación de Recursos Humanos y las Secretarías Técnicas de Mantenimiento y de Gestión Tecnológica.

---

Las funciones de todos los elementos señalados están claramente descritas en el Reglamento Interno del Instituto, aprobado por el Consejo Técnico de la Investigación Científica, en diciembre de 1991.

La composición actual de los cuatro Departamentos del Instituto, es la siguiente:

*Departamento de Biología Molecular:*

8 líderes académicos integrando

5 Grupos y 1 Unidad

C. Arias y S. López

F. Bolívar y F. Valle

E. Calva (Jefe Depto.)

L. Covarrubias y M. Zurita

X. Soberón

*Unidad de Síntesis y Análisis de Ácidos Nucleicos*

(P. Gaytán-X. Soberón)

*Departamento de Bioquímica:*

7 líderes académicos integrando

5 Grupos y 2 Unidades

A. Alagón y P. Lizardi

J.L. Charli y P. Joseph

A. Darszon

L. Possani (Jefe Depto.)

Y. Rosenstein

*Unidad de Bioterio*

(E. Mata-J.L. Charli)

*Unidad de Anticuerpos*

(R. Hernández-A. Alagón)

*Departamento de Bioingeniería:*

5 líderes académicos integrando

5 Grupos y 1 Unidad

G. Espín

E. Galindo

A. López-Munguía

---

R. Quintero (Jefe Depto.)

G. Soberón

*Unidad de Escalamiento y Planta Piloto*

(A. Martínez-R. Quintero)

*Departamento de Biología Molecular de Plantas:*

7 líderes académicos integrando

7 Grupos y 2 Unidades

G. Casaab

A. Covarrubias (Jefe Depto.)

C. Quinto

M. Lara

M. Rocha

M. Soberón

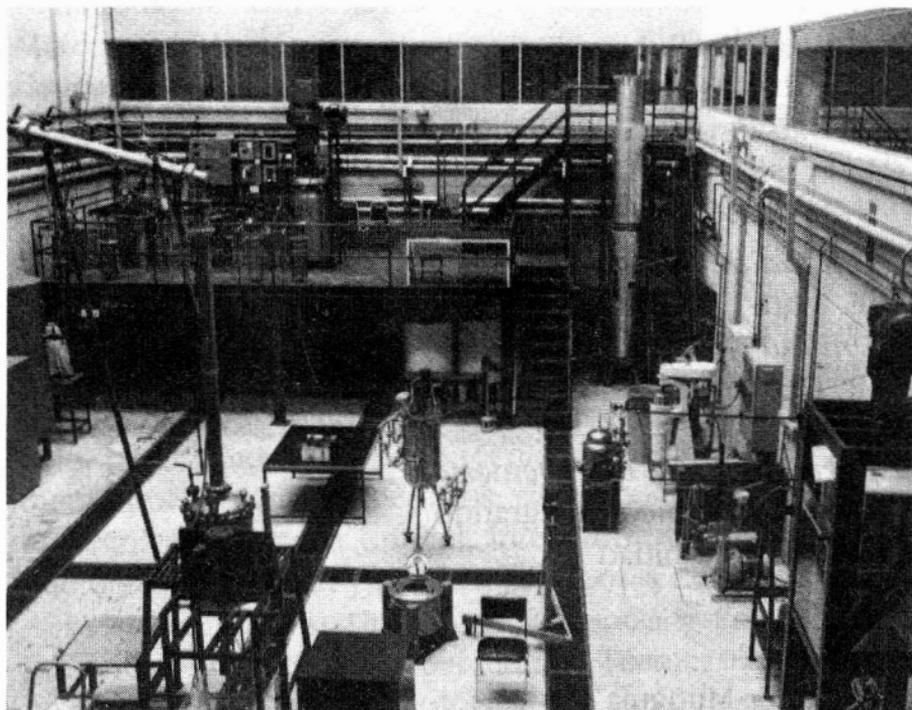
F. Sánchez

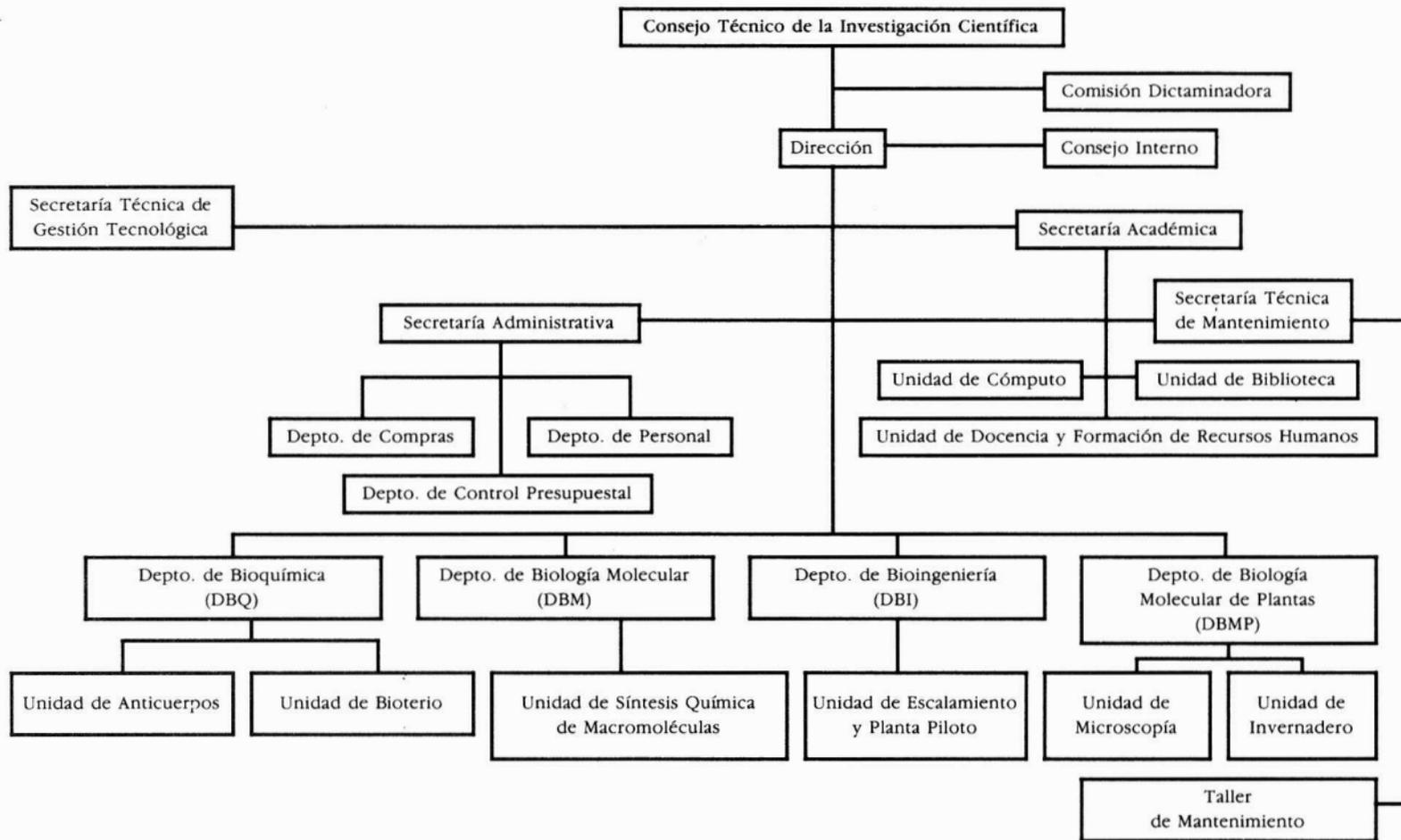
*Unidad de Invernadero*

(M. Lara)

*Unidad de Microscopía*

(F. Sánchez)







---

## Personal académico

### *Investigadores*

Dr. Francisco Bolívar  
Investigador Titular “C” Tiempo Completo.

Dr. Jean Louis Charli  
Investigador Titular “C” Tiempo Completo.

Dr. Alberto Darszon  
Investigador Titular “C” Tiempo Completo.

Dra. Patricia Joseph  
Investigador Titular “C” Tiempo Completo.

Dr. Paul Lizardi  
Investigador Titular “C” Tiempo Completo.

Dr. Agustín López-Munguía  
Investigador Titular “C” Tiempo Completo.

Dr. Lourival Possani  
Investigador Titular “C” Tiempo Completo.

Dr. Federico Sánchez  
Investigador Titular “C” Tiempo Completo.

Dr. Alejandro Alagón  
Investigador Titular “B” Tiempo Completo.

---

Dr. Carlos F. Arias  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

Dr. Edmundo Calva  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

Dra. Alejandra Covarrubias  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

Dra. Guadalupe Espín  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

Dr. Enrique Galindo  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

Dra. Susana López  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

Dr. Rodolfo Quintero  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

M. en C. Carmen Quinto  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

Dra. Yvonne Rosenstein  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo  
(Obra Determinada a partir del 1º de noviembre de 1993).

Dr. Xavier Soberón  
Investigador Titular "B" Tiempo Completo.

Dr. Baltazar Becerril  
Investigador Titular "A" de Tiempo Completo.

Dra. Alejandra Bravo  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dra. Gladys Cassab  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

---

Dra. Lidia T. Casas  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dr. Luis Covarrubias  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dr. Miguel Lara  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dr. Mario Rocha  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dr. Mario Soberón  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dra. Gloria Soberón  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dr. Fernando Valle  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dr. Mario Zurita  
Investigador Titular "A" Tiempo Completo.

Dra. Carmen Beltrán  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1993).

M. en C. Norberto Cruz  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1993).

Dr. Alejandro Garcarrubio  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dr. Fernando Esquivel  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1993).

---

Dr. Roberto Gaxiola  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de noviembre de 1993).

Dr. Froylán Gómez  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de octubre de 1993).

Dr. Guillermo Gosset  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

M. en C. Georgina Gurrola  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dr. Gabriel Iturriaga  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dra. Patricia León  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dr. Federico Arturo Liévano  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo

Dr. Jaime Martínez  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dr. Ernesto Méndez Salinas  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dr. Enrique Merino  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dr. Jorge Nieto  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1993).

Dr. José Luis Ortega  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1993).

---

Dr. Joel Osuna  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1993).

Dr. Jaime Padilla  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1993).

M. en C. Luis Padilla  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de septiembre de 1993).

Dr. Héctor Pérez  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de julio de 1993).

Dra. Leonor Pérez  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1993).

Dra. Georgina Ponce  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1993).

Dr. José Luis Puente  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dr. Tonatiuh Ramírez  
Investigador Asociado "C", Tiempo Completo.

Dr. Félix Recillas  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1993).

Dr. José Luis Redondo  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dr. Luis Miguel Salgado  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1° de julio de 1993).

---

Dra. Rosana Sánchez  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de Junio de 1993).

Dr. Leobardo Serrano  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1993).

Dra. Rosa Ma. Uribe  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

M. en C. Miguel Ángel Vargas  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo.

Dra. Alejandra Vázquez  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir de 1º de julio de 1993).

Dra. Martha Vázquez  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1993).

Dr. Antonio Verdugo  
Investigador Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de julio de 1993).

### *Técnicos académicos*

M. en C. Marcos Fernández  
Técnico Académico Titular "C" Tiempo Completo.

M. en C. Fernando Zamudio  
Técnico Académico Titular "C" Tiempo Completo.

Ing. Elena Arriaga  
Técnico Académico Titular "B" Tiempo Completo.

---

M. en C. Juan Leodegario García  
Técnico Académico Titular “B” Tiempo Completo.

M. en C. Miguel Salvador  
Técnico Académico Titular “B” Tiempo Completo.

Biól. Irma Vichido  
Técnico Académico Titular “B” Tiempo Completo.

M.V.Z. Elizabeth Mata  
Técnico Académico Titular “B” Tiempo Completo.

Ing. Mec. Elec. Francisco Acosta  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

Ing. Ricardo Ciria  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

Q.F.B. Miguel Cisneros  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

Sr. Fredy Coronas  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

Q.F.B. Ramón De Anda  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

Q.F.B. Georgina Estrada  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

Biól. Noemí Flores  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

M. en C. Leopoldo Güereca  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

Quím. Josefina Guzmán  
Técnico Académico Titular “A” Tiempo Completo.

- 
- M. en C. Alfredo Martínez  
Técnico Académico Titular "A" Tiempo Completo.
- Biól. Rebeca Nájera  
Técnico Académico Titular "A" Tiempo Completo.
- M. en C. Timoteo Olamendi  
Técnico Académico Titular "A" Tiempo Completo.
- Biól. Rosalba Sánchez  
Técnico Académico Titular "A" Tiempo Completo.
- Ing. Cándido Valle  
Técnico Académico Titular "A" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º mayo de 1993).
- Q.F.B. Xóchitl Alvarado  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.
- Biól. René Hernández  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.
- Q.F.B. Virgina Barajas  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de noviembre de 1993).
- Pas. Ing. Quím. Ind. Paul Gaytán  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.
- Biól. Soledad Moreno  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.
- Q.F.B. Antonia Olivares  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.
- Q.F.B. Myriam Ortiz  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.
- M. en C. María Elena Rodríguez  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.

---

Biól. Laura Rodríguez  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.

Biól. Pedro Romero  
Técnico Académico Asociado "C" Tiempo Completo.

Biól. Paul Cano  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo.

Q.F.B. Rafaela Espinosa  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo.

Biól. Ma. Elena Munguía  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo.

Q.F.B. Raúl Noguez  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1993).

Ing. Arturo Ocádiz  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1993).

Biól. Sonia Rojas  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de julio de 1992).

Biól. Guadalupe Salcedo  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de junio de 1992).

Biól. Olivia Santana  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo.

Biól. Rosa María Solórzano  
Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de Abril de 1993).

---

Biól. María Luisa Tabche

Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 16 de junio de 1993).

Biól. Otilia Zapata

Técnico Académico Asociado "B" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de julio de 1993).

Téc. Lab. Fernando González

Técnico Académico Asociado "A" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de diciembre de 1993).

Sr. Sergio González

Técnico Académico Asociado "A" Tiempo Completo.

Quím. Eugenio López

Técnico Académico Asociado "A" Tiempo Completo  
(Obra determinada a partir del 1º de junio de 1993).

Tec. Lab. Alejandro Olvera

Técnico Académico Asociado "A" Tiempo Completo.

*Investigadores y miembros del Instituto adscritos al  
Sistema Nacional de Investigadores*

	Germán Aguilar	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. B,T.C.	Alejandro Alagón	Inv. Nac. Nivel II
* Inv. Tit. B,T.C.	Carlos F. Arias	Inv. Nac. Nivel II
Inv. Tit. A,T.C.	Baltazar Becerril	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Carmen Beltrán	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. C,T.C.	Francisco Bolívar	Inv. Nac. Nivel III
Inv. Tit. A,T.C.	Alejandra Bravo	Inv. Nac. Nivel I
	Emma Calderón	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. B,T.C.	Edmundo Calva	Inv. Nac. Nivel II
Inv. Tit. A,T.C.	Lidia Casas	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. A,T.C.	Gladys Cassab	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Miguel Ángel Cevallos	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. B,T.C.	Alejandra Covarrubias	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. A,T.C.	Luis Covarrubias	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. C,T.C.	Jean Louis Charli	Inv. Nac. Nivel II
Inv. Aso. C,T.C.	Norberto Cruz	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. C,T.C.	Alberto Darszon	Inv. Nac. Nivel III
	Manuel Dehesa	Candidato a Inv.
	Diana Escalante	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Fernando Esquivel	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. B,T.C.	Guadalupe Espín	Inv. Nac. Nivel I
Téc. Acad. Tit. C,T.C.	Marcos Fernández	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. B,T.C.	Enrique Galindo	Inv. Nac. Nivel II
Inv. Aso. C,T.C.	Alejandro Garcíarrubio	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Roberto Gaxiola	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Guillermo Gosset	Inv. Nac. Nivel I
Téc. Acad. Tit. A,T.C.	Leopoldo Güereca	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Georgina Gurrola	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Gabriel Iturriaga	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. C,T.C.	Patricia Joseph	Inv. Nac. Nivel III
* Inv. Tit. A,T.C.	Miguel Lara	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Patricia León	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Federico Liévano	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. C,T.C.	Paul Lizardi	Inv. Nac. Nivel II
* Inv. Tit. B,T.C.	Susana López	Inv. Nac. Nivel II
* Inv. Tit. C,T.C.	Agustín López-Munguía	Inv. Nac. Nivel III
Téc. Acad. Tit. B,T.C.	Alfredo Martínez	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Jaime Martínez	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Ernesto Méndez	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Enrique Merino	Inv. Nac. Nivel I
	Roberto Meza	Candidato a Inv.
	Bertha Michel	Candidato a Inv.
	Juan Miranda	Candidato a Inv.

Inv. Aso. C,T.C.	Jorge Nieto	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	José Luis Ortega	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Joel Osuna	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Jaime Padilla	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Luis Padilla	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Héctor Pérez	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Georgina Ponce	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. C,T.C.	Lourival Possani	Inv. Nac. Nivel III
Inv. Aso. C,T.C.	José Luis Puente	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. B,T.C.	Rodolfo Quintero	Inv. Nac. Nivel III
* Inv. Tit. B,T.C.	Carmen Quinto	Inv. Nac. Nivel II
	Ángelina Ramírez	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Tonatiuh Ramírez	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	José Luis Redondo	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Félix Recillas	Inv. Nac. Nivel I
Téc.Acad.Aso.C,T.C.	Ma. Elena Rodríguez	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. A,T.C.	Mario Rocha	Inv. Nac. Nivel I
Téc.Acad.Tit.B,T.C.	Miguel Salvador	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. C,T.C.	Federico Sánchez	Inv. Nac. Nivel II
Inv. Aso. C,T.C.	Rosana Sánchez	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Leobardo Serrano	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. A,T.C.	Gloria Soberón	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. A,T.C.	Mario Soberón	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. B,T.C.	Xavier Soberón	Inv. Nac. Nivel II
	Isabel Tussié	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Rosa María Uribe	Inv. Nac. Nivel I
* Inv. Tit. A,T.C.	Fernando Valle	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Alejandra Vázquez	Candidato a Inv.
Inv. Aso. C,T.C.	Miguel Ángel Vargas	Inv. Nac. Nivel I
Inv. Aso. C,T.C.	Antonio Verdugo	Candidato a Inv.
	Marina Wild	Candidato a Inv.
Téc.Acad.Tit.C,T.C.	Fernando Zamudio	Candidato a Inv.
* Inv. Tit. A,T.C.	Mario Zurita	Inv. Nac. Nivel I

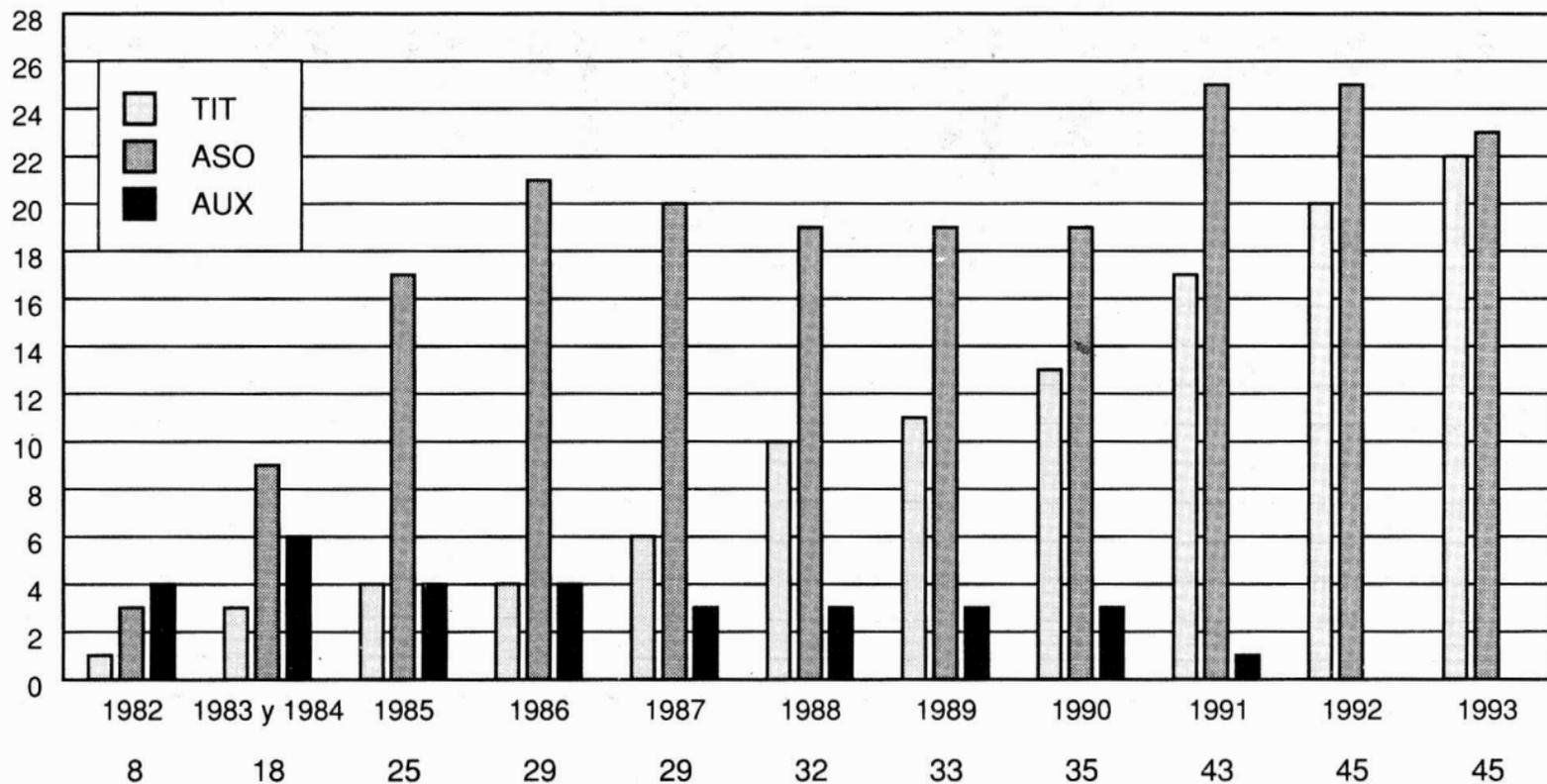
\* Líderes académicos del Instituto.

*Investigadores y miembros del Instituto adscritos al  
Programa de Estímulos a la Productividad  
y el Rendimiento del Personal Académico (PEPRAC)*

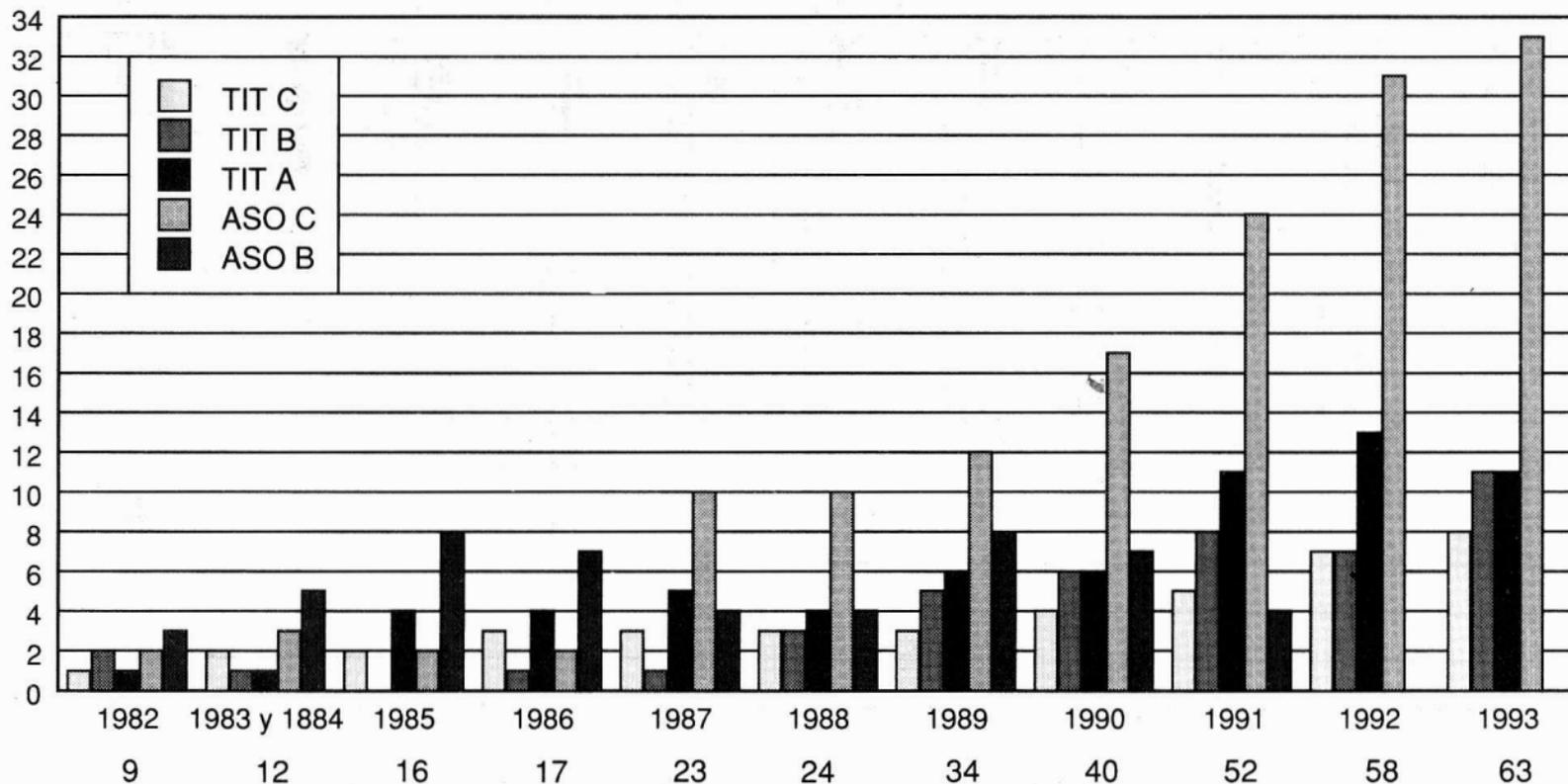
Téc. Acad. Tit. A,T.C.	Francisco Acosta	Nivel B
Inv. Tit. B,T.C.	Alejandro Alagón	Nivel D
Téc. Acad. Aso. C,T.C.	Xóchitl Alvarado	Nivel A
Téc. Acad. Tit. A,T.C.	Ramón de Anda	Nivel B
Inv. Tit. B,T.C.	Carlos Arias	Nivel D
Téc. Acad. Tit. B,T.C.	Elena Arriaga	Nivel C
Inv. Tit. A,T.C.	Baltazar Becerril	Nivel A
Inv. Tit. C,T.C.	Francisco Bolívar	Nivel D
Inv. Tit. A,T.C.	Alejandra Bravo	Nivel C
Inv. Tit. A,T.C.	Lidia Casas	Nivel B
Inv. Tit. A,T.C.	Gladys Cassab	Nivel A
Inv. Tit. C,T.C.	Jean Louis Charli	Nivel D
Téc. Tit. A,T.C.	Ricardo Ciria	Nivel A
Téc. Acad. Tit. A,T.C.	Miguel Cisneros	Nivel B
Téc. Acad. Tit. A,T.C.	Fredy Coronas	Nivel B
Inv. Tit. B,T.C.	Alejandra Covarrubias	Nivel B
Inv. Tit. A,T.C.	Luis Covarrubias	Nivel A
Inv. Aso. C,T.C.	Norberto Cruz	Nivel B
Inv. Tit. C,T.C.	Alberto Darszon	Nivel D
Inv. Tit. B,T.C.	Guadalupe Espín	Nivel C
Téc. Acad. Aso. B,T.C.	Rafaela Espinosa	Nivel A
Téc. Acad. Aso. C,T.C.	Georgina Estrada	Nivel A
Téc. Acad. Tit. C,T.C.	Marcos Fernández	Nivel C
Téc. Acad. Tit. A,T.C.	Noemí Flores	Nivel B
Inv. Tit. B,T.C.	Enrique Galindo	Nivel D
Téc. Acad. Aso. C,T.C.	Rubén Gaytán	Nivel B
Téc. Acad. Aso. A,T.C.	Sergio González	Nivel B
Inv. Aso. C,T.C.	Guillermo Gosset	Nivel B
Téc. Acad. Tit. A,T.C.	Leopoldo Güereca	Nivel A
Inv. Aso. C,T.C.	Georgina Gurrola	Nivel B
Téc. Acad. Tit. A,T.C.	Josefina Guzmán	Nivel A
Téc. Acad. Aso. B,T.C.	René Hernández	Nivel A
Inv. Aso. C,T.C.	Gabriel Iturriaga	Nivel A
Inv. Tit. C,T.C.	Patricia Joseph	Nivel D
Inv. Tit. A,T.C.	Miguel Lara	Nivel C
Inv. Aso. C,T.C.	Patricia León	Nivel B
Inv. Aso. C,T.C.	Federico Liévano	Nivel A
Inv. Tit. C,T.C.	Paul Lizardi	Nivel D
Inv. Tit. C,T.C.	Agustín López-Munguía	Nivel D
Téc. Acad. Aso. A,T.C.	Eugenio López	Nivel A
Inv. Tit. B,T.C.	Susana López	Nivel D
Téc. Acad. Tit. B,T.C.	Alfredo Martínez	Nivel B

Inv. Aso. C, T.C.	Jaime Martínez	Nivel A
Téc. Acad. Tit. B, T.C.	Ma. Elizabeth Mata	Nivel D
Inv. Aso. C, T.C.	Ernesto Méndez	Nivel B
Inv. Aso. C, T.C.	Enrique Merino	Nivel C
Téc. Acad. Aso. C, T.C.	Soledad Moreno	Nivel C
Téc. Acad. Aso. B, T.C.	Ma. Elena Munguía	Nivel A
Téc. Acad. Aso. C, T.C.	Rebeca Nájera	Nivel B
Inv. Aso. C, T.C.	Jorge Nieto	Nivel A
Téc. Acad. Tit. A, T.C.	Timoteo Olamendi	Nivel B
Téc. Acad. Aso. C, T.C.	Antonia Olivares	Nivel B
Téc. Acad. Aso. A, T.C.	Alejandro Olvera	Nivel B
Inv. Aso. C, T.C.	José Luis Ortega	Nivel A
Téc. Acad. Aso. C, T.C.	Myriam Ortíz	Nivel A
Inv. Aso. C, T.C.	Joel Osuna	Nivel A
Inv. Aso. C, T.C.	Jaime Padilla	Nivel A
Inv. Aso. C, T.C.	Luis Padilla	Nivel A
Inv. Aso. C, T.C.	Héctor Pérez	Nivel A
Inv. Aso. C, T.C.	Georgina Ponce	Nivel B
Inv. Tit. C, T.C.	Lourival Possani	Nivel D
Inv. Aso. C, T.C.	José Luis Puente	Nivel B
Inv. Tit. B, T.C.	Carmen Quinto	Nivel B
Inv. Tit. B, T.C.	Rodolfo Quintero	Nivel C
Inv. Aso. C, T.C.	Tonatiuh Ramírez	Nivel B
Inv. Tit. A, T.C.	Mario Rocha	Nivel C
Téc. Acad. Aso. C, T.C.	Laura Rodríguez	Nivel B
Téc. Acad. Aso. C, T.C.	Ma. Elena Rodríguez	Nivel A
Téc. Acad. Aso. B, T.C.	Sonia Rojas	Nivel A
Téc. Acad. Aso. C, T.C.	Pedro Romero	Nivel B
Téc. Acad. Aso. B, T.C.	Guadalupe Salcedo	Nivel A
Téc. Acad. Tit. B, T.C.	Miguel Salvador	Nivel A
Inv. Tit. C, T.C.	Federico Sánchez	Nivel D
Téc. Acad. Tit. A, T.C.	Rosalba Sánchez	Nivel A
Inv. Aso. C, T.C.	Rosana Sánchez	Nivel A
Téc. Acad. Aso. B, T.C.	Olivia Santana	Nivel A
Inv. Tit. A, T.C.	Gloria Soberón	Nivel C
Inv. Tit. A, T.C.	Mario Soberón	Nivel B
Inv. Tit. B, T.C.	Xavier Soberón	Nivel D
Téc. Acad. Aso. B, T.C.	Ma. Luisa Tabche	Nivel A
Inv. Aso. C, T.C.	Rosa Ma. Uribe	Nivel B
Inv. Tit. A, T.C.	Fernando Valle	Nivel C
Inv. Aso. C, T.C.	Miguel Angel Vargas	Nivel B
Téc. Acad. Tit. B, T.C.	Irma Vichido	Nivel A
Téc. Acad. Tit. B, T.C.	Fernando Zamudio	Nivel C
Téc. Acad. Aso. B, T.C.	Otilia Zapata	Nivel A
Inv. Tit. A, T.C.	Mario Zurita	Nivel B

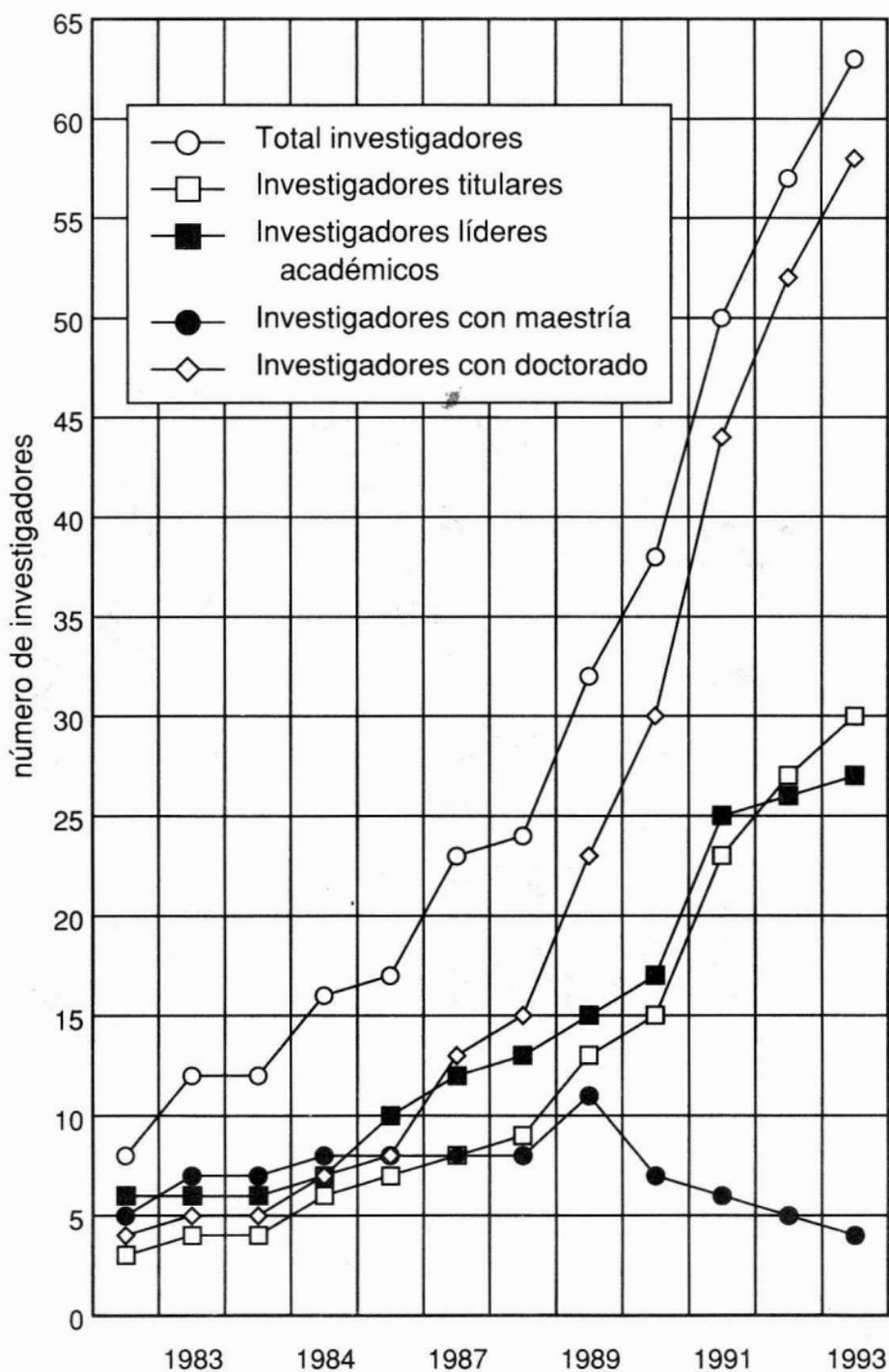
*Instituto de Biotecnología. Técnicos académicos 1982-1993*



*Instituto de Biotecnología. Investigadores 1982 - 1993*



*Evolución de los investigadores / IBT*





---

## Líneas, programas y proyectos de investigación

Las líneas, los programas, los proyectos\* y los desarrollos tecnológicos del Instituto se encuentran en diferentes estadios de desarrollo y en varios casos representan "modelos" de aplicación del conocimiento básico en Biología. Son, en su mayor parte, multidisciplinarios e implican la participación de varios miembros del personal académico de los departamentos del Instituto.

Varios proyectos conforman un programa. Una línea de investigación está integrada por uno o más programas, a excepción de la línea 15 que está constituida por desarrollos tecnológicos en proceso. Las líneas de investigación que actualmente se realizan en el Instituto están integradas por varios programas que se llevan a cabo en diferentes laboratorios y unidades de apoyo técnico y desarrollo metodológico de los cuatro Departamentos del Instituto.

\* Al final de cada proyecto se indica: el año de inicio, si se inicia (I), está en proceso (P) o se terminó (T). Además se indica si está relacionado con aspectos de salud (S), alimentos (A) o contaminación (C) y, finalmente, se indica en qué departamento(s) se lleva a cabo (DBM: Departamento de Biología Molecular; DBMP: Departamento de Biología Molecular de Plantas; DBI: Departamento de Bioingeniería; DBQ: Departamento de Bioquímica).

Biología molecular y bioquímica de bacterias

**Programas**

- 1.1 Aislamiento, caracterización, manipulación y regulación de los genes del metabolismo nitrogenado de *Escherichia coli* y otros microorganismos.
- 1.2 Caracterización de las proteínas de membrana externa de *Salmonella typhi*.
- 1.3 Genética de enterotoxinas.
- 1.4 Plasticidad de los plásmidos simbióticos de *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*.

**Programa 1.1** Aislamiento, caracterización, manipulación y regulación de los genes del metabolismo nitrogenado de *E. coli* y otros microorganismos.

Con el objetivo de entender mejor los mecanismos de control que gobiernan la expresión genética en los organismos vivos hemos elegido el sistema experimental mejor caracterizado tanto bioquímica como genética y molecularmente: la bacteria *Escherichia coli*. Nuestro interés en los mecanismos moleculares que intervienen en la regulación de la expresión de los genes que conforman una red de control, así como en el metabolismo nitrogenado bacteriano nos ha llevado a adentrarnos en la regulación del operón *gltBDF* de *E. coli*. Este operón contiene los genes (*gltB* y *gltD*) para la enzima glutamato sintasa (GOGAT) que cataliza la síntesis de glutamato, y dos genes adicionales (*gltF* y *gltX*) que codifican para dos proteínas con función regulatoria.

La caracterización genética y bioquímica de mutantes cercanas a los genes ya caracterizados para GOGAT, nos llevó a proponer la existencia de dos genes más dentro del operón ahora denominado *gltBDFX*. Estos resultados fue-

---

ron corroborados por datos de secuencia nucleotídica en el grupo de F. Bolívar que, por otro lado, indicaron los posibles inicios y términos de cada gen, así como la secuencia de aminoácidos de las proteínas para las que codifican. Los resultados de los diferentes tipos de experimentos sugirieron una función regulatoria para ambas proteínas, lo que nos permitió generar una hipótesis en la que proponemos que la proteína *gltF* interviene en la red de control que regula el metabolismo nitrogenado de la bacteria, denominada Ntr. A su vez, esto sugiere una relación en los mecanismos de regulación que controlan la síntesis de glutamato por GOGAT y glutamina por la enzima glutamina sintetasa (GS). Es interesante hacer notar que ambas proteínas también regulan la síntesis de GOGAT, actuando una como represor (*gltF*) y la otra como activador (*gltX*).

En este contexto, el objetivo general de este proyecto es el conocer la función de las proteínas *GltF* y *GltX* tanto en el sistema Ntr como en la regulación de la síntesis de GOGAT.

### *Proyectos específicos*

Aislamiento y caracterización de los genes que codifican para glutamato sintasa y glutamato deshidrogenasa de *S. typhi*.

J.L. Puente, M. Fernández, B. Becerril, F. Bolívar y E. Calva  
1986/T/DBM/FBMP

Construcción de mutantes sencillas y dobles en genes que participan en el manejo de nitrógeno en *E. coli* (*gltF*, *gltX*, *glnG*, *glnB*, *glnD*).

J. Mazari, A. Garcarrubio y A. Covarrubias  
1989/P/DBMP

Caracterización genética, bioquímica y molecular de mutantes obtenidas en el operón *gltBDF*.

J. Mazari, A. Garcarrubio y A. Covarrubias  
1989/P/DBMP

---

**Programa 1.2** Caracterización de las proteínas de membrana externa de *Salmonella typhi*.

La *S. typhi* es una bacteria gram-negativa, agente causal de la fiebre tifoidea en humanos. Nuestro objetivo es lograr una mejor comprensión de la estructura de la membrana externa de este parásito, ya que probablemente participa en interacciones con el huésped. Estamos estudiando la regulación genética de las proteínas de la membrana, así como su participación en procesos inmunológicos.

*Proyectos específicos*

Estudio sobre la expresión de proteínas de la membrana externa de *S. typhi* en presencia de suero.

A. Verdugo, E. Pérez y E. Calva

1993/I/S/DBM

Estudio sobre la expresión de los genes *ompC*, *ompF1* y *phoE* de *S. typhi*.

J.L. Puente, D. Juárez, I. Martínez, R. Oropeza, A. Torres, M. Fernández y E. Calva

1993/I/S/DBM

Estudio sobre la variabilidad genética del gene *ompC* de *S. typhi*.

J.L. Puente, M. Bobadilla, D. Juárez y E. Calva

1988/T/S/DBM

Caracterización de la respuesta inmune humoral hacia proteínas de la membrana externa de *S. typhi*.

A. Verdugo, Y. López-Vidal, F.J. Santana, J.L. Puente, G.M. Ruiz-Palacios y E. Calva

1988/T/S/DBM-INNSZ

Regulación y manipulación del gene *ompC* de *S. typhi*.

---

J.L. Puente, D. Juárez, C. Arias, A. Verdugo, I. Martínez y  
E. Calva  
1989/T/S/DBM

Clonación y caracterización de los genes *ompF* y *pboE*  
de *S. typhi*.

M. Fernández, L. Gutiérrez, A. Torres, R. Oropeza, A. Ver-  
dugo, J.L. Puente y E. Calva  
1990/P/S/DBM

### **Programa 1.3** Genética de enterotoxinas.

*Campylobacter jejuni* es un microorganismo causante de enteritis en una gran parte de los países en desarrollo y también en los países desarrollados. Dadas las dificultades para crecer este organismo en el laboratorio, su patogenicidad fue reconocida hace sólo diez años. Se ha determinado que *C. jejuni* sintetiza una enterotoxina similar a la enterotoxina (LT) lábil al calor de *E. coli* y a la enterotoxina (CT) de *Vibrio cholerae*.

Hemos encontrado que *S. typhi*, el agente causante de la fiebre tifoidea tiene una enterotoxina similar a CT, aunque no se ha caracterizado su estructura ni su función. El objetivo es caracterizar los genes que codifican para las enterotoxinas de *C. jejuni* y *S. typhi*.

La caracterización de los genes para estas enterotoxinas nos ayudará a entender su similitud con los genes de *E. coli* y de *V. cholerae* y el papel que estas toxinas juegan en los procesos de virulencia.

#### *Proyectos específicos*

Caracterización y análisis del gene de la enterotoxina de *S. typhi*.

M. Fernández, F. Sánchez, J.L. Puente y E. Calva  
1988/P/S/DBM

---

Clonación del gene que codifica para la enterotoxina de *Campylobacter jejuni*.

A. Verdugo, J.L. Puente y E. Calva

1988/P/S/DBM

**Programa 1.4** Plasticidad de los plásmidos simbióticos de *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*.

*Rhizobium* es una bacteria del suelo que fija nitrógeno en asociación con raíces de ciertas leguminosas formando estructuras características llamadas nódulos; el nitrógeno fijado en amonio es asimilado por la planta y utilizada para su crecimiento.

La información genética que le permite a *Rhizobium* nodular y fijar nitrógeno está codificada en plásmidos denominados simbióticos.

Los plásmidos son moléculas de DNA con gran plasticidad, ya que tienen una gran frecuencia de rearrreglos génicos; pueden transferirse entre bacterias y las bacterias pueden perderlos sin que se disminuya su viabilidad.

Usando como modelo un plásmido simbiótico de *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*, se estudia, mediante técnicas de genética molecular, los rearrreglos génicos y la transferencia de información simbiótica entre bacterias. Por otra parte, se evalúa la expresión de diferentes plásmidos simbióticos de una cepa de *Rhizobium leguminosarum* carente de plásmidos simbióticos.

### *Proyectos específicos*

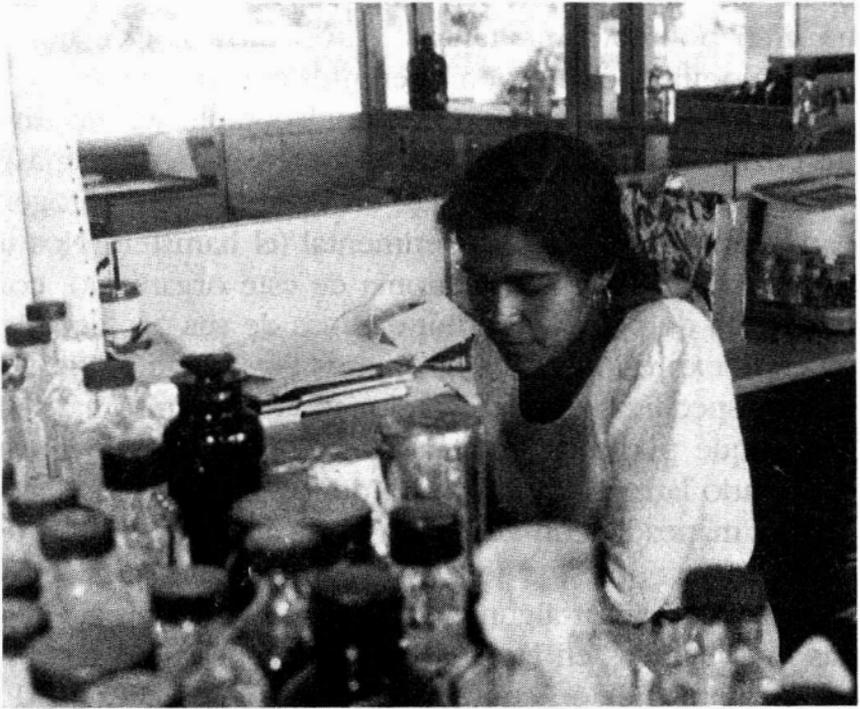
Rearreglos génicos del plásmido simbiótico de *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* CFN23.

R. Nájera, M. Fernández, E. Calva y G. Soberón-Chávez

1987/T/DBI

Expresión de distintos plásmidos simbióticos en una cepa no simbiótica de *Rhizobium leguminosarum*.

B. Palmeros, R. Sánchez y G. Soberón-Chávez  
1987/P/DBI



---

## Línea 2

### Biología molecular y bioquímica de parásitos

#### **Programas**

- 2.1 Estudios sobre la organización genética de *Entamoeba histolytica*.
- 2.2 Estudios sobre el DNA repetitivo de *Trypanosoma cruzi* y *Plasmodium*.
- 2.3 Estudios de algunos determinantes antigénicos de *Mycobacterium leprae*.

**Programa 2.1** Estudios sobre la organización genética de *Entamoeba histolytica*.

---

*Entamoeba histolytica* es un protozooario de interés científico no solo por ser el agente causante de disentería amibiana, sino además por sus propiedades biológicas. Muestra un gran polimorfismo tanto al nivel morfológico como al nivel bioquímico, pues en diferentes cultivos de una misma cepa se encuentran variaciones considerables en los niveles de enzimas específicas. Entre distintos aislados (cepas), se observan grandes diferencias en la aparente "patogenicidad" para un huésped experimental (el hamster). Nos interesa estudiar a fondo el genoma de este organismo, con el propósito de poder describir algunas de sus propiedades al nivel de expresión genética. Hemos logrado identificar proteínas específicas que interaccionan con el episoma ribosomal y que pudieran tener algún rol funcional. Hemos secuenciado la región promotora de los genes ribosomales, y hemos mapeado con precisión el lugar de iniciación de la transcripción de estos genes. Hemos clonado, y estamos en vías de caracterizar algunos genes que codifican para proteínas involucradas en la vía secretoria (genes SEC) de la amiba. En colaboración con el Dr. Antonio González del Instituto de parasitología López Neyra en Granada, España, se ha iniciado un ambicioso proyecto que cuya meta es construir vectores que permitan la transformación genética estable de *Entamoeba histolytica*.

### *Proyectos específicos*

Caracterización de DNA de elementos repetitivos de *Entamoeba histolytica*.

A. Olvera, G. Estrada, A. Alagón y P.M. Lizardi  
1989/P/S/DBQ

Caracterización de promotores y factores de transcripción de los genes ribosomales de *Entamoeba histolytica*.

B. Michel, M. Zurita, A. Alagón y P.M. Lizardi  
1987/P/S/DBQ

Clonación de genes involucrados en la maquinaria de se-

---

creción (genes SEC) en *Entamoeba histolytica*.

R. Sánchez, R. Hernández, G. Mercado, A. Alagón, y P.M. Lizardi

1992/P/DBQ

Clonación y secuenciación de los genes U6 y 7L(SRP) de *Entamoeba histolytica*.

L.M. Salgado, A. Alagón, y P.M. Lizardi

1989/P/DBQ

Construcción de un vehículo molecular para transformación estable de *Entamoeba histolytica*.

A. Alagón, A. González, y P.M. Lizardi

1989/P/DBQ

**Programa 2.2** Estudios sobre el DNA repetitivo de *Trypanosoma cruzi* y *Plasmodium*.

Se sabe que en el genoma de varias especies de parásitos se encuentra DNA de secuencia repetitiva que representa un porcentaje considerable del DNA del núcleo. La secuencia del DNA repetitivo suele ser específica para la especie, lo cual permite la identificación taxonómica del organismo. Recientemente se ha demostrado la detección de diez a treinta células de *T. cruzi* usando una sonda de DNA de secuencia repetitiva del núcleo de los parásitos, obtenido por métodos de clonación en bacterias.

En un proyecto iniciado por el Dr. Lizardi en la Universidad de Rockefeller, fueron secuenciados cuatro elementos de DNA repetitivo de *P. falciparum*. Estas secuencias mostraron hibridación específica para la especie, es decir, no forman híbridos con DNA de otras especies de plasmodio como *P. vivax* y *P. malariae*. La utilidad de estas clonas de DNA repetitivo en ensayos diagnósticos de malaria se ha demostrado en pruebas de hibridación con sangre de monos infectados con el parásito. Se continúa este proyecto de investigación en el Instituto, y además se ha iniciado un proyecto paralelo cuyo fin es aislar y caracterizar clonas de

---

DNA repetitivo de *P. vivax*, que es la especie de plasmodio más frecuente en focos de infección de paludismo en México. Se espera que para este parásito también se puedan obtener clones de secuencia específica para la especie, con similar aplicación práctica en ensayos diagnósticos.

### *Proyectos específicos*

Clonación de DNA de elementos repetitivos de *P. vivax* y su utilización para el mapeo de cromosomas.

I. Tussié, A. Alagón, M.H. Rodríguez y P.M. Lizardi  
1986/P/S/DBQ

Secuenciación de genes ribosomales de *P. vivax*.

I. Tussié, A. Alagón, M. H. Rodríguez, y P. M. Lizardi  
1988/P/S/DBQ

### **Programa 2.3** Estudios de algunos determinantes antigénicos de *Mycobacterium leprae*.

La lepra es una enfermedad causada por microorganismos parasitarios intracelulares (*M. leprae*), de proliferación muy lenta y para el cual todavía no se ha podido, hasta la fecha, obtener un cultivo "in vitro". Hay muy pocos modelos experimentales disponibles para el estudio de la lepra; entre ellos está la posibilidad de cultivar el bacilo en el armadillo, mamífero americano de pequeño porte, que puede ser afectado por el bacilo de la lepra. Es una enfermedad importante en ciertos países, incluyendo México, que cuenta con más de 18 000 pacientes registrados. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que por cada paciente registrado debe haber de dos a tres veces más individuos portadores. La lacra social que acompaña al portador de lepra explica, en parte, la carencia exacta de datos estadísticos sobre los enfermos. Si bien existe cura mediante aplicación de antibióticos específicos, los programas nacionales de varios países no han podido erradicar la enfermedad; al contrario,

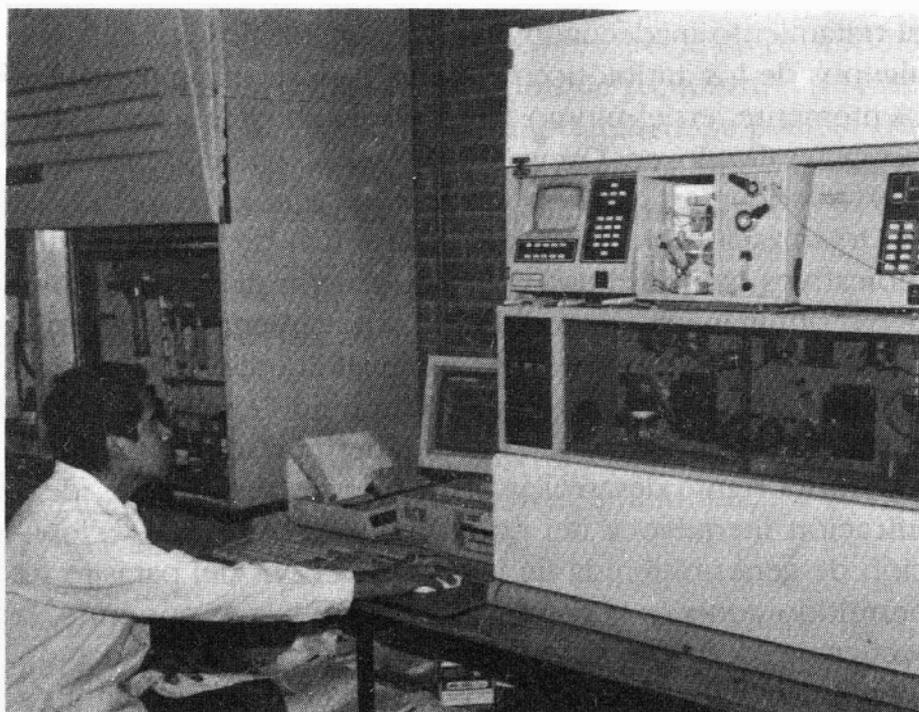
---

el tratamiento inadecuado ha generado bacilos resistentes a algunos de los antibióticos eficaces para su tratamiento. Recientemente, en el último Simposio Latinoamericano sobre Lepra, realizado en Caracas, Venezuela, en septiembre de 1991, varios participantes, entre ellos algunos expertos de la Organización Mundial de la Salud, han presentado datos indicativos de que el uso de la terapia con distintos antibióticos simultáneos, conocido por tratamiento multidroga (MDT), ha disminuido a nivel mundial la incidencia de esta enfermedad. Sin embargo, no la ha podido erradicar. Como en una población normal puede haber portadores sanos, es muy importante desarrollar una prueba que facilite la identificación inequívoca del portador de *M. leprae*. La clonación de genes obtenida de bancos de cDNA del parásito ha permitido conocer la secuencia nucleotídica y, por ende, la secuencia de aminoácidos de algunas proteínas del *M. leprae*. Parte de este trabajo, así como el mantenimiento de una colonia de armadillos han sido realizados por mexicanos de la Escuela de Ciencias Biológicas del IPN. El grupo de trabajo de L. Possani ha propuesto un proyecto conjunto con los colegas del IPN en el sentido de desarrollar un sistema de diagnóstico que permita identificar la lepra en sus fases tempranas de desarrollo, mediante el uso de péptidos sintéticos, diseñados de acuerdo a las secuencias de aminoácidos conocidas.

### *Proyectos específicos*

Síntesis de homopolímeros y heteropolímeros de péptidos sintéticos para diagnóstico de lepra.

A. Licea, M.C. Gutiérrez, I. Estrada-García y L.D. Possani  
1991/T/S/DBQ



---

## Línea 3

### Biología molecular y bioquímica de virus

#### **Programas**

- 3.1 Etiología y epidemiología de las gastroenteritis virales.
- 3.2 Estudios sobre la estructura y función del genoma y de las proteínas de los rotavirus.
- 3.3 Biología molecular para el control de la diarrea causada por rotavirus.

#### **Programa 3.1** Etiología y epidemiología de las gastroenteritis virales.

Las enfermedades diarreicas son una de las principales causas de mortalidad en niños menores de cinco años en países en desarrollo. Los virus son responsables de gran parte de estas diarreas, siendo los rotavirus el agente etiológico individual más importante.

---

El interés fundamental de este programa es estudiar la epidemiología de los diferentes serotipos de rotavirus, lo que, en asociación con el estudio de la respuesta inmune del huésped, ayudará a establecer el papel de la diversidad de serotipos en la inmunidad clínica hacia la infección por rotavirus.

### *Proyectos específicos*

Serotipificación de rotavirus aislados de humanos por ELISA.

S. López, L. Padilla, H. Greenberg y C.F. Arias  
1987/P/S/DBM

Epidemiología de rotavirus en una comunidad rural de Chiapas.

S. López, P. Cano, L. Sánchez, G. Morales, H. Greenberg, C.F. Arias  
1990/T/S/DBM

Estudio de la diversidad antigénica de la proteína VP4 de rotavirus aislados de humanos.

L. Padilla, S. López, H. Greenberg y C.F. Arias  
1991/I/S/DBM

Mapeo de epítopes de neutralización específicos de serotipo en la proteína VP4 de rotavirus aislados de humanos.

L. Padilla, H. Greenberg, S. López y C.F. Arias  
1993/I/S/DBM

**Programa 3.2** Estudio sobre la estructura y función del genoma y las proteínas de los rotavirus.

Los rotavirus están constituidos por un genoma de RNA cubierto por una doble cápside proteica. El objetivo en este programa es comprender mejor la estructura y la función de los diferentes polipéptidos y genes de rotavirus.

---

## *Proyectos específicos*

Caracterización del sitio de corte por tripsina, responsable del aumento de infectividad de los rotavirus.

C.F. Arias, P. Romero, V. Álvarez y S. López  
1990/P/S/DBM/USQM

Localización del sitio de interacción de los rotavirus con eritrocitos.

E. Fuentes, S. López y C.F. Arias  
1990/P/S/DBM

Producción y caracterización de anticuerpos monoclonales contra las proteínas de capa externa del rotavirus de cerdo YM.

E. Méndez, S. García, L. Padilla, H. Greenberg, C.F. Arias y S. López  
1989/P/S/DBM

Estudio de la interacción de las proteínas VP4 y VP7 de rotavirus en la adsorción del virus a su célula huésped.

E. Méndez, C.F. Arias y S. López  
1990/P/S/DBM

Generación de mezclas fenotípicas en rotavirus.

G. Perales, S. López y C.F. Arias  
1992/P/S/DBM

Ensamble de partículas de rotavirus *in vivo*, a partir de la síntesis de proteínas dirigida por genes clonados.

R. González, S. López y C.F. Arias  
1992/P/S/DBM

Estudios sobre la replicación de genes de rotavirus.

S. López, R. Espinosa y C.F. Arias  
1992/P/S/DBM

Determinación de la estructura primaria de los genes 6, 10 y 11 del rotavirus de cerdo YM.

---

S. López y C.F. Arias  
1992/T/S/DBM

Mapeo de los epítopes de subgrupos en la proteína más abundante de la cápside de los rotavirus.

S. López, R. Espinosa y C.F. Arias  
1993/I/S/DBM

Determinación de la estructura primaria de los genes 1, 5, 7 y 8 del rotavirus de cerdo YM.

S. López, L. Almanza, R. Espinosa y C.F. Arias  
1993/I/S/DBM

**Programa 3.3** Biología molecular para el control de la diarrea causada por rotavirus.

Dado el gran impacto de las gastroenteritis causadas por rotavirus en la salud pública, una de las prioridades más altas en este campo es el desarrollo de medidas preventivas y terapéuticas para el control de la infección por rotavirus.

La estrategia profiláctica que se está desarrollando consiste en construir cepas recombinantes de bacterias entéricas atenuadas (ej. *E. coli*, *S. typhi*) que sean capaces de expresar los genes que codifican para las proteínas de superficie de los rotavirus, para ser utilizadas como vacunas orales vivas.

#### *Proyectos específicos*

Síntesis y caracterización inmunológica de proteínas de rotavirus utilizando baculovirus como vector de expresión.

E. Fuentes, S. López y C.F. Arias  
1991/P/S/DBM

Expresión de las proteínas de capa externa de rotavirus SAII en lactobacilos.

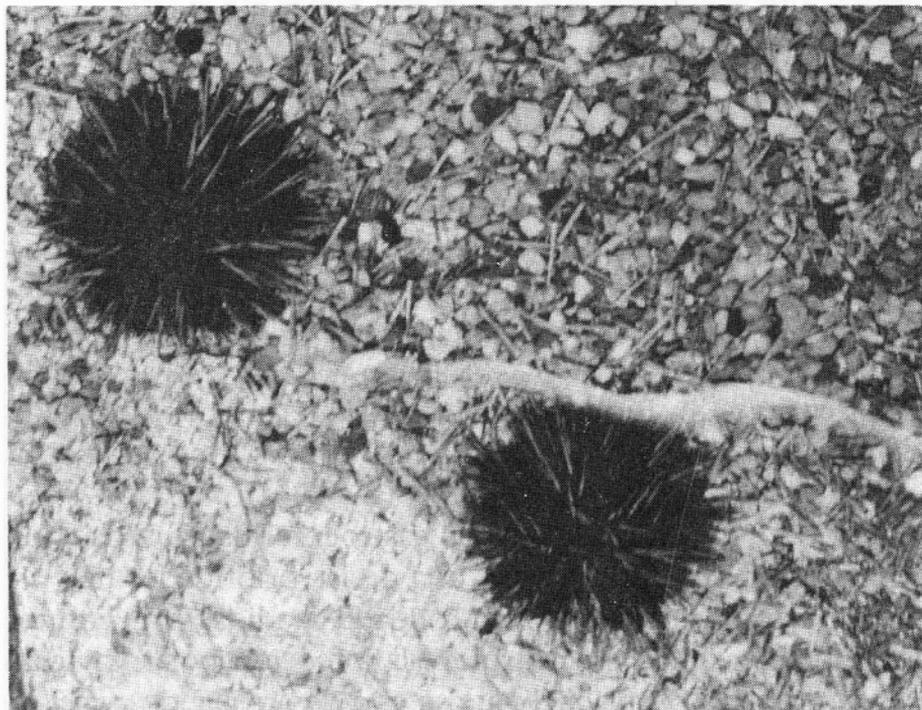
C.F. Arias, M. Posno, M. Kottenhagen, R. Espinosa y S. López  
1991/P/S/DBM

---

Determinación de los epítopes de células T citotóxicas y cooperadores en rotavirus.

F. Esquivel, D. Baños, S. López y C.F. Arias

1992/P/S/DBM



---

## Línea 4

### Biología molecular y biotecnología de plantas

#### **Programas**

- 4.1 Mecanismos moleculares involucrados en la adaptación de las plantas al déficit de agua.
- 4.2 Las hormonas como reguladoras del balance hídrico en plantas.
- 4.3 Caracterización estructural y funcional de proteínas inducidas por el estrés hídrico.
- 4.4 Estudio de la regulación de la expresión genética durante el estrés hídrico.

- 
- 4.5 Caracterización de genes inducidos por ácido abscísico en cultivo de células en suspensión de frijol.
  - 4.6 Caracterización molecular del plásmido mitocondrial de maíz pZm2.3.
  - 4.7 Cultivo de tejidos vegetales.
  - 4.8 Caracterización de una mutante albina de *Arabidopsis thaliana* obtenida por inserción de un T-DNA.
  - 4.9 La respuesta de las raíces al medio ambiente: el papel de la cofia en *Zea mays* y *Arabidopsis thaliana*.
  - 4.10 La levadura como un modelo para el aislamiento de genes involucrados en la respuesta de la planta a estrés salino y osmótico.
  - 4.11 Análisis genético-molecular de la inducción de la termotolerancia en levaduras y plantas superiores.

**Programa 4.1** Mecanismos moleculares involucrados en la adaptación de las plantas al déficit de agua.

Los organismos vivos responden a los cambios en el medio ambiente de formas diversas. Las plantas por tener características especiales como pueden ser, entre otras, la falta de movimiento y sus estrategias de crecimiento y desarrollo, presentan particularidades en sus respuestas que las hacen diferentes, de manera global, a las ya descritas para otros organismos vivos. Por otro lado, desde el nacimiento de la agricultura, el hombre ha buscado diferentes formas para la obtención de variedades vegetales que puedan contener contra los cambios en el medio ambiente que provocan importantes pérdidas en los cultivos.

Por lo arriba mencionado resulta interesante el conocer con mayor profundidad los mecanismos de los que se valen los vegetales para adaptarse a los cambios ambientales.

Hemos dirigido nuestros esfuerzos a entender cómo las plantas responden al déficit de agua, ya que los mecanismos necesarios para lograr el balance de agua adecuado deben participar en un gran número de procesos biológicos, así como en la respuesta a otras condiciones de estrés como sería el calor, el frío y la osmolaridad (salinidad).

---

*Para el estudio de este problema biológico elegimos dos plantas dicotiledóneas como modelos experimentales, Phaseolus vulgaris y Arabidopsis thaliana. La primera tiene gran importancia agrícola en nuestro país, y sus cultivos se ven afectados drásticamente por los periodos de sequía. La segunda es una planta que, aunque carece de importancia agrícola, presenta ventajas notables como modelo experimental.*

Estamos interesados de manera primordial en los mecanismos moleculares involucrados en esta respuesta; sin embargo, trataremos de enmarcarlos dentro de algún proceso fisiológico que nos permita integrarlos a las funciones celulares.

El objetivo general de este programa es el conocer los mecanismos moleculares que controlan la respuesta de la planta al déficit de agua. Dado que éste es un fenómeno complejo nuestro enfoque analiza aquel tipo de respuestas que involucran la síntesis de proteínas *de novo* y cuya regulación de alguna manera depende de ciertas hormonas vegetales conocidas como lo son el ácido abscísico (ABA) y el ácido jasmónico (AJ).

### *Proyectos específicos*

Caracterización fisiológica y bioquímica de la respuesta al déficit de agua en frijol.

R. Mendieta y A. Covarrubias  
1991/I/DBMP

Cambios en la composición de la pared celular vegetal durante el déficit de agua.

M. Hernández y M. Camacho, A. Covarrubias  
1991/I/DBMP

Aislamiento y caracterización de genes específicos que participan en la respuesta al déficit de agua en frijol.

A. Covarrubias, J.P. Legaria, R.M. Solórzano  
1991/I/DBMP

---

Aislamiento y caracterización de genes para proteínas de pared celular de *P. vulgaris*.

B. García y A.A. Covarrubias

1992/P/DBMP

**Programa 4.2** Las hormonas como reguladoras del balance hídrico en plantas.

Los niveles de ABA se elevan en respuesta al déficit de agua lo cual tiene como consecuencia el cerrado de los estomas evitando de esta manera que la planta siga perdiendo agua por transpiración. Múltiples observaciones sugieren que el ABA también pudiera participar en la regulación osmótica de la célula vegetal. Es de nuestro interés el entender la función del ABA como un mediador celular de ciertos mecanismos inducidos por el déficit de agua.

*Proyectos específicos*

Caracterización de genes involucrados en la respuesta a ABA en frijol.

R.M. Solórzano, A. Garcíarrubia y A. Covarrubias

1991/I/DBMP

Estudios sobre el papel de ácido abscísico en la germinación de *A. thaliana*.

J.P. Legaria, A.A. Covarrubias y A. Garcíarrubio

1991/P/DBMP

**Programa 4.3** Caracterización estructural y funcional de proteínas inducidas por el estrés hídrico.

Entre las estrategias adaptativas de las plantas a la sequía, las plantas de "resurrección" representan un caso único ya que toleran una deshidratación severa, al igual que los embriones de la semillas.

---

Se ha encontrado un grupo de proteínas inducidas durante la sequía en hojas y en callos de la planta de resurrección africana *Craterostigma plantagineum*. Las clonas de cDNA que corresponden a la mayoría de estas proteínas, han sido aisladas por hibridización diferencial. La secuencia del DNA de algunos de estos genes revela que codifican para proteínas de posible función osmoprotectora. Recientemente algunos de estos genes han sido transferidos a tabaco para estudiar el efecto fisiológico de estas proteínas al ser expresadas en plantas sensibles a la sequía. Asimismo, se han localizado algunas de las proteínas inducidas durante la sequía en *Craterostigma*, por medio del microscopio electrónico, en el citosol y en el estroma y los tilacoides de los cloroplastos.

Por otro lado, se sabe que los microorganismos, algunos invertebrados y plantas que sobreviven a la sequía se acumulan solutos compatibles con el metabolismo como respuesta a la desecación ejerciendo un efecto osmoregulador. En las plantas de "resurrección" los osmoreguladores más conocidos son sacarosa que se acumula en *C. plantagineum*, y trehalosa presente en la planta nativa de México *Selaginella lepidophylla*. Este disacárido tiene además una función como protector de estructuras subcelulares. En otras plantas de tolerancia, moderada a la sequía o salinidad se acumula prolina o glicín-betaína en respuesta al estrés osmótico. Por último, se ha encontrado que en las semillas de algunos cereales los embriones maduros acumulan polioles como parte del mecanismo molecular para mantener viables a las semillas durante la latencia.

### *Proyectos específicos*

Caracterización de la señal de transporte al cloroplasto en la proteína 3-06 de *Craterostigma*.

A. Cartagena y G. Iturriaga  
1991/I/DBMP

Aislamiento del gen de la Trehalosa -6-P sintasa de *Selaginella lepidophylla*.

---

R. Zentella y G. Iturriaga  
1993/P/DBMP

Obtención de la clona de cDNA que codifica para la be-fain aldehído deshidrogenasa de *Amaranthus hypochondriacus*.

R. Mendieta y G. Iturriaga  
1993/P/DBMP

Sobreexpresión de la aldosa reductasa de cebada en plantas transgénicas.

J.W. Ayala y G. Iturriaga  
1993/P/DBMP

Mutagénesis de protoplastos de tabaco con T-DNA para la selección de mutantes que toleren el estrés osmótico.

L.Martínez, R. Gaxiola y G. Iturriaga  
1993/P/DBMP

**Programa 4.4** Estudio de la regulación de la expresión genética durante el estrés hídrico.

El mecanismo por el cual el estrés hídrico es transducido en expresión genética aún es desconocido. Los genes que responden al estrés sintetizando proteínas osmoprotectoras deben ser activados por factores de transcripción que coordinen la expresión simultánea de los genes durante la sequía. Como un primer paso en la disección molecular de la transducción de la señal del estrés hídrico, se decidió aislar genes que codifiquen para factores de transcripción de la planta *Craterostigma*. En la actualidad, se están caracterizando algunos de estos genes a nivel molecular.

#### *Proyectos específicos*

Determinación de la función de los genes *myb* en *Craterostigma*.

**Programa 4.5** Caracterización de genes inducidos por ácido abscísico en cultivo de células en suspensión, de frijol (*Phaseolus vulgaris* L).

La colonización por las plantas de varios nichos ecológicos ha sido posible gracias a la evolución de mecanismos para contender con condiciones adversas. Estos mecanismos incluyen la activación, en su mayor parte a nivel transcripcional, de genes cuyos productos intervienen en la protección de la planta mientras la situación de estrés perdura, a la vez que ayudan a su recuperación al reanudarse las condiciones favorables. Distintos grupos de genes son activados bajo diferentes condiciones de estrés, sin embargo, estos conjuntos están, al menos parcialmente, traslapados. Se ha reportado que los reguladores del crecimiento vegetal Ácido abscísico (ABA) y Ácido jasmónico (JA) median la conversión de varios tipos de estrés en cambios en expresión genética en plantas. Los tratamientos de varias especies vegetales con ABA ó JA dan lugar a la aparición de varias proteínas comunes, por lo que se cree que ambas hormonas podrían formar parte de la misma cadena de transmisión de la señal de estrés.

En nuestro grupo se ha iniciado la caracterización molecular de la respuesta de un cultivo de células en suspensión de frijol, *Phaseolus vulgaris*, a la acción de ABA y JA, así como de la interrelación que guardan estos compuestos en la cadena de señales desde que se produce el estrés hasta que se dispara la expresión de los genes específicos.

Cuando se añade a un cultivo de células en suspensión de frijol (*Phaseolus vulgaris*) ABA  $10^{-4}$  M, se induce claramente la acumulación de cinco proteínas de 14, 22, 36, 60 y 70 KD. Estas proteínas están siendo caracterizadas. Por otra parte, se han construido genotecas de DNA complementario a partir de RNA mensajero de cultivos inducidos por JA  $10^{-5}$  N ó ABA  $10^{-4}$ . Mediante hibridaciones diferen-

---

ciales se han identificado varias clonas específicas de los tratamientos con las hormonas. Estas clonas habrán de ser caracterizadas física y funcionalmente. Posteriormente, se aislarán clonas genómicas correspondientes a las DNAC con el fin de estudiar la regulación de la expresión genética en el mismo sistema de células en suspensión, así como en plantas transgénicas.

### *Proyectos específicos*

Caracterización y purificación de las proteínas inducidas por ABA y JA en un cultivo de células en suspensión, de frijol.

L. Rodríguez, E. Santarosa, P. León y M. Rocha  
1991/I/DBMP

Obtención y caracterización de clonas de DNA y genómicas de genes inducidos por ABA y JA.

M.J. Carmona, J.M. Colorado, B. García, P. León y M. Rocha  
1992/P/DBMP

### **Programa 4.6** Caracterización molecular del plásmido mitocondrial de maíz pZm2.3.

Una de las características distintivas de la mitocondria de plantas superiores, es la presencia de moléculas autoreplicativas de bajo peso molecular, a las que se conoce como plásmidos mitocondriales. En el caso particular de la mitocondria de maíz se ha reportado la presencia de varios plásmidos. La estructura de estos plásmidos puede variar desde moléculas circulares superenrolladas hasta lineales. Desde hace tiempo hemos estado interesados en la caracterización a nivel molecular de uno de estos plásmidos denominado pZm2.3, ya que a diferencia de otros plásmidos de la mitocondria de maíz, el pZm2.3 está presente en todas las variedades de maíz que se han analizado hasta la fecha. Debido

---

a su amplia distribución este plásmido es un fuerte candidato para codificar alguna función indispensable en la mitocondria de maíz. La caracterización inicial del pZm2.3 demostró que es un plásmido de DNA que tiene una estructura lineal, con un peso molecular de 2.3 kb y que contiene proteínas unidas covalentemente a sus extremos 5'.

Finalmente, en su secuencia nucleotídica se encontró la presencia del gen que codifica para el único RNA de transferencia del aminoácido triptófano y se indentificó una fase de lectura abierta que podría codificar una proteína de alrededor de 30 kD. En este momento nos encontramos involucrados en el estudio de la fase de lectura abierta.

Este proyecto se realiza en colaboración con la Dra. Virginia Walbot de la Universidad de Stanford.

### *Proyectos específicos*

Identificación de la proteína codificada por el ORF1 del plásmido pZm2.3 mediante el uso de anticuerpos.

P. León, C. O'Brien, V. Walbot y M. Rocha  
1991/I/DBMP

Localización de la proteína en subfracciones celulares.

P. León, C. O'Brien, V. Walbot y M. Rocha  
1991/I/DBMP

Caracterización del inicio de la transcripción para el gen de la ORF1.

P. León y M. Rocha  
1991/I/DBMP

Determinación de la posible edición del mensajero para el gen de ORF1.

P. León y M. Rocha  
1991/I/DBMP

---

## **Programa 4.7** Cultivo de tejidos vegetales.

En la línea de cultivo de tejidos vegetales, actualmente se trabaja en el cultivo *in vitro* de tejidos de frijol con los siguientes objetivos:

a) Desarrollo de las técnicas de micropropagación de plantas de frijol a partir de puntas de tallo embrionarias y meristemas aplicables con el fin de poder generar plantas libres de virus, hongos y bacterias. Las expectativas de este proyecto son las de obtener semillas con un mayor vigor de crecimiento y mayor productividad.

b) Regeneración de frijol a partir de explantes de diferentes tejidos. Este proyecto propone el desarrollo de una metodología que permita regenerar plantas de frijol y que, además, permita el uso de *Agrobacterium* como vehículo para la selección y aislamiento de plantas transformadas en frijol.

### *Proyectos específicos*

Desarrollo de las técnicas de micropropagación y regeneración de frijol bv. negro jamapa.

F. Flores y M. Lara  
1991/I/DBMP

Evaluación en campo de semillas de frijol procedentes de plantas regeneradas *in vitro*.

F. Flores y M. Lara  
1991/I/DBMP

## **Programa 4.8** Caracterización de una mutante albina de *Arabidopsis thaliana* obtenida por inserción de un T-DNA.

Uno de los problemas para el análisis molecular de un gen mutante en organismos superiores es su aislamiento de una manera sencilla. Esto se puede hacer fácilmente si la mutación es generada a través de la inserción de un segmento de DNA bien caracterizado. En plantas se ha logrado esto último usando elementos transponibles como Ac/Ds

---

de maíz, o bien, el T-DNA del plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens*.

Mediante este último enfoque se generó una colección de mutantes en *Arabidopsis thaliana*. Una de estas mutantes fue seleccionada por nuestro grupo para su estudio. La planta mutante presenta las siguientes características: lleva una mutación recesiva que provoca un fenotipo albino, este fenotipo está asociado a la presencia del T-DNA; en estudios de microscopía se encontró que la mutación impide el desarrollo normal del cloroplasto. Debido a las características mencionadas, pensamos que esta mutante es de gran interés para ayudar a comprender a nivel molecular el desarrollo del cloroplasto en plantas superiores, de ahí que, nuestro objetivo inicial sea el de caracterizar al gen cuya mutación provoca el fenotipo albino, así como el de tratar de identificar la función de la proteína para la cual codifica.

Usando como sonda un segmento del T-DNA sea clonado el gen mutante a partir de una genoteca construida con DNA total de la planta mutante. Una vez caracterizada la clona conteniendo al gen mutante se aislaron varias clonas de DNA complementario (DNAC). Una de estas clonas ha sido completamente secuenciada, parte de la clona mutante también fue secuenciada. En la comparación hecha con las secuencias almacenadas en un banco, se encontró que la secuencia nucleotídica de este gen, al cual hemos denominado 119, tenía un alto grado de similitud con un gen que se encontraba en un operon fotosintético en la bacteria *Rhodobacter capsulatus*. Datos obtenidos de experimentos de hibridación contra RNA aislado de la planta silvestre y de la planta albina, nos han permitido demostrar que no hay RNA mensajero específico de 119 en esta última. Además, hemos encontrado que la acumulación del mensajero específico responde a la presencia de luz. Utilizando diferentes sondas correspondientes a igual número de genes, tanto fotosintéticos como no fotosintéticos, hemos demostrado que en la planta albina la expresión de genes fotosintéticos se encuentra reprimida, esto ocurre tanto para genes nucleares como para cloroplásticos.

Por otro lado, se ha obtenido una clona genómica con la

---

cual se está tratando de complementar a la planta mutante, con el fin de demostrar sin lugar a dudas que el fenotipo albino se debe a la mutación en el gen 119. Asimismo, con la ayuda de esta última clona se llevarán a cabo estudios de regulación de la expresión genética. También se tratarán de obtener anticuerpos contra el producto de 119 que permitan localizar esta proteína a nivel subcelular. Este proyecto se realiza en colaboración con la Dra. Alejandra Mándel de la Universidad de California en San Diego y con el Dr. Luis Herrera Estrella del CINVESTAV-Irapuato.

### *Proyectos específicos*

Análisis del patrón de aparición de RNA mensajero del gen 119 en *A. thaliana* en respuesta a distintas condiciones de crecimiento y en relación con distintos órganos de la planta.

G. Pedrero, P. León y M. Rocha  
1991/P/DBMP

Análisis de la región de control del gen 119 en plantas transgénicas.

G. Pedrero, P. León y M. Rocha  
1992/P/DBMP

Localización subcelular del producto del gen 119.

G. Pedrero, P. León y M. Rocha  
1992/P/DBMP

Complementación de la planta mutante con el gen 119 silvestre.

P. León, A. Mándel, L. Herrera-Estrella y M. Rocha  
1992/P/DBMP

**Programa 4.9** La respuesta de las raíces al medio ambiente: el papel de la cofia en *Zea mays Arabidopsis thaliana*.

Las raíces de todas las plantas tiene en su Ápice un grupo de células morfológica y fisiológicamente característico co-

---

nocido como la cofia. Desde 1914, Haberlandt describió tres funciones de la cofia: 1) proteger al meristemo radical, 2) permitir el paso de la raíz a través del suelo, y 3) percibir el estímulo gravitacional. La primera y la última función se observa en todas las cofias ya sea de plantas terrestres, aéreas o acuáticas. Con respecto a la segunda función, Haberlandt señaló que el mucílago producido por las células externas de la cofia facilitaba el crecimiento de la raíz en el suelo al funcionar como lubricante. Además, Darwin en 1880 describió otras funciones de la cofia como son la sensibilidad a la luz (fototropismo), al tacto (tigmotropismo), a la temperatura (termotropismo), y a los gradientes de humedad (hidrotropismo). Es evidente que las diversas funciones de la cofia ejercen un papel importante en la respuesta de las raíces al medio ambiente, y al mismo tiempo contribuyen a la naturaleza homeostática de las raíces. Estamos interesados en seleccionar características superiores de las raíces, ya que por lo general en la producción agrícola incrementos significativos han resultado de programas genéticos en los que únicamente se han seleccionado características superiores del tallo. Por lo general, al pensar en una planta, sólo se considera al tallo, hojas y flores, pero las raíces normalmente se olvidan. En nuestro laboratorio se investigarán características de la raíz que hipotéticamente estarían involucradas —en el éxito de las plantas en la extracción de agua del suelo. Utilizando métodos de genética y biología molecular, se investigarán las funciones fisiológicas de la región de la raíz conocida como la cofia con el fin de establecer cómo es que estas funciones permiten a la raíz crecer no solamente en varios tipos de suelo, sino también a responder a cambios continuos en su medio ambiente, tal como a la sequía. Para alcanzar este objetivo del programa se realizará en dos fases. En la primera se examinará la expresión de genes específicos en la cofia de *Zea mays* ya que en este organismo se pueden utilizar herramientas de bioquímica y biología celular. En la segunda fase, se aislarán y caracterizarán mutantes de *Arabidopsis thaliana* que afecten funciones de la cofia, tal y como el hidrotropismo, y la producción de mucílago. Se hipotetiza que tanto la produc-

---

ción de mucílago como el fenómeno del hidrotropismo son una de las tantas características específicas de la cofia que están asociadas con las adaptaciones de las plantas a diversos ambientes en el suelo.

### *Proyectos específicos*

Expresión génica en la cofia de la raíz del maíz (*Zea mays*).

X. Alvarado, R. Miranda, R. Luján, L. Cervantes y G. Cassab  
1993/I/DBMP

Aislamiento y caracterización de mutantes en *Arabidopsis thaliana* en hidrotropismo y producción de mucílago.

D. Eapan, L. Castrejón y G. Cassab  
1993/I/DBMP

**Programa 4.10** La levadura como un modelo para el aislamiento de genes involucrados en la respuesta de la planta a estrés salino y osmótico.

Aproximadamente una tercera parte de las tierras agrícolas de regadío en el planeta, tienen problemas de salinización, y la mayoría de las plantas cultivadas son muy sensibles a sal. Este problema se agudiza en regiones Áridas y semiáridas donde las plantas deben enfrentar además, condiciones de extrema sequía. Por otra parte, la tecnología para modificar el suelo o el agua de regadío es muy costosa. De esta manera, una de las principales alternativas consiste en mejorar genéticamente la tolerancia de las plantas cultivadas a salinidad y/o a sequía.

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* es reconocida como un microorganismo eucariote ideal para realizar estudios biológicos. A pesar de que la levadura tiene una complejidad genética mayor que las bacterias, comparte la mayor parte de las ventajas técnicas que han permitido un rápido progreso en la genética molecular de procariotes. Al-

---

gunas de las propiedades que hacen a la levadura apta para estudios biológicos incluyen un rápido crecimiento, la facilidad de realizar réplicas y aislar mutantes, un sistema genético bien definido y más importante aún, un sistema de transformación de DNA muy versátil.

Es pertinente hacer notar que la levadura comparte con células vegetales algunas características morfológicas relevantes para el estudio de los mecanismos de osmoregulación tales como una pared celular, vacuolar, y el hecho de que ambas son sésiles.

Un escrutinio de los procesos celulares involucrados en la adaptación de microorganismos y plantas a salinidad sugiere qué genes de halotolerancia podrían corresponder a componentes catalítico/regulatorios de cualquier respuesta de protección (síntesis de osmolitos, transporte de iones) o a procesos metabólicos (síntesis de proteínas, reacciones biosintéticas) más sensibles a estrés salino. Dada la complejidad de esta respuesta y puesto que no se han identificado los pasos de protección o metabólicos críticos para la tolerancia a salinidad, no se puede realizar una manipulación genética de este importante problema bajo bases racionales.

Algunas características de la respuesta de la levadura a un estrés osmótico más general, que pudiera estar dado al exponer a células vivas a diferentes medios soluciones con alta osmolaridad, pudieran compartirse con la respuesta al estrés salino.

Partiendo de la hipótesis de que alguno de los mecanismos básicos involucrados en estos tipos de respuestas es similar entre células vegetales y un eucarionte sencillo como la levadura, consideramos que el enfoque funcional de complementación de mutantes halo y osmosensibles pudiera ser una herramienta importante para poder aislar genes heterólogos, en particular de plantas que participen en estos procesos.

### *Proyectos específicos*

Genes que participan en la respuesta a estrés osmótico

---

en levaduras y plantas.

A. Garay y A.A. Covarrubias

1992/P/DBMP

Genes que participan en la halotolerancia en levaduras y plantas.

R. Gaxiola y A.A. Covarrubias

1993/I/DBMP

**Programa 4.11** Análisis genético-molecular de la inducción de la termotolerancia en levaduras y plantas superiores.

Todos los organismos vivos se caracterizan por tener temperaturas óptimas para su crecimiento y desarrollo. Las condiciones de temperatura, humedad, luz, etc., en el medio ambiente, varían en el espacio y en el tiempo presentando valores máximos y mínimos muy alejados muchas veces de las condiciones óptimas para el organismo en cuestión. Esto explica en gran medida la distribución geográfica y estacional de las distintas especies vivientes. Los organismos vivos han evolucionado mecanismos que les permiten adaptarse a estas condiciones cambiantes del medio ambiente. En este proyecto se pretende estudiar el o los mecanismos de adaptación de la levadura y las plantas a temperaturas letales.

Cuando un organismo se expone a temperaturas supra-óptimas para su crecimiento (10 a 15°C por arriba de la óptima), muchas de sus actividades celulares se ven alteradas. Uno de los cambios más dramáticos a nivel nuclear es la inducción de la transcripción de un grupo de genes que normalmente no se expresan en ausencia de estrés. A estos genes se les denomina genes del "estrés por calor" y codifican proteínas mejor conocidas como las proteínas del "estrés por calor" (*pepc*). La síntesis de estas proteínas (*pepc*) está directamente correlacionada con la sobrevivencia a éste incremento de temperatura. Sin embargo, a condiciones muy extremas de temperatura, las células muestran leta-

---

lidad (20 a 5°C por arriba de la óptima). Se ha observado que, si antes de exponer a una célula a una temperatura letal, se le expone primero por un período breve a una temperatura de “estrés por calor”, seguido de un lapso a la temperatura óptima del crecimiento, la célula sobrevive a la temperatura letal. A este fenómeno se le ha llamado inducción de la termotolerancia. En la levadura *S. cerevisiae* una de las *pepc* (*pepc104*) está involucrada en la termotolerancia inducible y se ha propuesto la existencia de varios genes más, aún no identificados. El objetivo general de este trabajo es el de obtener mutantes de *S. cerevisiae* y *Arabidopsis thaliana* en los genes que confieren inducción de la termotolerancia.

Estamos interesados en mutantes que muestren los siguientes fenotipos: *a*) deficiencia en la inducción de la termotolerancia y *b*) termotolerancia constitutiva. Las metas del proyecto son la clonación molecular de los genes involucrados en la inducción de la termotolerancia así como la caracterización funcional de las proteínas codificadas por esos genes. Otro enfoque del proyecto es la caracterización de cDNAs que codifican *pepc* de alto peso molecular en maíz. Se logró el aislamiento de la clona p31 que codifica para *pepc98* y se está determinando su secuencia nucleotídica. En la levadura *S. cerevisiae* se ha visto que una *pepc* de peso similar (*pepc104*) está involucrada en la inducción de la termotolerancia. Esta observación nos ha estimulado a proseguir la clonación del gene homólogo a *pepc104* en plantas como el maíz y *Arabidopsis thaliana*.

### *Proyectos específicos*

Obtención de mutantes en inducción de la termotolerancia en *A. thaliana*.

J. Nieto, S: Chen y A. Covarrubias  
1993/I/DBMP

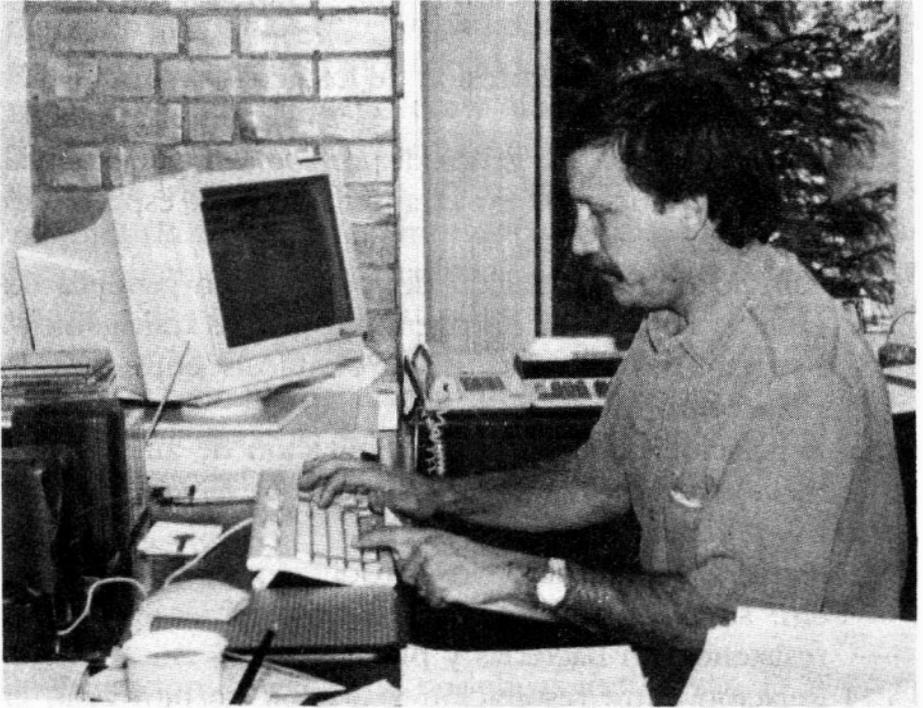
Obtención de mutantes en inducción de la termotolerancia en *S. cerevisiae*.

---

J. Nieto, S. Chen y A. Covarrubias  
1993/I/DBMP

Caracterización de cDNA que codifican *pep98* en *Zea mays*.

J. Nieto, E. Flores y A. Covarrubias  
1993/I/DBMP



---

## Línea 5

### Genética y biología molecular de la interacción microorganismo-planta

#### **Programas**

- 5.1 Expresión genética y diferenciación celular durante la ontogenia de los nódulos radiculares de frijol (*Phaseolus vulgaris*).

- 
- 5.2 Estudios bioquímico, celular y molecular del citoesqueleto vegetal durante la ontogenia del nódulo.
  - 5.3 Interacción de bacterias fijadoras de nitrógeno con plantas no leguminosas: modelo *Azospirillum-Zea maiz* (MAIZ).
  - 5.4 Estudio a nivel genético y molecular de los genes bacterianos que participan en las etapas tempranas del proceso de nodulación en la simbiosis *Rhizobium*-frijol.
  - 5.5 Regulación de la expresión de los genes de nodulación en *Rhizobium etli*.
  - 5.6 Caracterización de genes de *Rhizobium* que nodulan frijol, involucrados en la ampliación del espectro de hospedero.
  - 5.7 Estudio de la regulación de la expresión genética durante la fijación de nitrógeno en plantas transgénicas.
  - 5.8 Aspectos bioquímicos de la simbiosis entre frijol y *Rhizobium phaseoli*.
  - 5.9 Regulación genética de la asimilación de amonio y la fijación de nitrógeno en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*.
  - 5.10 Análisis de un herbicida producido por *Rhizobium etli*: su identificación, degradación y mecanismos de resistencia en bacterias y plantas.
  - 5.11 Relación entre respiración y fijación de nitrógeno en *Rhizobium phaseoli*.
  - 5.12 Interacción planta-patógeno.

**Programa 5.1** Expresión genética y diferenciación celular durante la ontogenia de los nódulos radiculares de frijol (*Phaseolus vulgaris*).

Los objetivos de este programa son el estudiar la organogénesis de nódulos radiculares en leguminosas, como un modelo de desarrollo en plantas a nivel molecular. Se utilizan varias estrategias metodológicas para analizar la diferenciación celular, la expresión genética y la especialización fisiológica que ocurren durante la formación de éste órgano.

---

Hemos construido genotecas de los transcritos expresados durante la nodulación y se han aislado y secuenciado algunos cuya expresión es específica en los tejidos del nódulo. Poseemos asimismo, anticuerpos dirigidos contra algunas proteínas del nódulo. Varios productos de este grupo (genes de nodulinas) juegan un papel en la estructura o el funcionamiento del nódulo y resultan indicativos tanto de eventos morfogénéticos asociados con la formación o proliferación de tejidos o células especializadas, así como de vías importantes en el metabolismo del nódulo. La caracterización de varias nodulinas de naturaleza y función desconocidas sigue en proceso. Contamos además, con una colección de mutantes de las bacterias que normalmente producen nódulos en frijol (*Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*) las cuales permiten analizar los cambios de la respuesta fenotípica de la planta por la alteración o interrupción del proceso simbiótico. Además de los enfoques genético y molecular, este estudio se complementa con un análisis morfológico, apoyado en microscopía de luz y electrónica, junto con técnicas inmunohistoquímicas y de hibridación *in situ*.

### *Proyectos específicos*

Expresión de genes de nodulinas indicativas de *Phaseolus vulgaris* en nódulos inducidos por mutantes de *Rhizobium phaseoli*.

J. Padilla, F. Campos, M. Soberón, T. Bisseling y F. Sánchez  
1987/P/DBMP

Caracterización bioquímica y molecular de la proteína y del transcrito del gene que codifica para la nodulina 30 (Npv-30) de frijol.

F. Campos, J. Padilla, M. Rocha y F. Sánchez  
1987/P/DBMP

Immunolocalización de productos e hibridación *in situ* de mensajeros de nodulinas durante el desarrollo de nódulos de frijol.

---

J. Padilla, V. García, L. López, F. Campos, A. Cárabez y F. Sánchez

1991/P/DBMP

Estudio de la regulación del gene de uricasa-II en nódulos de frijol.

N. Capote, M. Rocha, F. Campos, J. Padilla y F. Sánchez

1991/P/DBMP

Mecanismos de transducción de señales en la interacción simbiótica entre *Rhizobium* y leguminosas.

F. Sánchez, F. Campos, R. Serrano y I. Ortega

1991/P/DBMP

**Programa 5.2** Estudios bioquímico, celular y molecular del citoesqueleto vegetal durante la ontogenia del nódulo.

Este trabajo se encuentra en etapa de consolidación. A partir de la purificación y polimerización *in vitro* de actina del nódulo y otros tejidos vegetales, el programa se ha dirigido hacia el aislamiento de proteínas asociadas a actina, las cuales juegan un papel importante en la dinámica del citoesqueleto. Esto será complementado con estudios morfológicos usando anticuerpos y sondas específicas y como modelo, las etapas tempranas y maduras de la simbiosis.

#### *Proyectos específicos*

Purificación y caracterización bioquímica y celular de isoformas de actina en raíz y nódulos de frijol.

H. Pérez, L. Vidali, N. Sánchez, M.A. Villanueva, M. Lara y F. Sánchez

1987/P/DBMP

Purificación y caracterización bioquímica y molecular de proteínas asociadas con actina de plantas (profilina y proteínas con dominios similares a actina).

---

L. Vidali, H. Pérez, M. Lara y F. Sánchez  
1990/P/DBMP

Biología molecular de genes del citoesqueleto en plantas: aislamiento y caracterización molecular de genes de actina de frijol.

V. Valdés, E. Dantán, L. Vidali, H. Pérez y F. Sánchez  
1992/P/DBMP

**Programa 5.3** Interacción de bacterias fijadoras de nitrógeno con plantas no leguminosas: modelo *Azospirillum-Zea mays* (maíz).

El objetivo de este programa es estudiar la genética y fisiología de la simbiosis asociativa entre bacterias fijadoras de nitrógeno y plantas como el maíz, para evaluar su contribución o potencial para la productividad vegetal. El programa se inició con el aislamiento de mutantes de *Azospirillum brasilensis* en fijación de nitrógeno y el aislamiento de las secuencias afectadas en una genoteca. Después de terminar la caracterización molecular de estos genes, se continuará con la construcción de fusiones con genes reporteros. Esto permitirá estudiar las condiciones de expresión de genes asociados con la fijación de nitrógeno de la bacteria, durante las diversas etapas de la interacción con el vegetal.

#### *Proyectos específicos*

Aislamiento y análisis de la regulación genética del gene de la nitrogenasa reductasa durante la asociación *Azospirillum brasilensis* con maíz.

M. Velázquez, M. Soberón, B. Baca, J. Caballero, G. Espín y F. Sánchez  
1989/P/DBMP/DBI

---

**Programa 5.4** Estudio a nivel genético y molecular de los genes bacterianos que participan en las etapas tempranas del proceso de nodulación en la simbiosis *Rhizobium*-frijol.

La interacción de bacterias rizobiáceas con plantas de la familia de las leguminosas genera la formación de nódulos en las raíces de estas plantas. En estas estructuras diferenciadas, los bacteroides pueden fijar nitrógeno atmosférico en compuestos que son utilizados por la planta. Para que la formación de los nódulos se lleve a cabo, se requiere de la expresión de genes bacterianos y de la planta. De los bacterianos se han descrito dos grupos: los de nodulación comunes y los específicos. Los genes de nodulación comunes se han encontrado en todas las rizobiáceas que interactúan con leguminosas y son intercambiables entre diferentes especies, mientras que los específicos determinan el espectro de nodulación de cada una de las especies bacterianas en las diferentes leguminosas y por lo tanto el intercambio de estos genes altera el espectro de nodulación de las bacterias. La genética de las etapas iniciales de la simbiosis entre las rizobiáceas y las leguminosas es un campo ampliamente estudiado. Sin embargo, el estudio de la simbiosis de *R. leguminosarum* bv. *phaseoli* con las raíces de frijol no ha llegado a niveles de caracterización tan fina como la de otros sistemas.

Ha sido de nuestro interés caracterizar física y funcionalmente los genes de *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* tipo I y II (recientemente reclasificados como *Rhizobium etli* y *Rhizobium tropici*) que participan en las etapas tempranas del proceso de nodulación.

### *Proyectos específicos*

Organización de los genes de nodulación en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* tipo I, recientemente reclasificado como *Rhizobium etli* utilizando como modelo de estudio la cepa CE3.

O. Santana y C. Quinto  
1989/P/DBMP

---

Aislamiento y caracterización de los genes de nodulación en *Rhizobium tropici*, cepa UMR1899.

N. Nava, y C. Quinto

1989/P/DBMP

**Programa 5.5** Regulación de la expresión de los genes de nodulación en *Rhizobium etli*.

El activador de la expresión del regulón conformado por los genes de nodulación comunes y específicos es el producto de un gene denominado *nodD*. Este producto interacciona de una manera específica con compuestos flavonoides que son sintetizados por la planta. En *R. etli* recientemente hemos demostrado que los genes *nod* comunes *nodABC* no se encuentran formando un operón como en todas las demás rizobiáceas estudiadas, sino que *nodA* se encuentra separado de los genes *nodBC*. Por lo tanto, estamos interesados en estudiar la expresión de los genes comunes de nodulación analizando finamente cuándo y cómo se expresan ambos cistrones para determinar si existen condiciones donde pudiese haber regulación diferencial, para lo cual requerimos del aislamiento y caracterización funcional de *loci* relacionados con la activación de la expresión del regulón de nodulación (*nodD* y posiblemente *syrM*), así como el aislamiento y caracterización funcional de *locus* (o *loci*) de posibles reguladores negativos de la expresión de los genes de nodulación.

*Proyectos específicos*

Expresión de los genes comunes de nodulación *nodaA* y *nodBC* en la cepa CE3 de *Rhizobium etli*.

J.M. Colmenero, M.A. Villalobos, O. Santana y C. Quinto

1991/I/DBMP

Regulación de la expresión de los genes comunes de nodulación en *Rhizobium etli*.

---

J.M. Colmenero, M.A. Villalobos, O. Santana y C. Quinto  
1991/I/DBMP

**Programa 5.6** Caracterización de genes de *Rhizobium* que nodulan frijol, involucrados en la ampliación del espectro de hospedero.

*Rhizobium tropici* es una cepa de amplio espectro de hospedero, ya que nodula efectivamente no solo *Phaseolus vulgaris*, sino también *Leucaena leucocephala* (huaje) y *Macroptilium atropurpureum* (siratro). El enfoque que estamos siguiendo para abordar este punto ha sido complementar la capacidad de nodulación de una cepa de *R. etli*, que nodula exclusivamente frijol, para nodular ahora otras leguminosas como leucaena y siratro.

#### *Proyectos específicos*

Caracterización física y funcional del(os) gene(s) responsable de la ampliación del espectro de hospedador de la cepa UMR1899.

L. Cárdenas, N. Nava, C. Sousa, M. Megías y C. Quinto  
1991/I/DBMP

**Programa 5.7** Estudio de la regulación de la expresión genética durante la fijación de nitrógeno en plantas transgénicas.

El proceso de nodulación implica la diferenciación de los dos organismos participantes; en consecuencia, el patrón de expresión genética en ambos cambia substancialmente. En leguminosas se ha detectado la aparición de una serie de proteínas específicas de su interacción con *Rhizobium*; a estas proteínas se les ha llamado nodulinas.

En nuestro grupo se inició hace ya algún tiempo el estudio de una familia de nodulinas de frijol, *Phaseolus vulga-*

---

ris denominadas en conjunto nodulina 30, N30.

La secuencia nucleotídica de una clona de DNA complementario (DNAc) y de la parte hasta ahora secuenciada de una clona genómica, así como la secuencia de aminoácidos deducida, ha revelado que N30 está relacionada a una familia de nodulinas de soya cuya estructura tiene las siguientes características: la presencia de un péptido señal para su importación a través de la membrana del retículo endoplásmico; dos secuencias conteniendo dos pares de cisteínas, semejantes a las conocidas como "dedos de zinc" y en algunos casos, incluyendo al de N30, una secuencia rica en prolina en el extremo carboxilo. La función de estas proteínas es aún desconocida.

Con objeto de iniciar los estudios de la expresión de este gene, la región de control del mismo ha sido fusionada al gen de la enzima  $\beta$ -glucouronidasa (GUS), el cual servirá como reportador. El gene quimérico construido ha sido introducido en *Lotus corniculatus* a través de la infección de hipocotilos con *Agrobacterium rhizogenes*. En las plantas transgénicas obtenidas se determinará el patrón de expresión del gene quimérico encontrándose la actividad de GUS restringida a las células infectadas del nódulo. Varias delegaciones de la región de control están siendo construidas para, usando la misma estrategia, determinar qué secuencias del gene de N30 están involucradas directamente en su expresión específica de nódulo.

### *Proyectos específicos*

Estudio de la región regulatoria del gen de N30 en plantas transgénicas de *L. corniculatus*.

C. Carsolio, F. Sánchez y M. Rocha  
1989/P/DBMP

Secuenciación de las clonas de DNAc y genómica de N30.

F. Campos, C. Carsolio, F. Sánchez y M. Rocha  
1990/P/DBMP

---

**Programa 5.8** Aspectos bioquímicos de la simbiosis entre frijol y *Rhizobium phaseoli*.

El proceso de simbiosis implica la interacción de plantas leguminosas con bacterias del género *Rhizobium* presentes en el suelo. Esta interacción, comprende el reconocimiento por parte de la bacteria, de la planta hospedadora, la penetración de la bacteria a través de los pelos radiculares hasta las células de la corteza de la raíz, y la formación de un nuevo tejido denominado nódulo. En este tejido, la bacteria es capaz de incorporar el nitrógeno de la atmósfera, reducirlo y proporcionarlo a la planta como amonio. Este proceso denominado fijación biológica de nitrógeno, permite el crecimiento de la planta sin la aplicación de fertilizantes nitrogenados aun en suelos que carecen de este compuesto. El amonio es asimilado y transportado a las partes aéreas de la planta para su utilización.

El trabajo de investigación asociado a esta línea comprende los siguientes aspectos:

a) Purificación, caracterización y regulación de las enzimas vegetales presentes en los nódulos, y que participan en la asimilación del amonio procedente de la bacteria. En particular, se ha estudiado la enzima glutamino sintetasa que es la responsable de incorporar el amonio para sintetizar el grupo amido del aminoácido glutamina.

b) Purificación y caracterización de la enzima xantino deshidrogenasa del nódulo. Esta enzima es un componente importante en la vía de síntesis de los transportadores de nitrógeno. Estos compuestos son los receptores finales en el nódulo del amonio derivado de la bacteria. Estos transportadores son translocados a través del xilema a las partes superiores de la planta donde son metabolizados.

c) Caracterización y regulación de la enzima fosfoenolpiruvato carboxilasa (PEPasa). Uno de los elementos limitantes de la fijación biológica de nitrógeno es la disponibilidad de carbono en el nódulo. Esto se debe a la alta demanda de este elemento en la formación del nódulo, la asimilación de amonio y la síntesis de ATP. La enzima PEPasa cataliza la incorporación de  $\text{CO}_2$  en el nódulo y es responsable de suplementar

---

entre 15 a 20% de la demanda de carbón de este tejido.

d) Finalmente, se estudia el efecto de altos niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico sobre la capacidad para fijar nitrógeno durante la simbiosis. Como se mencionó anteriormente, la disponibilidad de carbón en el nódulo, es uno de los elementos limitantes para la fijación de nitrógeno. Por otro lado, la principal fuente de carbón para las plantas es el CO<sub>2</sub> atmosférico que es asimilado en las hojas, vía las reacciones fotosintéticas. Por esta razón, se han iniciado los estudios encaminados a incrementar la capacidad fotosintética de la planta a través de incrementar los niveles de CO<sub>2</sub> atmosféricos, y estudiar su repercusión en la función de nódulo.

### *Proyectos específicos*

Regulación de las isoformas de glutamino sintetasa en nódulos de frijol.

J.L. Ortega y M. Lara  
1988/P/DBMP

Papel de la fosfoenolpiruvato carboxilasa (PEPasa) en la fijación de CO<sub>2</sub> en nódulos y su relación con la fijación de N<sub>2</sub>.

J.L. Ortega, L. Vidali y M. Lara  
1989/P/DBMP

Purificación y caracterización de la xantino deshidrogenasa de nódulos de frijol.

L. Soto y M. Lara  
1987/P/DBMP

**Programa 5.9** Regulación genética de la asimilación de amonio y la fijación de nitrógeno en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*.

Las especies del género *Rhizobium* son bacterias que viven en el suelo o en asociación simbiótica con las raíces de

---

plantas leguminosas en las cuales inducen la formación de nódulos donde fijan nitrógeno. *Rhizobium* en vida libre asimila el amonio del medio a través de la glutamino sintetasa; sin embargo, dentro de los nódulos el amonio producto de la fijación del nitrógeno es exportado a las células de la planta. El amonio regula (inhibe) la inducción de los nódulos por *Rhizobium*. Esta regulación se lleva a cabo a través de la bacteria ya que se han aislado mutantes de *Rhizobium* que inducen la formación de nódulos en presencia de amonio. Otra característica de las especies rhizobianas es que poseen dos formas de la enzima glutamino sintetasa conocidas como GSI y GSII. Nuestro objetivo es estudiar la regulación de los genes de las enzimas de la asimilación de amonio en *R. l. phaseoli* tanto en bacterias en vida libre como en bacteroides fijadores de nitrógeno, ya que el conocimiento de estos mecanismos nos permitirá la manipulación genética de *R. l. phaseoli* con el fin de obtener cepas con capacidades mejoradas para la simbiosis. El enfoque ha sido la identificación de genes estructurales y regulatorios de las glutamino sintetasas a través del aislamiento de mutantes afectadas en estas enzimas, la clonación de genes estructurales por complementación de bacterias auxótrofas de glutamina, o por hibridización usando como detectores genes de GS heterólogos, y la construcción por genética reversa de mutantes en estos genes.

A la fecha hemos identificado y clonado los genes estructurales de las dos glutamino sintetasas GSI y GSII y algunos genes reguladores de la síntesis o actividad de estas dos enzimas. También identificamos un gene que codifica para una tercera GS (GSIII).

### *Proyectos específicos*

Regulación de la actividad de GSI por adenilación en *R. l. phaseoli*.

R. Noguez y G. Espín  
1990/P/DBI

---

Construcción y caracterización de una cepa de *R. l. phaseoli* con una mutación *glnB::Km*.

J. Guzmán y G. Espín

1990/P/DBI

Caracterización y análisis de los genes reguladores *ntrB* y *ntrC* y su papel en la regulación de síntesis y/o actividad de GSI y GSII.

S. Moreno, R. Noguez y G. Espín

1991/I/DBI

**Programa 5.10** Análisis de un herbicida producido por *Rhizobium etli*: su identificación, degradación y mecanismos de resistencia en bacterias y plantas.

*Rhizobium etli* posee el gene *glnT* que codifica para una enzima con actividad de glutamino sintetasa que hemos denominado GSIII. Esta es una enzima nueva que tiene características diferentes a todas las glutamino sintetasas previamente estudiadas: carece de actividad de transferasa, su afinidad por ATP es muy alta, y por sus substratos glutamato y amonio es muy baja. Basados en estas y otras observaciones se propone que la síntesis de glutamina por esta enzima es una actividad secundaria y que esta enzima podría tener otra actividad primaria. Se ha secuenciado un fragmento de DNA que contiene al gene *glnT*. El análisis de esta secuencia indica que el gene *glnT* forma parte de un operón policistrónico. A través de técnicas de genética reversa construimos una cepa (JG6) de *R. etli* que lleva una mutación *glnT::SP*. Cuando inoculamos cultivos (en fase estacionaria) de la cepa JG6 a raíces de plantas de frijol observamos un daño severo en las plantas, debido a que la cepa JG6 secreta un compuesto(s) con actividad herbicida. El objetivo de este proyecto es el estudio del herbicida producido por *R. etli*, su naturaleza química, su síntesis su degradación y su rango de acción.

---

## Proyectos específicos

Purificación y caracterización química del herbicida producido por la cepa JG6 de *R. etli*.

J. Guzmán y G. Espín

1993/I/DBI

Determinar si existe una relación enzima-substrato, entre GSIII y el herbicida y GSIII y fosfinotricina.

S. Moreno, J. Guzmán y G. Espín

1993/I/DBI

Clonación, secuenciación y caracterización del operón que contiene al gene *glnT* de *R. etli*.

A. Vázquez, J. Guzmán, S. Moreno y G. Espín

1993/I/DBI

Efecto del herbicida producido por *R. etli* sobre la actividad de glutamino sintetasa de raíces y nódulos de plantas de frijol.

M. Lara y G. Espín

1993/I/DBI/DBMP

### **Programa 5.11** Relación entre respiración y fijación de nitrógeno en *Rhizobium phaseoli*.

La respiración de *Rhizobium* está relacionada con la fijación de nitrógeno a dos niveles: acoplada a la fosforilación oxidativa proporciona el ATP necesario para la reacción de fijación de nitrógeno y disminuye el nivel de O<sub>2</sub> evitando la inactivación de la nitrogenasa (enzima que cataliza la reacción de fijación de nitrógeno) por este gas.

La disponibilidad de diferentes mutantes y de los diferentes genes de los citocromos de la cadena respiratoria de *Rhizobium*, permitirá un estudio fisiológico de la efectividad de estas cepas y del papel de los diferentes componentes de la cadena respiratoria en el proceso de fijación de nitrógeno.

---

Por el momento contamos con diferentes mutantes que afectan de manera particular la expresión de ciertos citocromos y que presentan fenotipos simbióticos característicos, entre los que encontramos mutantes con una capacidad de fijación de nitrógeno incrementada. La clonación y caracterización de los genes de las diferentes mutantes está en proceso.

### *Proyectos específicos*

Genética molecular de genes involucrados en la expresión de las oxidasas terminales o y aa<sub>3</sub> de *Rhizobium phaseoli*.

M.L. Tabche y M. Soberón  
1991/I/DBMP

Caracterización de genes involucrados en la expresión de los citocromos intermedios "b" y "c" y su relación con la fijación de nitrógeno en *Rhizobium phaseoli*.

G.R. Aguilar y M. Soberón  
1991/P/DBMP

Función de la oxidasa terminal aa<sub>3</sub> en el establecimiento de una simbiosis efectiva.

M.L. Tabche, T. Mayo, J. Miranda y M. Soberón.  
1991/P/DBMP

Genética molecular de genes involucrados en la expresión de las oxidasas terminales o y aa<sub>3</sub> de *Rhizobium phaseoli*.

M.L. Tabche, J. Miranda y M. Soberón  
1990/P/DBMP

Caracterización de genes involucrados en la expresión de los citocromos intermedios "b" y "c" y su relación con la fijación de nitrógeno.

G.R. Aguilar y M. Soberón  
1989/P/DBMP

---

Regulación de la expresión de las cadenas respiratorias de *Rhizobium phaseoli* por factores metabólicos diferentes al O<sub>2</sub>.

O. López, D. Medina y M. Soberón

1992/P/DBMP

### **Programa 5.12** Interacción planta patógeno.

En esta área, el proyecto que se desarrolla es el estudio de los aspectos bioquímicos de la interacción entre frijol y *Xanthomona campestris* bv. *phaseoli*. Esta bacteria, es un patógeno de frijol que produce la enfermedad conocida como tizón de halo, la cual afecta de manera importante la producción de frijol de nuestro país. Entre los aspectos que contempla este proyecto se encuentran los siguientes:

a) Regulación de las enzimas de metabolismo fenilpropanoide en tejidos infectados con *Xanthomonas*. Este metabolismo comprende la síntesis de ácido cinámico, ácido coumárico, ácido cafeico, coumaril-CoA y naringenina a partir de fenilalanina. A partir de estos compuestos se sintetizan una gran variedad de metabolitos secundarios entre los que se encuentran coumarinas, lignina, flavonoides, iso-flavonoides, entre otros. Todos ellos participan en los mecanismos de defensa y adaptación de la planta.

b) Expresión de las diferentes isoformas de la enzima fenilalanina amonio liasa (PAL) durante el proceso de infección en plantas resistentes y susceptibles. Esta enzima (PAL), es la primera enzima del metabolismo fenilpropanoide y se ha demostrado que su expresión temprana en tejidos infectados por hongos o bacterias, está relacionada con la resistencia o no de la planta al ataque de patógenos.

c) Identificación de compuestos flavonoides involucrados en la resistencia de frijol a la infección de *Xanthomonas*. En frijol, de manera particular, los flavonoides son los principales metabolitos secundarios que confieren resistencia a patógenos (ej. phaseolina). Estos compuestos presentan diversas actividades biológicas como antibacterianos y antimicóticos, de ahí nuestro interés por identificar aque-

---

llos compuestos flavonoides de frijol que pudieran estar asociados a la resistencia contra *Xanthomonas*.

d) Los procesos infecciosos en plantas comprenden la interacción planta-patógeno, y la transducción de señales del exterior o la pared celular al interior de la célula, lo que permite la expresión de los genes involucrados en la respuesta de defensa de la planta.

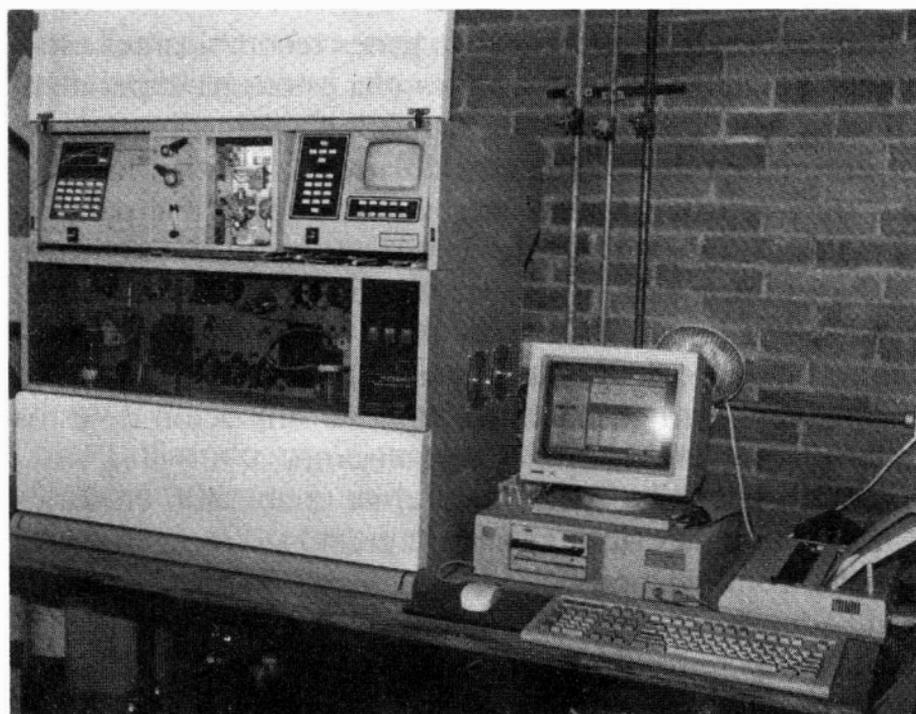
En base a esto, hemos iniciado en colaboración con el grupo del Dr. Federico Sánchez el estudio de los componentes proteicos del citoesqueleto de la célula vegetal, como elementos implicados en la transducción de estas señales.

### *Proyectos específicos*

Aspectos bioquímicos de la interacción de *Xanthomonas campestris* bv. *phaseoli* con diferentes variedades de frijol.

A. Camas y M. Lara

1990/P/DBMP



---

## Línea 6

### Biología molecular y celular de animales

#### **Programas**

- 6.1 Implementación y desarrollo de sistemas para la producción de animales transgénicos.
- 6.2 Relación entre la capacidad proliferativa y el estado diferenciado.
- 6.3 Regulación de la expresión génica en células animales.
- 6.4 Farmacología molecular.
- 6.5 Genética y Biología molecular del desarrollo de *Drosophila melanogaster*.
- 6.6 Biología molecular de mosquitos.

#### **Programa 6.1** Implementación y desarrollo de sistemas para la producción de animales transgénicos.

El estudio de la expresión de genes recombinantes específicos en animales completos es una estrategia experimental invaluable para entender el funcionamiento normal del organismo adulto y durante su desarrollo. Además, los ratones transgénicos son una alternativa insustituible para generar modelos animales de enfermedades humanas y, así, poder estudiar éstas y diseñar estrategias terapéuticas adecuadas. Por otro lado, la posibilidad de modificar el genoma de animales de interés comercial abre nuevas vías para su mejoramiento genético, así como la utilización de éstos en la producción de bienes de consumo.

El procedimiento inicial será el ya establecido en varios laboratorios, mediante la microinyección directa del DNA recombinante al pronúcleo de ovocitos fertilizados de ratón. Además, se ensayarán nuevas alternativas con la finalidad de incrementar la eficiencia y hacer más factible su aplicabilidad a animales de interés comercial.

---

## *Proyectos específicos*

Implementación de la microinyección de DNA recombinante al pronúcleo de ovocitos fertilizados de ratón para la generación de animales transgénicos.

D. Escalante, J. Santa Olalla y L. Covarrubias

1991/I/DBM

Animales y células transgénicas para estudiar enfermedades humanas: los orígenes del cáncer cérvico uterino.

F. Recillas, P. Gariglio y L. Covarrubias

1992/P/DBM

**Programa 6.2** Relación entre la capacidad proliferativa y el estado diferenciado.

La proliferación debe ser un evento crítico durante el desarrollo y la diferenciación celular. Si bien se ha sugerido que la pérdida en la capacidad proliferativa está asociada al proceso de diferenciación terminal, no existe información sobre su relación con la adquisición de un fenotipo particular. Este proceso es especialmente importante en la diferenciación neuronal, donde la diferenciación terminal está claramente asociada a una pérdida de la capacidad proliferativa y, el fenotipo final, fuertemente influenciado por el ambiente extracelular.

Mediante la utilización de oncogenes inmortalizantes (i.e. que sostienen la capacidad proliferativa de manera indefinida) cuya expresión se encuentra bajo el control de la región regulatoria de un gen particular, es posible derivar líneas celulares específicas a partir de animales transgénicos. Utilizando esta estrategia y oncogenes inmortalizantes termosensibles se puede controlar la proliferación de líneas celulares que expresan un fenotipo definido y, así, establecer la interacción entre la capacidad de división celular y la expresión de una característica determinada.

---

---

### *Proyectos específicos*

Inmortalización de neuronas específicas: el fenotipo dopaminérgico como modelo.

J. Santa Olalla, M. Zurita y L. Covarrubias

1990/P/DBM

Inmortalización de la células germinales primordiales y el control de la meiosis.

D. Escalante y L. Covarrubias

1991/I/DBM

### **Programa 6.3** Regulación de la expresión génica en células animales.

Las características fenotípicas de una célula están definidas por la expresión de genes específicos, por lo tanto, la caracterización de éstos es una alternativa para conocer mejor funcionalmente a una célula. Por otro lado, la regulación de estos genes es un indicativo de las modificaciones intracelulares que están ocurriendo pudiendo deberse a cambios ambientales o parte de un programa encendido durante el proceso de diferenciación.

### *Proyectos específicos*

Caracterización molecular de las células germinales primordiales.

D. Escalante, S. Castro, F. Recillas y L. Covarrubias

1991/I/DBM

Regulación de la expresión de genes específicos durante la gonadogénesis.

S. Castro, V. Narváez, H. Merchant y L. Covarrubias

1991/I/DBM

---

## Programa 6.4 Farmacología molecular.

Actualmente muchos de los fármacos empleados tienen como blanco a ciertas proteínas de membrana como los canales iónicos, los receptores y las proteínas acarreadoras (bombas). Estas proteínas intrínsecas pertenecen a varias familias que participan en la excitabilidad y la comunicación celular. Dichas proteínas se encuentran en la superficie celular y, por lo tanto, son accesibles a moléculas presentes en el medio extracelular. Por otra parte, este grupo de proteínas regula funciones celulares que operan en milisegundos o segundos. Un médico puede medir dichas funciones rápidamente y el paciente las experimenta claramente. Lo anterior destaca la importancia médica que tienen los efectos de compuestos que actúan sobre este grupo de proteínas.

Desgraciadamente los compuestos con los que se cuenta en el presente, aun cuando son muy útiles, tienen muchos efectos secundarios. Aquí solamente mencionaremos un ejemplo por limitación de espacio; las dihidropiridinas, como la nisoldipina, bloquean canales de calcio y son útiles en el tratamiento de angina de pecho. Sin embargo, pueden causar hipotensión ortostática al bloquear la contracción dependiente de calcio en los músculos lisos de las arterias.

Considerando lo anterior, uno de los objetivos principales que se plantea la farmacología moderna es desarrollar compuestos que sean más específicos para un subtipo particular de proteínas de membrana involucradas en eventos de excitabilidad y/o comunicación celular. La clonación del DNA ha demostrado que muchas de estas proteínas están codificadas por familias de multigenes. La diversidad de RNA mensajeros que codifican a dichas proteínas, de hecho, sobrepasa la variedad de subtipos reconocidos farmacológicamente. Estas proteínas se pueden expresar hoy día en células de diferente origen como ovocitos de *Xenopus* o líneas celulares de mamífero. En general los productos expresados retienen las características particulares de los diversos subtipos de la familia de proteínas. En el caso de canales iónicos, dichas características se pueden determinar electrofisiológicamente con toda precisión. Así, la expre-

---

sión heteróloga puede convertirse en una herramienta poderosa para buscar compuestos que actúen específicamente sobre un subtipo de canales iónicos y, por lo tanto, que disminuyan los efectos secundarios que producen. Más aún, la expresión heteróloga puede permitir, en principio, la obtención de suficiente material para realizar estudios estructurales.

Queda claro que el desarrollo de la nueva farmacología molecular requiere de un esfuerzo interdisciplinario. En este sentido, el Instituto posee la infraestructura académica básica para emprender esta interesante e importante tarea. Por un lado (grupo del Dr. Possani), se cuenta con amplia experiencia y reconocimiento internacional en el área de bioquímica de toxinas de alacrán. Vale la pena hacer notar que las toxinas han sido herramientas cruciales en el estudio de los canales iónicos. Ahora que se cuenta con las estrategias apropiadas seguramente se encontrarán fracciones altamente específicas para ciertos subtipos de canales. Por otro lado, el Instituto (grupo del Dr. Bolívar/Becerril) maneja las técnicas avanzadas en biología molecular y se ha interesado recientemente en la clonación, expresión y mutación de los canales iónicos. Finalmente, para cerrar el círculo interdisciplinario necesario para iniciar la farmacología molecular en nuestra comunidad, se cuenta con un grupo (Dr. Darszon) que desde hace bastantes años emplea técnicas de reconstitución y medición de canales unitarios. Recientemente se ha incorporado a dicho grupo el Dr. Liévano que montará en el Instituto la metodología para expresar y caracterizar electrofisiológicamente mensajeros de canales iónicos en ovocitos y otras líneas celulares. Nuestro grupo (Dr. Darszon) estudia los canales iónicos del espermatozoide ya que éstos participan en forma determinante en la fecundación. Este sistema plantea problemas interdisciplinarios atractivos cuya resolución puede llevar al desarrollo de toxinas y péptidos muy específicos que potencialmente se podrían usar para controlar la fecundación en el hombre. Esto último, disminuiría los riesgos de efectos secundarios y relevaría, al menos parcialmente, a la mujer de la responsabilidad total que hasta ahora se le ha conferido

---

de manera arbitraria y un tanto injusta como único blanco de control de la natalidad.

*Proyectos específicos*

Papel del potencial de membrana en la inducción de la reacción acrosomal en el espermatozoide de mamíferos.

F. Espinosa, A. Liévano, C. Beltrán y A. Darszon  
1991/I/S/DBQ

Canales iónicos presentes en la membrana plasmática del espermatozoide de ratón y su regulación durante la reacción acrosomal inducida por ZP3.

A. Liévano y A. Darszon  
1990/P/S/DBQ

Estudios sobre la regulación que ejercen las proteínas G en la permeabilidad de espermatozoides de erizo de mar y de ratón.

A. Liévano, C. Beltrán y A. Darszon  
1991/I/S/DBQ

Caracterización del transporte de  $Ca^{2+}$  y de la regulación del pH en vesículas formadas a partir de membranas plasmáticas aisladas del espermatozoide de ratón.

C. Beltrán, F. Espinosa, A. Liévano y A. Darszon  
1991/I/S/DBQ

Incorporación de proteínas de la membrana plasmática de espermatozoide en diversos estadios de purificación, a vesículas y bicapas lipídicas, con la finalidad de purificar y caracterizar los canales iónicos.

C. Beltrán, A. Liévano y A. Darszon  
1991/I/S/DBQ

Caracterización de canales iónicos que se expresan durante el desarrollo del espermatozoide de mamíferos.

A. Liévano

---

1991/I/S/DBQ

Caracterización de toxinas capaces de bloquear la reacción acrosomal y los flujos iónicos en el espermatozoide del erizo de mar y de mamíferos.

O. Zapata, A. Liévano, L.D. Possani y A. Darszon

1991/P/S/DBQ

Diseño y síntesis química de péptidos que bloquean a canales iónicos.

G. Gurrola, L. Vaca, A. Darszon y L.D. Possani

1990/P/S/DBQ

Estudio del efecto de toxinas del veneno de alacranes y de péptidos N-terminales sintéticos correspondientes a la noxiustoxina y caribdotoxina sobre canales de potasio de células epiteliales.

L. Vaca, L.D. Possani y D. Kunze

1991/T/S/DBQ

### **Programa 6.5** Genética y Biología molecular del desarrollo de *Drosophila melanogaster*.

La mosca de la fruta *D. melanogaster* es el organismo animal mejor comprendido a nivel de Biología del Desarrollo. En el laboratorio hemos iniciado una serie de proyectos encaminados a entender la función de algunos loci genéticos que parecen estar implicados en algunas etapas claves del desarrollo de *Drosophila*. En particular estamos trabajando con dos genes que mapean uno después del otro en el cromosoma X (CBP5 y CBP8). Alelos de CBP5 son letales al no completarse el último estadio larvario y presentan la característica de formar cromosomas politénicos más cortos y sin "puffs" en las glándulas salivales. Alelos de CBP8 producen malformaciones en la parte anterior del embrión. Ambos muestran fenotipos muy diferentes a pesar de estar contínuos en el genoma y creemos que tienen un papel relevante en diferentes etapas del desarrollo de la mosca. Por

---

el momento, nos encontramos caracterizando clonas de cDNA correspondientes a cada uno de estos dos genes y en un futuro esperamos determinar la función en el desarrollo a nivel molecular de CBP5 y CBP8.

### *Proyectos específicos*

Caracterización a nivel molecular de los genes CBP5 y CBP8 de *Drosophila melanogaster*.

M. Zurita, E. Reynaud y M. Vázquez

1991/I/DBM

### **Programa 6.6** Biología molecular de mosquitos.

Muchos de los vectores que transmiten parásitos son dípteros, en particular mosquitos. Interesantemente el organismo animal mejor comprendido a nivel de Biología del Desarrollo es un díptero, *Drosophila melanogaster*. Los mosquitos y la mosca de la fruta comparten características importantes: ambos presentan un desarrollo embrionario muy similar, la oogénesis es prácticamente idéntica y el mosquito *Anopheles gambiae* forma cromosomas politénicos tan buenos para mapeo como *Drosophila*. Así pues, estamos utilizando la información y algunas de las metodologías desarrolladas para *Drosophila* en el estudio del mosquito transmisor de la malaria, *An. gambiae*.

Nuestro interés inicial en el mosquito es el de aislar y caracterizar genes que sean expresados de manera preferencial en el ovario de hembras, después de que comen sangre. Como es conocido, la oogénesis en mosquitos es estimulada 48 horas después de que la hembra se alimenta con sangre. Durante este proceso la expresión de genes importantes para la formación del ovario y para el desarrollo temprano es activada haciendo este fenómeno un modelo interesante de regulación de la expresión genética. Por el momento, contamos con una colección de clonas de cDNA, cuyos transcritos se acumulan de manera preferencial en el

---

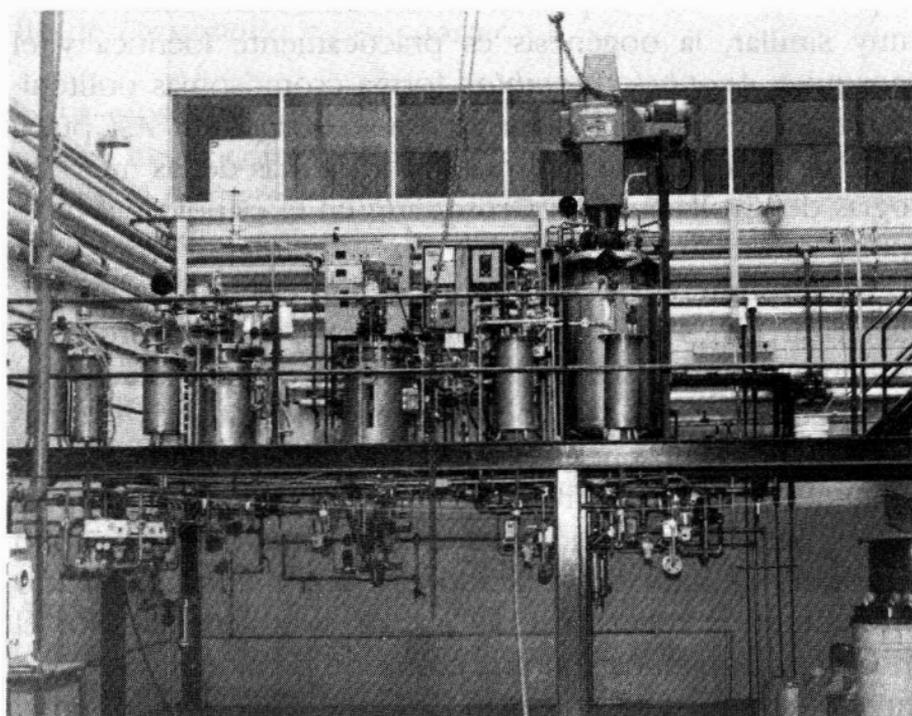
ovario de hembras después de que estas toman sangre. Su caracterización molecular y el estudio en paralelo de los genes homólogos en *Drosophila*, nos permitirá determinar la relevancia fisiológica de dichos genes durante la oogénesis.

*Proyectos específicos*

Clonación y caracterización de genes expresados de manera preferencial en el ovario de *An. gambiae*.

E. Reynaud y M. Zurita

1993/I/S/DBM



## Bioquímica celular de neuronas peptidérgicas

### Programas

- 7.1 Regulación del metabolismo de la hormona liberadora de tirotropina (TRH) en el sistema neuroendocrino.
- 7.2 Caracterización de la ectoenzima responsable de la inactivación del TRH.

### **Programa 7.1** Regulación del metabolismo de la hormona liberadora de tirotropina (TRH) en el sistema neuroendocrino.

La hormona liberadora de tirotropina (TRH) es un tripéptido involucrado en la comunicación intracelular. Es sintetizado en neuronas del núcleo paraventricular (NPV) del hipotálamo en forma de un precursor de alto peso molecular. Liberado de la eminencia media del hipotálamo al sistema portal hipotalámico-adenohipofisiario, controla la síntesis y liberación de tirotropina y prolactina de la hipófisis. En otras áreas del sistema nervioso funciona como neuromodulador. En el laboratorio se estudian diversos aspectos del metabolismo del TRH: biosíntesis, procesamiento, liberación e inactivación. La inactivación del TRH una vez liberado se lleva a cabo por una ectoenzima caracterizada en nuestro laboratorio, la piroglutamato amino peptidasa II (PGAII).

El interés principal es definir qué eventos del metabolismo del TRH se encuentran sometidos a regulación, cuáles son los efectores extracelulares responsables y los mecanismos intracelulares involucrados. Mediante estudios *in vivo* hemos demostrado que en situaciones fisiológicas en donde el TRH regula la síntesis-secreción de hormonas adenohipofisiarias, los niveles del RNAm de TRH en el NPV son sometidos a regulación a largo plazo (días), por lo menos en parte a través del retrocontrol endocrino. Por otro lado los

---

niveles del RNAm del TRH en el NPV son también sometidos a un control rápido (1 hora) y reversible en respuesta a la activación de neuronas TRHérgicas por estrés por frío o succión. Esto es compatible con una regulación transináptica del RNAm del TRH. De hecho en cultivo primario de células hipotalámicas hemos observado que los niveles del RNAm se pueden incrementar a través de la activación de las proteínas kinasas PKA o PKC. Pretendemos determinar cuáles son los segundos y terceros mensajeros involucrados, y si el control es a nivel transcripcional o postranscripcional. Por otro lado, por medio de la técnica de hibridación *in situ* se determinará con precisión cuáles son las células responsivas en el NPV.

A la par con la regulación de los niveles del RNAm tenemos evidencias *in vivo* e *in vitro* que sugieren que algunas de las etapas del procesamiento del TRH son regulables. Estudiaremos las convertasas que pudieran participar en este evento (PC1 o PC2 y/u otras).

También sabemos que la inactivación del TRH por la PGII es regulable *in vivo* en la adenohipófisis. Hemos identificado algunos de los primeros mensajeros involucrados (hormonas tiroideas, TRH) y estamos actualmente caracterizando los segundos mensajeros involucrados en el efecto del TRH.

El conjunto de nuestros resultados apunta a que, el metabolismo del TRH en el eje neuroendocrino es sometido a regulación a múltiples niveles optimizando así la concentración del TRH en el medio extracelular.

### *Proyectos específicos*

Regulación de la biosíntesis de TRH en cultivo de células de hipotálamo de rata.

G. Ponce, R.M. Uribe, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo  
1988/P/S/DBQ

Regulación del metabolismo del TRH por estrés por frío.  
R.M. Uribe, J.L. Redondo, M.A. Vargas, J.L. Charli y P.

---

Joseph-Bravo  
1989/P/S/DBQ

Regulación del metabolismo del TRH en ratas lactantes.  
R.M. Uribe, M. Cisneros, P. Joseph-Bravo y J.L. Charli  
1990/P/S/DBQ

Regulación de la actividad de la PGAI en cultivos de adenohipófisis.  
M.A. Vargas, G. Ponce, M.A. Baheza, P. Joseph-Bravo y  
J.L. Charli  
1990/P/S/DBQ

Producción de anticuerpos poli y monoclonales contra el precursor biosintético del TRH. Aplicación al estudio de la biosíntesis del TRH.  
J.L. Redondo, E. Calderón, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo  
1990/P/S/DBQ

Detección por hibridación *in situ* de los niveles de los RNAm del TRH, de las enzimas de procesamiento, de la proencefalina y de la encefalina en distintos modelos fisiológicos.  
R.M. Uribe, C. Morales, E. Sánchez, P. Joseph-Bravo y J.L. Charli  
1991/P/S/DBQ

Papel de las enzimas de procesamiento PC1 y PC2 en el metabolismo del TRH.  
R.M. Uribe, F. Sánchez, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo  
1993/I/S/DBQ

**Programa 7.2** Caracterización de la ectoenzima responsable de la inactivación del TRH.

Nuestro laboratorio identificó una peptidasa específica para el TRH que se encuentra en la membrana de las terminales nerviosas y en la adenohipófisis. Esta ectoenzima, la

---

piroglutamato aminopeptidasa II (PGAII) es una metalproteasa cuya distribución en cerebro es heterogénea. Es regulable en hipófisis por distintas hormonas y factores hipotálamicos. En cerebro es aparentemente refractaria a todo tipo de regulación.

Se estudia un modelo en el cual la actividad neuronal se incrementa por medio de estimulación eléctrica (kindling). En este modelo los niveles del TRH y de su RNAm aumentan en regiones como la amígdala. El estudio de los efectos de este tratamiento sobre la actividad de PGAII y de otra neuropeptidasa, la encefalinasa, nos permitirá definir si las ectoenzimas cerebrales son o no susceptibles de ser reguladas.

Estudios paralelos se realizan en cultivos neuronales. Se estudia también si la localización de la PGAII es pre o postsináptica.

Con objeto de obtener anticuerpos y la secuencia de la PGAII se intenta purificarla a homogeneidad y clonarla. El conocimiento de su estructura permitirá llevar a cabo estudios relacionados al análisis de estructura-función, así como al análisis de su regulación a nivel transcripcional.

### *Proyectos específicos*

Localización pre o postsináptica de la PGAII en el SNC.  
M.E. Fresán, M. Cisneros, M.A. Vargas, P. Joseph-Bravo y J.L. Charli  
1991/P/S/DBQ

Influencia de estímulos neurales sobre la actividad de neuroectopeptidasas.

P. de Gortari, A. Fernández-Guardiola (IMP), M. Cisneros, A. Martínez (IMP), R.M. Uribe, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo.  
1992/P/S/DBQ-IMP(Instituto Mexicano de Psiquiatría)

Regulación de la actividad de la PGAII en cultivo primario de cerebro de rata.

J.L. Redondo, G. Fierros, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo  
1990/T/S/DBQ

---

Purificación de la PGAI.  
M. Cisneros, G. Ponce, M.A. Vargas, P. Joseph-Bravo y J.L.  
Charli  
1993/I/S/DBQ



---

## Línea 8

### Estructura, función y manipulación de péptidos y proteínas

#### **Programas**

- 8.1 Aislamiento y caracterización química y funcional de enzimas y de toxinas de venenos de reptiles ponzoñosos.

- 
- 8.2 Purificación y caracterización química de toxinas de venenos de alacranes y de los genes que las codifican.
  - 8.3 Aislamiento y caracterización de receptores específicos, mediante el uso de toxinas peptídicas.
  - 8.4 Caracterización funcional de toxinas peptídicas.
  - 8.5 Purificación y caracterización del activador del plasminógeno de la saliva de murciélagos hematófagos, y triatomidos mexicanos.
  - 8.6 Desarrollo y optimización de métodos y sistemas de purificación de proteínas y péptidos.
  - 8.7 Producción de anticuerpos monoclonales contra péptidos y proteínas.
  - 8.8 Ingeniería de proteínas.
  - 8.9 Estudio de enzimas en condiciones de limitación de agua.
  - 8.10 Evolución dirigida de péptidos y proteínas.

**Programa 8.1** Aislamiento y caracterización química y funcional de enzimas y de toxinas de venenos de reptiles ponzoñosos.

Los venenos de saurios y ofidios ponzoñosos son fuentes muy ricas de enzimas. Por medio de cromatografía de afinidad y métodos convencionales de purificación, se han obtenido en forma homogénea una calicreína y dos actividades de plasminógeno del veneno del saurio *Heloderma horridum*, además de una toxina: "Helotermina", con actividad hipotérmica. Su caracterización permite explicar a nivel molecular, las relaciones filogenéticas del *Heloderma* con otros organismos y su participación en la fisiopatología de la intoxicación por la mordedura de este animal. Asimismo, se estudian algunos componentes tóxicos del veneno de la serpiente Taipan.

También se realiza un estudio de tamizado para detectar éstas y otras actividades enzimáticas en el veneno de una veintena de víboras endémicas de nuestro país. Se explora su potencial en investigación básica y aplicación de estas herramientas tan selectivas.

---

## *Proyectos específicos*

Purificación y caracterización de una nueva toxina del veneno de la serpiente *Oxyuranus microlepidatus*.

J. Amezcua, A. Darszon y L.D. Possani  
1988/T/S/DBQ

Aislamiento y caracterización de una fosfolipasa del veneno de la serpiente *Oxyuranus scutellatus scutellatus*.

J. Amezcua, B.M. Martin y L.D. Possani  
1989/T/S/DBQ

Clonación del gene que codifica para la helotermina, una toxina del veneno del *Heloderma horridum horridum*.

B. Becerril, J.M. Mochca, W.D. Schleuning, F. Bolívar y L.D. Possani  
1989/P/S/DBQ/DBM

Purificación y caracterización de una fosfolipasa del alacrán *Hadrurus concolourus*.

R. Cossío, B.M. Brian, F. Zamudio, F. Coronas y L.D. Possani  
1991/P/S/DBQ

**Programa 8.2** Purificación y caracterización química de toxinas del veneno de alacranes y de los genes que las codifican.

Los venenos de muchas especies de alacranes contienen polipéptidos y proteínas altamente tóxicos para el hombre. El aislamiento y la caracterización química de estos componentes tóxicos han permitido descubrir el mecanismo molecular de acción de los mismos. Entre los animales cuyo veneno ha sido ampliamente estudiado, están las serpientes y los alacranes. Por medio de técnicas cromatográficas y electrocinéticas se ha podido separar un gran número de polipéptidos y proteínas neurotóxicas con efecto bloqueador sobre receptores (acetilcolina), canales iónicos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ) y una serie importante de funciones fisiológicas

---

como secreción pancreática, hipotermia y liberación de neurotransmisores.

Las toxinas han sido purificadas a homogeneidad y su composición de aminoácidos y la secuencia primaria ha sido o está en vías de determinarse.

### *Proyectos específicos*

Aislamiento y caracterización química de toxinas del veneno del alacrán *Centruroides noxius Hoffmann*.

L.D. Possani, B.M. Martín, A.N. Ramírez, F. Coronas, F. Zamudio y E. Carbone

1982/P/S/DBQ

Aislamiento y caracterización de una toxina del veneno del alacrán *Centruroides limpidus limpidus* Karsch que afecta a crustáceos

C. Balderas y L.D. Possani

1987/T/S/DBQ

Aislamiento de genes que codifican para diferentes toxinas de alacranes.

B. Becerril, F. Zamudio, A. Vázquez, M.C. García, F. Bolívar, M. Corona y L.D. Possani

1988/P/S/DBM/DBQ

Clonación del gene que codifica para la noxiustoxina a partir de un banco de cDNA del alacrán *Centruroides noxius*.

F. Martínez, B. Becerril, B. Martín, X. Soberón, F. Bolívar y L.D. Possani

1993/I/S/DBQ/DBM

Clonación del gene que codifica para una toxina de crustáceos del alacrán *Centruroides limpidus limpidus*.

M.C. García, B. Becerril, C. Balderas, F. Bolívar y L.D. Possani

1990/I/S/DBM/DBQ

---

Estudios comparativos de las secuencias de aminoácidos de toxinas del veneno de los alacranes *Centruroides infamatus infamatus* y *Centruroides limpidus limpidus*.

M.D. Dehesa, B.M. Martin y L.D. Possani  
1989/T/S/DBQ

Aislamiento y caracterización de toxinas similares a la Noxiustoxina del veneno de alacranes.

A. Nieto, B.M. Martin, A.N. Ramírez, G. Gurrola, F. Zamudio y L.D. Possani  
1989/T/S/DBQ

Purificación y caracterización de toxinas del veneno del alacrán *Tityus babiensis*.

L.D. Possani, F. Coronas, B.M. Martin, S. Lucas, V. Eiksted y P.L. Fletcher  
1992/P/S/DBQ

Caracterización de genes que codifican para toxinas de alacranes del género *Tityus*.

B. Becerril, M. Corona, B. Martín, M.C. Mejía, F. Bolívar y L.D. Possani  
1993/I/S/DBQ/DBM

**Programa 8.3** Aislamiento y caracterización de receptores específicos, mediante el uso de toxinas peptídicas.

Las toxinas peptídicas aisladas a homogeneidad, hasta el momento, son todas componentes que reconocen de manera específica ciertos receptores de membrana. Por esta razón se han transformado en herramientas muy útiles para el aislamiento y la caracterización químico-funcional de las moléculas receptoras. Entre las toxinas aisladas y caracterizadas está la alfa-toxina de elápidos (*Naja naja siamensis*) utilizada en el aislamiento del receptor a la acetilcolina, la toxina gama de *Tityus serrulatus* usada en el aislamiento del canal de sodio, la Noxiustoxina específica para el canal de potasio y más recientemente la Taicatoxina bloqueadora

---

del canal de calcio. Todos estos péptidos naturales han sido marcados con isótopos radioactivos o cromóforos fluorescentes para su uso como trazadores biológicos, o se han utilizado para la síntesis de soportes para cromatografía de afinidad.

### *Proyectos específicos*

Preparación de un banco de cDNA de ganglio y cerebro de calamar para el estudio de canales de potasio.

B. Becerril, G. Prestipino, M.L. Esteves, F. Bolívar, L.D. Possani

1990/T/S/DBM/DBQ

Caracterización de los sitios de unión de la noxiustoxina, un péptido del alacrán *Centruroides noxius*, bloqueador de canales de  $K^+$ .

H.H. Valdivia, G. Gurrola, P. Herion, B.M. Martin, y L.D. Possani

1990/T/S/DBQ

Caracterización adicional del canal de potasio aislado del axon gigante de calamar, por incorporación en bicapas lipídicas artificiales.

G. Prestipino, A.N. Ramírez, A. Liévano, A. Darszon y L.D. Possani

1989/P/S/DBQ

El uso de la toxina II-10 del veneno del alacrán *Centruroides noxius* para la caracterización del canal de sodio del axon gigante de calamar.

A.N. Ramírez, G. Prestipino, A. Liévano, A. Darszon y L.D. Possani

1989/P/S/DBQ

Clonación de genes que codifican para toxinas del alacrán *Pandinus imperator*, bloqueadoras de canales de calcio sensible a la ryanodina.

---

F. Zamudio, R. Condé, B. Becerril, B. Martin, H.H. Valdivia  
y L.D. Possani  
1993/I/S/DBQ

Clonación del gene que codifica para la fosfolipasa del  
alacrán *Hadrurus concolourus*.

R. Conde, L. Covarrubias, B. Becerril, L.D. Possani  
1992/P/S/DBQ/DBM

### **Programa 8.4** Caracterización funcional de toxinas pep- tídicas.

Los péptidos naturales y sintéticos han sido utilizados  
como herramientas en la caracterización de ciertas funcio-  
nes biológicas, desde el punto de vista electrofisiológico,  
neuroquímico y morfológico.

El estudio del mecanismo de apertura y cierre de canales  
iónicos de membranas excitables ha sido beneficiado con el  
descubrimiento de las toxinas peptídicas. De la misma for-  
ma, el estudio de la liberación de neurotransmisores o el es-  
tudio de la pancreatitis experimental se ha podido llevar a  
cabo gracias al uso de los péptidos naturales y sintéticos.

Finalmente, alteraciones morfológicas y localizaciones  
inmunohistoquímicas se han podido realizar o visualizar  
gracias al uso de los péptidos mencionados.

#### *Proyectos específicos*

Toxinas purificadas del veneno de los alacranes  
*Centruroides infamatus infamatus* y *Centruriodes limpi-  
dus limpidus* en un modelo de secreción pancreática.

M.D. Dehesa, A. Darszon, P.L. Fletcher, M. Fletcher y L.D.  
Possani  
1989/T/S/DBQ

Estudios del efecto de la taicatoxina en el mecanismo de  
fertilización de óvulos de erizo de mar.

---

A. Darszon, J.M. Mochca y L.D. Possani  
1989/P/S/DBQ

Nuevas toxinas del veneno de alacranes mexicanos que afectan los fenómenos de fecundación en erizo de mar.

F.Z. Zamudio, L.D. Possani, F. Coronas, L. Liexon y A. Darszon  
1989/P/S/DBQ

**Programa 8.5** Purificación y caracterización del activador del plasminógeno de la saliva de murciélagos hematófagos, y de triatómidos mexicanos.

El activador del plasminógeno (desmocinasa) de *Desmodus rotundus* degrada con gran eficiencia los coágulos sanguíneos de mamíferos. Se pretende detallar la bioquímica molecular de esta enzima y explorar su posible utilización como agente trombolítico. Su alta dependencia de fibrina, su especificidad y su baja inmunogenicidad permiten prever su utilización rutinaria en pacientes con trombosis profundas.

#### *Proyectos específicos*

Purificación y caracterización química de la desmocinasa, activador del plasminógeno de la saliva del vampiro *Desmodus rotundus*.

E. Gómez, B. Sosa, R. Medellín, W.D. Schleuning y A. Alagón  
1985/P/S/DBQ

Dependencia de fibrina para la acción de la desmocinasa.  
B. Sosa, A. Alagón y W.D. Schleuning  
1985/P/S/DBQ

**Programa 8.6** Desarrollo y optimización de métodos y sistemas de purificación de proteínas y péptidos.

---

Se pretende desarrollar metodologías tanto generales como específicas para la purificación de polipéptidos utilizando principalmente técnicas de cromatografía de afinidad, de intercambio iónico, de permeación en gel y de alta resolución, electroforesis y difusión a través de membranas. Asimismo, se trabaja en el escalamiento de las metodologías de purificación de péptidos específicos.

### *Proyectos específicos*

Optimización de un método general de purificación de enzimas para manejar ácidos nucleicos.

I. Vichido y M.A. Bonilla  
1986/T/DBM

Purificación de lisozima a través de cristalización.

N. Cruz y A. Alagón  
1988/T/S/DBQ

Elaboración de proteínas marcadoras de peso molecular.

N. Cruz y A. Alagón  
1988/T/S/DBQ

Utilización de la cromatografía de intercambio iónico para la purificación de las cadenas de insulina humana producida en bacterias.

N. Cruz, G. Gosset, M. Morales y F. Bolívar  
1989/P/S/DBQ

Separación y purificación en forma simultánea al proceso de fermentación para la recuperación en línea de anticuerpos monoclonales mediante cromatografía líquida de afinidad.

A. Higareda, L.D. Possani y O.T. Ramírez  
1991/P/DBI/DBQ

---

**Programa 8.7** Producción de anticuerpos monoclonales y policlonales contra péptidos y proteínas.

Se desarrollan metodologías de producción de anticuerpos monoclonales dirigidos contra polipéptidos específicos, que serán utilizados para cuantificarlos, caracterizarlos y purificarlos. Existe también un proyecto destinado a desarrollar la producción masiva de anticuerpos monoclonales.

*Proyectos específicos*

Producción y caracterización preliminar de hibridomas productores de anticuerpos monoclonales específicos para la hormona humana estimulante de tiroides.

E. Calderón, A. Salas y A. Alagón  
1988/P/S/DBQ

Producción masiva de anticuerpos monoclonales contra péptidos de alacranes.

T. Ramírez, L.D. Possani, E. Calderón, F. Zamudio, G. Gurrola y A. Higareda  
1989/P/S/DBQ/DBI

Producción de anticuerpos monoclonales en contra de péptidos sintéticos correspondientes a la noxiustoxina para estudios de pegado a sinaptosomas de cerebro.

E.A. Solache, E. Calderón, F. Zamudio, G. Gurrola y L.D. Possani  
1991/T/S/DBQ

Caracterización inmunológica de péptidos sintéticos que corresponden a secuencias de toxinas quiméricas y nativas del veneno de alacranes.

E. Calderón, T. Olamendi, G. Gurrola, F. Zamudio, A.N. Ramírez y L.D. Possani  
1989/T/S/DBQ

Cultivo de hibridomas en reactores agitados para la pro-

---

ducción masiva de anticuerpos monoclonales contra la hormona humana estimulante de tiroides y a toxinas del veneno de alacranes.

T. Ramírez, A. Alagón, R. Hernández, F. Zamudio y L.D. Possani  
1991/P/DBI/DBQ

### **Programa 8.8** Ingeniería de proteínas.

La comprensión de la relación entre la estructura y la función de las proteínas tiene profundas implicaciones en la interpretación molecular de fenómenos fisiológicos y en la aplicación biotecnológica de proteínas específicas. En este programa se pretende abordar, a través de sistemas modelo, diversos aspectos relacionados con la comprensión de la relación entre las estructuras primaria y terciaria de las proteínas y su función. Se intentará aplicar este conocimiento en el diseño de proteínas mejoradas para diversos fines. Se aplican técnicas de mutagénesis de alta eficiencia y métodos de búsqueda simples para la obtención de proteínas variantes.

#### *Proyectos específicos*

Mutagénesis y selección de variantes en la  $\beta$ -lactamasa: alteración de la constelación catalítica.

J. Osuna y X. Soberón.  
1991/P/DBM/USQM

Mutagénesis y selección de variantes en la  $\beta$ -lactamasa: búsqueda de cambios de especificidad.

H. Viadiu y X. Soberón  
1990/P/DBM/USQM

Mutagénesis y selección de variantes en la  $\beta$ -lactamasa: efecto de mutaciones en sitios invariantes.

E. Cota, Y. Fuchs y X. Soberón  
1989/P/DBM/USQM

---

Generación y caracterización de mutantes del sitio de reconocimiento de la endonucleasa *EcoRI*.

H. Flores, J. Osuna y X. Soberón

1989/T/DBM

Generación de variantes de toxina ST. Evaluación de su potencial desplegamiento y búsqueda de actividades biológicas nuevas.

E. Reynaud y X. Soberón

1991/P/DBM

**Programa 8.9** Estudio de enzimas en condiciones de limitación de agua.

El campo de ingeniería enzimática es interesante desde el punto de vista de la enzimología básica, como una forma de estudiar las relaciones estructura-función de la catálisis enzimática. También es interesante desde el punto de vista aplicativo ya que las enzimas se utilizan en diversos procesos a nivel industrial en las áreas de terapéutica, farmacéutica y alimentación.

Los estudios con enfoque aplicado, por lo general, tienen como objetivo preparar enzimas que adquieran ciertas características fundamentales que las hagan apropiadas para condiciones industriales como: a) la prolongación de la vida media de la enzima, b) el aumento en la termoresistencia, c) los cambios en la dirección de la reacción catalítica de la enzima nativa y d) la alteración en la selectividad de la enzima para incrementar o disminuir su rango de sustratos.

Nos proponemos estudiar aspectos de la enzimología básica en solventes orgánicos utilizando micelas invertidas y una o dos enzimas solubles como modelo. Este programa constituye una colaboración con investigadores del Instituto de Fisiología Celular. En base a los antecedentes se espera ver cambios en el comportamiento de la enzima en el sistema micelar con respecto al agua. La pregunta principal

---

que se tratará de responder es, ¿cómo están relacionados estos cambios en la función de la enzima con la estructura que adquiere esta en el sistema micelar?

Recientemente hemos encontrado que en los sistemas de micelas invertidas los desnaturalizantes tienen un efecto activador sobre varias enzimas. Debido a lo anterior queremos también estudiar el mecanismo de activación y utilizar a los desnaturalizantes para derivar información sobre la relación estructura-función en estos sistemas.

### *Proyectos específicos*

Relación de la flexibilidad y catálisis con la estructura proteica.

G. Garza-Ramos, G. Moreno, X. Soberón, A. Darszon y A. Gómez-Poyou  
1991/P/S/DBQ/DBM/IFC

Relación estructura-función de la triosafosfato isomerasa en sistemas no convencionales con bajo contenido de agua.  
M. Sepúlveda, A. Gómez-Poyou, M. Tuena de Gómez-Poyou y A. Darszon  
1991/P/DBQ

### **Programa 8.10** Evolución dirigida de péptidos y proteínas.

La década de los 90 ha traído cambios profundos en la metodología disponible para generar proteínas con nuevas propiedades. La mutagénesis combinatoria de proteínas es capaz de generar un repertorio de estructuras enorme, y este gran repertorio sólo puede ser aprovechado mediante técnicas que permitan el análisis de un número enorme de variantes. El estudio de bacterias que contienen plásmidos o fagos mutantes sólo permite el estudio de alrededor de cien mil mutantes por experimento. Sin embargo, las nuevas técnicas conocidas como "phage display" (despliegue en fago) permiten el análisis de hasta mil millones de variantes de secuencia proteica expuesta en la superficie del fago M13, y asociada al genoma de éste. Estos nuevos esquemas

de mutagénesis masiva y análisis de un alto número de mutantes mediante esquemas de selección se le denomina evolución *dirigida* de ligandos y proteínas. Esta tecnología tiene un alto potencial para generar nuevas estructuras de proteínas y péptidos con propiedades definidas en base a un esquema de selección. Recientemente hemos empezado a explorar el uso de sistemas de encapsulamiento en liposomas, los cuales tienen el potencial de permitir el análisis de hasta  $10^{12}$  variantes de un solo experimento.

### *Proyectos específicos*

Evolución dirigida de enzimas que actúan sobre ácidos nucleicos utilizando la tecnología de despliegue en fago y sistemas de encapsulamiento de liposomas.

L.M. Salgado y P.M. Lizardi

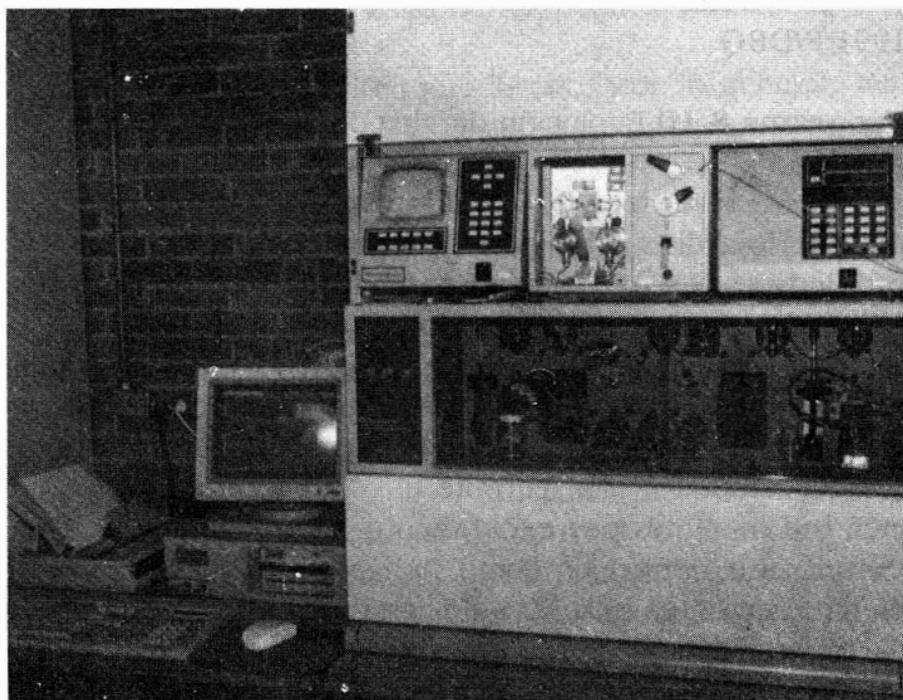
1993/I/DBQ

Relación de la flexibilidad y catálisis con la estructura proteica.

G. Garza-Ramos, G. Moreno, X. Soberón, A. Darszon y A.

Gómez-Poyou

1991/P/S/DBQ/DBM/IFC



Desarrollo y consolidación  
metodológica en biología molecular

**Programas**

- 9.1 Construcción y caracterización de sistemas genéticos para la clonación y expresión de DNA en bacterias.
- 9.2 Síntesis química de oligonucleótidos.
- 9.3 Desarrollo de tecnología de amplificación y de nuevos formatos de lectura para bioensayos diagnósticos.
- 9.4 Señales fluorescentes para la detección de agentes patógenos y empleos en otros bioensayos.
- 9.5 Obtención y caracterización de sondas específicas de DNA para bacterias.

**Programa 9.1** Construcción y caracterización de sistemas genéticos para la clonación y expresión de DNA en bacterias.

Existen en la actualidad muy diversos vectores para la estabilización, caracterización, manipulación y expresión de DNA. En el Instituto existe una tradición en el diseño de vehículos de clonación, y se continúa desarrollando este aspecto de la tecnología de DNA recombinante.

*Proyectos específicos*

Construcción de vehículos moleculares para la integración y amplificación de genes en el cromosoma de *Escherichia coli*.

P. Balbás, X. Alvarado, F. Valle y F. Bolívar  
1992/P/DBM

---

Modificación genética de cepas de *Escherichia coli* para incrementar su capacidad de sobreproducir proteínas.

N. Flores, R. de Anda, F. Valle y F. Bolívar

1991/P/DBM

### **Programa 9.2** Síntesis química de oligonucleótidos.

Se han implementado los métodos recientes de síntesis de DNA para actualizar la Unidad de Síntesis Química de Macromoléculas.

Se trabaja en la optimización del sistema de síntesis para agilizar el servicio que presta a la comunidad académica del país, utilizando equipos de síntesis automatizada.

#### *Proyectos específicos*

Estandarización y optimización de las técnicas de síntesis automatizada de oligonucleótidos.

P. Gaytán, E. López y X. Soberón

1986/P/DBM/USQM

Desarrollo de intermediarios sintéticos para mutagénesis por tripletes.

P. Gaytán, H. Mackie y X. Soberón

1991/P/DBM/USQM/Glen Research

### **Programa 9.3** Desarrollo de tecnología de amplificación y de nuevos formatos de lectura para bioensayos diagnósticos.

A. Utilización de la replicación exponencial de RNA para ensayos de hibridación de segunda generación: El uso de la

---

replicación exponencial de RNA para la generación de señales en ensayos de hibridación tiene gran potencial para pruebas diagnósticas de enfermedades infecciosas. Con este propósito, se está trabajando desde 1985 en un proyecto para explorar el uso de sistemas de amplificación por replicación de RNA, y su aplicación a ensayos de hibridación. Recientemente hemos cambiado radicalmente el diseño del ensayo de hibridación para aumentar su especificidad. Para esto utilizamos una molécula de DNA que tiene las propiedades de un switch molecular. El "switch" molecular es un esquema que se basa en un cambio conformacional que ocurre cuando una molécula de DNA se pega específicamente a su blanco. Un segundo esquema que hemos empezado a explorar es el uso de sondas binarias que son ligadas por una ribosima ligasa derivada del intrón grupo I de *Tetrahymena*. El uso de la ribosima ligasa en este ensayo representa una de las primera aplicaciones prácticas de estas enzimas de RNA en la tecnología diagnóstica. Uno de nuestros proyectos más recientes en esta línea consiste en el aislamiento de una nueva ribosima ligasa termoresistente por evolución dirigida *in vitro*.

B. Nuevos formatos para la detección no-radioactiva de DNA amplificado por PCR: Este proyecto consiste en la exploración de nuevos formatos para detectar DNA amplificado en un ensayo diagnóstico. Uno de estos formatos involucra el uso de una enzima de restricción para liberar fosfatasa alcalina y así generar una señal. El segundo formato, que es muy novedoso, involucra el uso de una ribozima alostérica acoplada a un sistema de generación de señales fluorescentes. La ribozima alostérica solo genera señal fluorescente en la presencia de DNA amplificado.

### *Proyectos específicos*

Desarrollo de ensayos de hibridación para *Plasmodium*

---

*falciparum* y *Plasmodium vivax* basados en el uso de un "switch" molecular.

I. Tussié, G. Estrada, M.H. Rodríguez, A. Alagón y P.M. Lizardi

1986/P/DBQ

Desarrollo de ensayos de hibridación para el virus HIV-1 (virus de SIDA) basados en el uso de sondas binarias y ribosoma ligasa.

F. Márquez, J.W. Szostak y P.M. Lizardi

1990/P/DBQ

Detección secuencia-específica de productos de PCR asimétrico por medio de un ensayo fluorométrico que no involucra ningún paso de lavado.

G. Estrada, L. Colin, A. Alagón y P.M. Lizardi

1993/I/DBQ

Desarrollo de moléculas de RNA que incorporan una ribosoma de alostérica, y su uso para la detección de productos de PCR.

H. Porta, H. Lomelí, X. Soberón, y P. M. Lizardi

1989/P/DBQ

**Programa 9.4** Señales fluorescentes para la detección de agentes patógenos y empleo en otros bioensayos.

La meta de este proyecto es desarrollar un sistema de generación de señales basado en el uso de péptidos fluorogénicos que son activados por una cadena de proteasas. Este sistema de generación de señales puede ser de utilidad en bioensayos para la detección de patógenos.

#### *Proyectos específicos*

Desarrollo de un sistema de generación de señales fluorescentes por medio de proteasas.

---

E. Miranda, L. Colín, P.M. Lizardi, M.H. Rodríguez y A. Alagón  
1986/P/DBQ

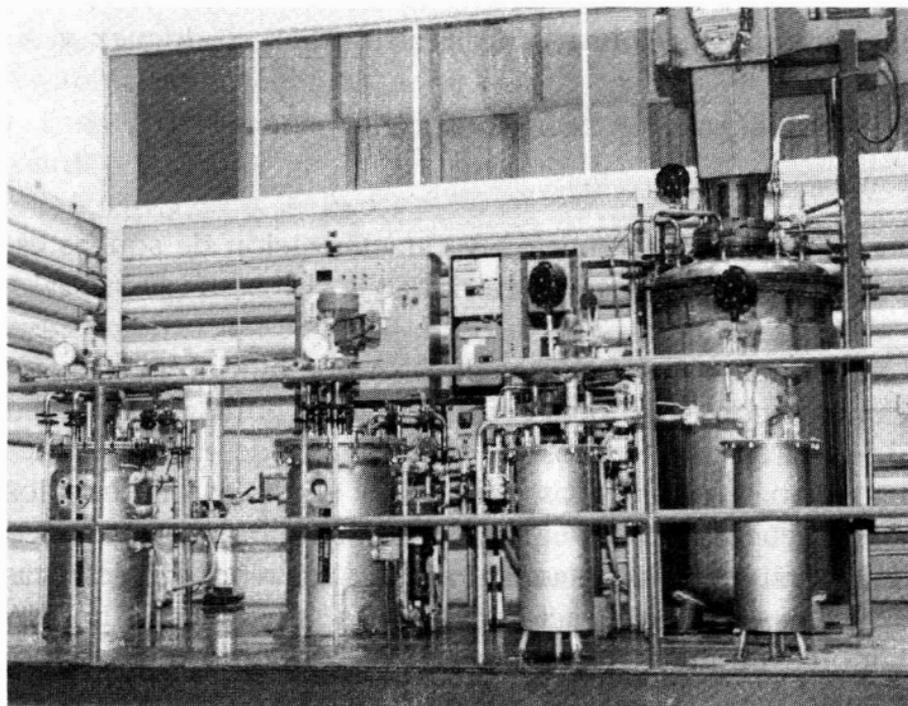
**Programa 9.5** Obtención y caracterización de sondas específicas de DNA para bacterias.

El contar con segmentos de DNA que hibridizan específicamente con el genoma de una bacteria, abre la posibilidad de desarrollar métodos de diagnóstico de enfermedades bacterianas más rápidos, sencillos y sensibles que con los que se cuenta actualmente. Dichos métodos de diagnóstico se basarán en el acoplamiento de las secuencias específicas a sistemas de amplificación de señales. Estas sondas de DNA también permiten el estudio de la taxonomía a nivel molecular.

*Proyectos específicos*

Obtención y caracterización de sondas de DNA específicas para *Salmonella typhi* y para *Campylobacter jejuni*.

V. Bustamante, F. Sánchez, F.J. Santana, M. Bobadilla, J.L. Puente y E. Calva  
1989/P/S/DBM



## Línea 10

### Microbiología industrial

El objetivo de los proyectos englobados dentro de esta línea de investigación, es el aislamiento, estudio, caracterización y/o mejoramiento genético de microorganismos con vistas a la producción de algún metabolito de interés para la industria.

#### **Programas**

- 10.1 Aislamiento, caracterización y mejoramiento genético de cepas productoras de enzimas y polisacáridos.
- 10.2 Caracterización y manipulación genética de cepas de *Bacillus thuringiensis* para la producción de bioinsecticidas.
- 10.3 Ingeniería de vías metabólicas para la sobreproducción de compuestos aromáticos en *E. coli*.

10.4 Sobreproducción de proteínas heterólogas en *Bacillus subtilis*.

10.5 Producción de oxigenasas en *Escherichia coli*.

10.6 Biotecnología ambiental.

**Programa 10.1** Aislamiento, caracterización y mejoramiento genético de cepas productoras de enzimas y polisacáridos.

#### *Proyectos específicos*

Selección, conservación y caracterización de cepas de *Xanthomonas campestris* productoras de goma xantana.

G. Salcedo, A. Sánchez y E. Galindo

1991/P/DBI

Proceso de fermentación para la producción de la lipasa alcalina de *Pseudomonas aeruginosa* 16B83 expresada en *Xanthomonas campestris*.

A.M. Leza, E. Galindo y G. Soberón-Chávez

1993/I/DBI

Estudio de la variabilidad genética de *Xanthomonas campestris*.

J. Martínez, R. Sánchez y G. Soberón-Chávez

1988/T/DBI

Clonación y optimización de la expresión de una lipasa con uso potencial en detergentes en *Xanthomonas campestris*.

B. Palmeros, R. Nájera, R. Sánchez y G. Soberón-Chávez

1989/P/DBI

Construcción y caracterización de una mutante *recA*- de *Xanthomonas campestris*.

S. Martínez, J. Martínez y G. Soberón-Chávez

1993/I/DBI

---

Estudio de la cinética de producción y calidad de la xantana producida por distintas cepas derivadas de *Xanthomonas campestris* NRRL B1459.

G. Salcedo, G. Soberón-Chávez y E. Galindo  
1990/T/DBI

Construcción de una mutante PHB (polihidroxibutirato) de *A. vinelandii*.

P. Martínez, S. Moreno, J. Martínez, G. Soberón y G. Espín  
1992/P/DBQ

Construcción de un banco de genes de *A. vinelandii*, y la identificación de los genes de la biosíntesis de alginatos por hibridización utilizando como detectores los genes de *Pseudomonas aeruginosa*.

J. Martínez, L. Lloret, G. Espín y G. Soberón-Chávez  
1990/P/DBI

Mutagénesis y aislamiento de mutantes que no sintetizen y/o excreten alginatos, o que lo sobreproduzcan; clonación de las mutaciones responsables de la sobreproducción.

H. Mejía, J. Martínez, M.E. Campos, G. Soberón-Chávez y G. Espín  
1990/P/DBI

Clonación y caracterización del gen *algA* de *Azotobacter vinelandii*.

R. Barreto, J. Martínez, G. Espín y G. Soberón-Chávez  
1992/P/DBI

Estudio de la regulación transcripcional del gen *algD* de *Azotobacter vinelandii*.

M.E. Campos, J. Martínez, G. Espín y G. Soberón-Chávez  
1992/P/DBI

**Programa 10.2** Caracterización y manipulación genética de cepas de *Bacillus thuringiensis* para la producción de bioinsecticidas.

---

## *Proyectos específicos*

Transferencia de plásmidos que codifican para la  $\delta$ -endotoxina de diferentes orígenes para ampliar el rango de acción.

J. Cerón, A. Bravo y R. Quintero  
1989/P/DBI

Mutagénesis sitio dirigida de una región hidrofóbica de la toxina CryIA(b) de *Bacillus thuringiensis*.

R. Meza, A. Bravo, X. Soberón, A. Darszon y R. Quintero  
1991/P/DBI

Mecanismos de acción de las  $\delta$ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.

C. Díaz, A. Bravo, A. Darszon y R. Quintero  
1991/P/DBI

Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* nativas del estado de Morelos.

A. Ortiz, A. Bravo, M. Ortiz y R. Quintero  
1990/P/DBI

Análisis *in vitro* e *in vivo* de la unión de toxinas de *Bacillus thuringiensis* a cortes de tejido intestinal de larvas de insectos.

E. Aranda, A. Bravo y R. Quintero  
1992/P/DBI

Diseño de un sistema de detección de nuevas  $\delta$ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.

A. Lorence, A. Bravo, A. Darszon y R. Quintero  
1992/P/DBI

Diseño de un sistema de identificación de nuevas  $\delta$ -endotoxinas a través del uso de PCR.

J. Cerón, A. Bravo, L. Covarrubias y R. Quintero  
1992/P/DBI

---

---

**Programa 10.3** Ingeniería de vías metabólicas para la sobreproducción de compuestos aromáticos en *E. coli*.

Los compuestos aromáticos producidos por los seres vivos son utilizados a nivel industrial en áreas tales como la de alimentos, industria química, tratamiento de la contaminación, etc. Debido a esto su sobreproducción por medio de organismos recombinantes es hoy en día un área de gran interés. Para lograr que los microorganismos sobreproduzcan este tipo de compuestos es necesario modificar el flujo intracelular de carbono dirigido hacia la síntesis de estos compuestos.

*Proyectos específicos*

Clonación y manipulación de los genes *PykA* y *PykF* de *E. coli*.

E. Ponce, F. Bolívar y F. Valle  
1992/P/DBM

Construcción de cepas de *E. coli* capaces de transportar glucosa utilizando un sistema no PTS.

N. Flores, F. Bolívar y F. Valle  
1992/P/DBM

**Programa 10.4** Sobreproducción de proteínas heterólogas en *Bacillus subtilis*.

La bacteria *Bacillus subtilis* es utilizada a nivel industrial para la producción comercial de diversas enzimas. Dado que este microorganismo se considera GRAS, su utilización en lugar de *E. coli* para la sobreproducción de proteínas es muy atractiva para la industria. La utilización de este microorganismo con fines de producción implica la construcción de cepas, sistemas de expresión, etc. El propósito de este programa es implementar en nuestro país la utilización de esta bacteria con fines de producción de proteínas heterólogas.

---

*Proyectos específicos*

Desarrollo de procesos de fermentación para la optimización de la producción de galactosidasa por *Bacillus subtilis*.  
A. Martínez, F. Bolívar, O.T. Ramírez y F. Valle  
1993/I/DBI

**Programa 10.5** Producción de oxigenasas en *Escherichia coli*.

Las enzimas oxigenasas son de gran interés tanto desde el punto de vista básico como desde el aplicado. El presente programa tiene como propósito lograr la sobreproducción de diversas oxigenasas y explorar su aplicación en procesos comerciales.

*Proyectos específicos*

Producción de la enzima xileno oxigenasa de *Pseudomonas* en *E. coli*.  
F. Martínez y F. Valle  
1992/P/DBM

**Programa 10.6** Biotecnología ambiental.

*Proyectos específicos*

Caracterización de una cepa de *Pseudomonas insueta* capaz de degradar dodecil bencen sulfonato de cadena ramificada.  
J. Ortigoza y G. Soberón-Chávez  
1990/P/DBI

Estudio genético de la producción de biosurfactantes por *Pseudomonas aeruginosa* IGB83.

M. Wild, A.D. Caro y G. Soberón-Chávez  
1992/P/DBI

Selección de cepas bacterianas capaces de degradar compuestos poliaromáticos.

M. Aguado, A.D. Caro y G. Soberón-Chávez  
1992/P/DBI

Control bioenergético de poblaciones microbianas para canalizar el metabolismo de contaminantes en aguas residuales hacia productos útiles y/o no contaminantes.

A. Aguilar, R. Quintero y O.T. Ramírez  
1991/P/DBI

Diseño de modelos a escala de sistemas de lodos activados para el tratamiento biológico de aguas de desecho.

A. Aguilar y O.T. Ramírez  
1991/P/DBI



---

## Línea 11

### Ingeniería y tecnología de las fermentaciones

El objetivo de esta línea de trabajo, apoyada en parte en la capacidad del Instituto de generar microorganismos modificados, así como en las propias capacidades planteadas en la línea de Microbiología Industrial, es por un lado el contribuir al conocimiento de los fenómenos involucrados en los procesos de fermentación y por el otro, desarrollar procesos fermentativos destinados a la producción de metabolitos de interés para la industria. Los mecanismos de transferencia de masa (oxígeno) y calor, así como los aspectos reológicos de las fermentaciones son de particular interés en esta línea.

#### **Programas**

- 11.1 Estudios básicos de bioingeniería.
- 11.2 Desarrollo de procesos fermentativos.
- 11.3 Procesos de separación.

#### **Programa 11.1** Estudios básicos de bioingeniería.

##### *Proyectos específicos*

Bases de ingeniería y escalamiento de fermentaciones de reología compleja.

L. Torres, B. Torrestiana, E. Brito, F. Flores, A. Sánchez, R.M. Corona y E. Galindo.  
1987/T/DBI

Efecto del mezclado en la fermentación alcohólica.  
B. Román, M. Salvador y E. Galindo  
1991/T/DBI

---

Escalamiento de fermentaciones: simulación de condiciones de fermentadores de gran escala en biorreactores de laboratorio y planta piloto.

R. Zamora, G. Cortés, A. de León, L. Casas, O.T. Ramírez y E. Galindo  
1992/P/DBI

Evaluación de nuevos impulsores en la fermentación de goma xantana.

A. Sánchez, L.G. Torres, A. Martínez, L. Serrano y E. Galindo  
1991/P/DBI

Estudios de reología y consumo de potencia en caldos de fermentación miceliares.

D. Velasco, A. Martínez, L.G. Torres y E. Galindo  
1991/P/DBI

Estudios de difusión de substratos en soluciones de polisacáridos microbianos.

L.G. Torres, G. Araiza, P. Gómez y E. Galindo  
1990/P/DBI

## **Programa 11.2** Desarrollo de procesos fermentativos.

### *Proyectos específicos*

Estudios sobre estabilidad de cepas de *B. subtilis* en cultivo continuo.

C. Rincón, M. Salvador, F. Valle y R. Quintero  
1991/P/DBI

Desarrollo de un proceso de alta eficiencia para la producción de goma xantana.

L. Serrano, G. Salcedo, V. Albiter, J.L. García, L.G. Torres y E. Galindo  
1991/P/DBI

---

Producción de alginatos microbianos.  
R. Tinoco, E. Galindo y A. López-Munguía  
1988/P/DBI

Escalamiento de la fermentación de cultivos microbianos que llevan plásmidos recombinantes.  
R. de Anda, G. Gosset, R. Quintero y F. Bolívar  
1989/P/DBM/DBI

Segregación y expresión de genes amplificados: comportamiento de la población con las condiciones de fermentación.  
M. Salvador y R. Quintero  
1990/I/DBI

Implementación de cultivos continuos, de perfusión, recirculados y de alimentación variable para la caracterización del comportamiento de cepas recombinantes.  
S. Ospina, R. Zamora, A. López-Munguía y O.T. Ramírez  
1990/P/DBI

Desarrollo de sistemas automatizados para la adquisición de datos y control de biorreactores a nivel laboratorio y piloto.  
A. Aguilar, A. Martínez y O.T. Ramírez  
1990/P/DBI

Estrategias de operación para la optimización de la producción de anticuerpos monoclonales.  
A. Higareda, L.D. Possani y O.T. Ramírez  
1990/P/DBI/DBQ

Desarrollo de estrategias para el control de fermentaciones de *B. subtilis*.  
A. Martínez, F. Valle y F. Bolívar  
1992/P/DBM

**Programa 11.3** Procesos de separación.

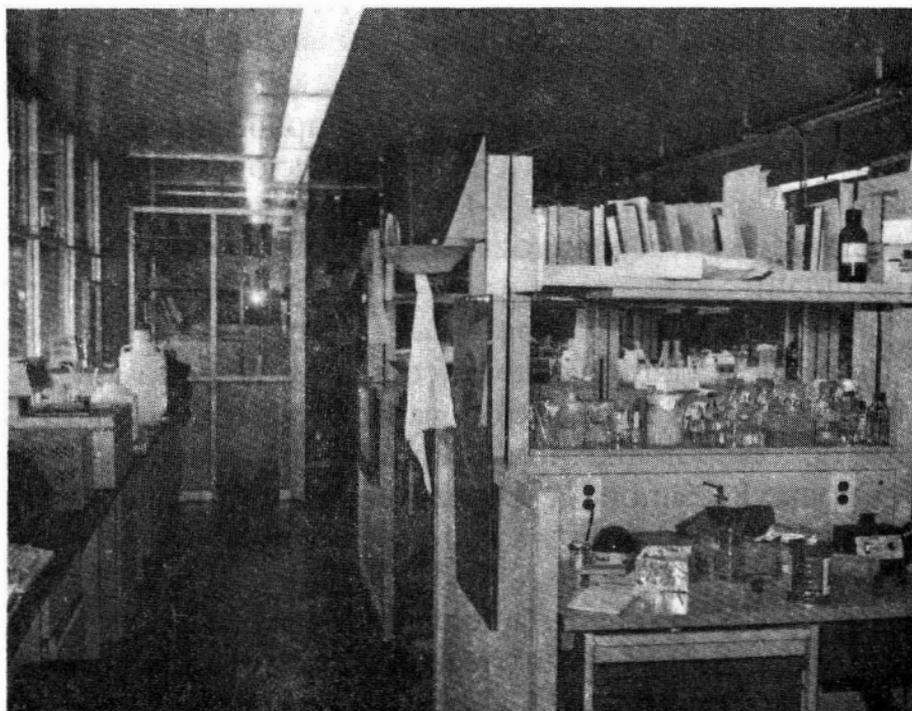
---

*Proyectos específicos*

Desarrollo de sistemas semipreparativos para la purificación, vía HPLC, de proteínas recombinantes.

N. Cruz, G. Gosset y F. Bolívar

1989/P/DBM



---

## Línea 12

Recuperación y purificación de productos:  
diseño de equipos de proceso y de control

El objetivo de esta línea de investigación, consiste en el estudio de las operaciones de recuperación, operaciones unitarias en su mayoría, que se integran a las operaciones de fermentación y de reacción enzimática para poder definir así, procesos biotecnológicos. Se hace uso de la termodinámica y de los fenómenos de transporte para poder definir y caracterizar cada operación. Se incluyen en esta línea los aspectos de diseño que resultan del desarrollo de los proyectos.

---

## **Programas**

12.1 Diseño de procesos.

12.2 Diseño de prototipos.

### **Programa 12.1** Diseño de procesos.

#### *Proyectos específicos*

Estudios de recuperación y purificación de xantana a partir de un caldo de fermentación.

M.E. Ramírez, F. Flores, A. Jiménez, J. Torres, F. García, E. Brito y E. Galindo

1987/T/A/DBI

Estudios de precipitación de caldos de fermentación conteniendo goma xantana en tanques agitados.

V. Albiter, L.G. Torres y E. Galindo

1991/I/DBI

### **Programa 12.2** Diseño de prototipos

#### *Proyectos específicos*

Diseño y caracterización de biosensores para cuantificar compuestos de interés clínico e industrial.

J. L. García, M. Flores, F. Caloca, M. González y E. Galindo

1985/T/S-A/DBI

Diseño y caracterización de sistemas de medición de potencia en tanques agitados y en fermentadores.

A. Martínez, E.J. Vázquez, B. Castro, G. Ascanio y E. Galindo

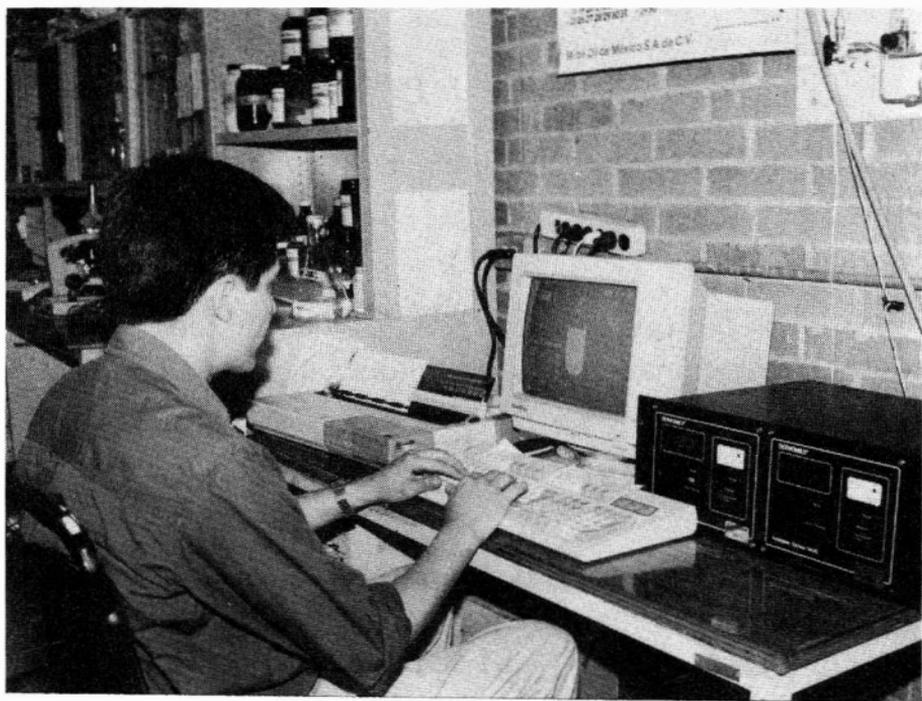
1988/P/DBI

Optimización de la operación de biosensores para la de-

---

terminación de la DBO y su uso en el control de procesos.  
J. L. García, N. Zambrano, A. Aguilar, O. T. Ramírez y E.  
Galindo  
1991/P/DBI

Diseño y construcción de biosensores para evaluación  
de resistencia microbiana a dos antibióticos  $\beta$ -lactámicos.  
J. L. García C. J. Núñez y E. Galindo  
1993/I/DBI



---

## Línea 13

### Ingeniería y tecnología de enzimas

El objetivo de esta línea es la producción, caracterización (físicoquímica y cinética), purificación, inmovilización y aplicación de enzimas de interés médico o industrial. El desarrollo de procesos enzimáticos o de biocatalizadores es el

---

objetivo final de los proyectos, requiriéndose para ello profundizar en la ingeniería de reactores, la cinética de reacciones enzimáticas, las propiedades físicas y químicas de catalizadores, así como en los aspectos más básicos de la enzimología.

## **Programas**

13.1 Producción, caracterización e ingeniería de enzimas.

13.2 Diseño de procesos enzimáticos.

**Programa 13.1** Producción, caracterización e ingeniería de enzimas.

### *Proyectos específicos*

Producción, caracterización, purificación y aplicación de la enzima fenilalanina amonio liasa de varias levaduras.

I. Monje y A. López-Munguía

1988/P/A/DBI

Producción y caracterización de glucosiltransferasas de *Leuconostoc mesenteroides* y su aplicación en la síntesis de nuevos oligosacáridos.

M. Quirasco, F. Iturbe y A. López-Munguía

1988/P/DBI

Producción y caracterización de dextranasas con actividad sobre enlaces glucosídicos en  $\alpha(1-3)$ .

A.M.S. Córdova, L. Servín y A. López-Munguía

1989/P/DBI

Reacciones de alcoholólisis.

M. García, G. Espinosa, A. López-Munguía y E. Bárzana

1991/P/DBI/DBM

---

Producción y caracterización de metil-amino deshidrogenasas bacterianas.

E. Charun, G. Soberón, E. Galindo y E. Bárzana  
1991/I/DBI

### **Programa 13.2** Diseño de procesos enzimáticos

#### *Proyectos específicos*

Producción enzimática de alimentos libres de fenilalanina.

A. Velázquez, A. Galvez y A. López-Munguía  
1987/P/A/DBI

Aplicación de enzimas en procesos de extracción: colorantes vegetales y aceite de coco.

D. Rubio, E. Bárzana y A. López-Munguía  
1987/P/A/DBI

Uso de enzimas en la síntesis y modificación de ciclodextrinas.

G. Macedo, J. Sandoval, A. López-Munguía y E. Bárzana  
1881/P/DBI-FQ

Preparación enzimática de surfactantes de lactosa en solventes orgánicos.

M. García-Garibay, A. López-Munguía y E. Bárzana  
1991/P/DBI

Producción de cefalosporinas semisintéticas.

F. Bolívar, A. López-Munguía, X. Soberón, F. Valle, E. Merino y R. Quintero  
1990/P/DBI/DBM

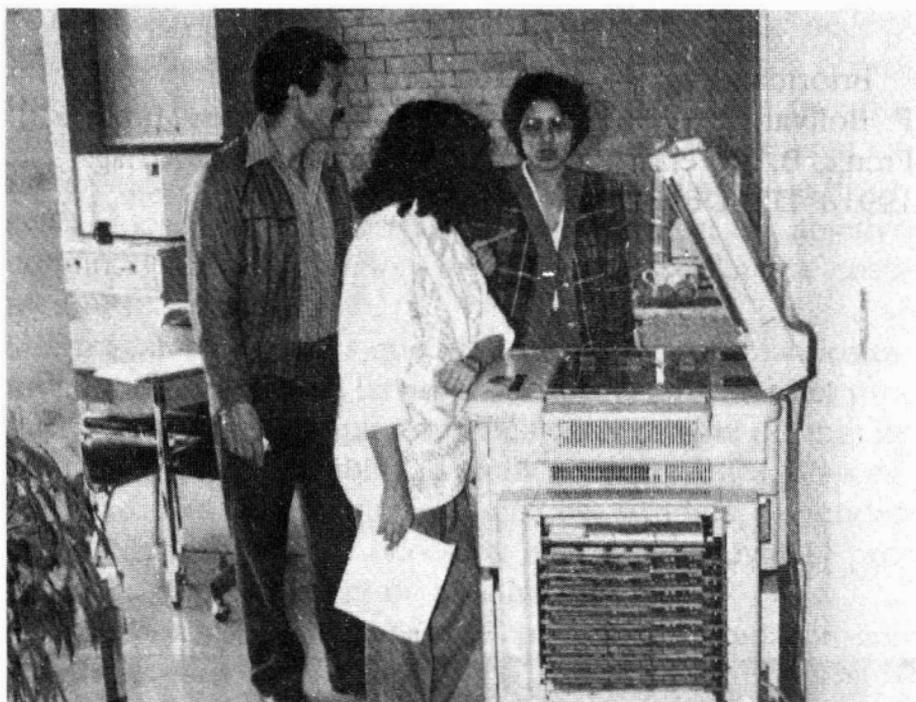
Ingeniería de proteínas para reacciones de alcoholisis, mutagénesis combinatoria de  $\alpha$ -amilasa.

M. Ramírez, G. del Río y X. Soberón  
1992/P/DBM

Caracterización de residuos involucrados en el sitio activo de la  $\alpha$ -amilasa de *Bacillus stearothermophilus*.

G. del Río, M. Ramírez y X. Soberón.

1992/P/DBM.



## Línea 14

### Prospectiva biotecnológica

Más que una línea de investigación, esta actividad permite generar información que es fundamental para la definición y orientación de los proyectos de investigación. Los reportes, publicaciones y estudios que se generan como resultado de esta actividad, sustentan en buena medida las actividades del propio Instituto, constituyendo una necesidad para una adecuada definición y planeación de sus actividades.

---

*Proyectos específicos*

Impacto de la biotecnología en el sector primario de México.

R. Quintero

1990/P/DBI

Prioridades en Biotecnología en México.

F. Bolívar, R. Quintero, X. Soberón, A. López-Munguía, J. Frenk, B. Moreno, F. Sánchez, E. Bárzana y E. Arriaga

1991/P/DBI/DBM/DBMP



---

## Línea 15

### Optimización e integración de procesos y prototipos, desarrollo tecnológico

El objetivo de esta línea es realizar los estudios necesarios para la integración y optimización de procesos o prototipos que puedan ser utilizados por diferentes usuarios en la industria. Así esta línea de investigación presenta características muy particulares, como: la incidencia de diversos grupos de investigación del Instituto con un objetivo común, y la participación de diferentes sectores e instituciones.

Otra característica es que los criterios que norman los estudios por realizar, se basan en la aplicación final del producto de interés; ejemplos de estos criterios son: normas de control de calidad, viabilidad técnica y económica, disponibilidad de materias primas, etc. Los estudios pretenden brindar la información necesaria para poder llevar el producto de interés a nivel de producción.

Debido a estas características particulares, cada programa de esta línea está constituido, no por proyectos, sino por un desarrollo tecnológico completo en diferentes etapas de estructuración. Para su realización, concurren diferentes miembros del personal académico que, normalmente, están involucrados en otros proyectos afines en diferentes líneas de investigación.

#### **Programas** (desarrollos tecnológicos)

- 15.1 Desarrollo de un proceso a nivel semipiloto para la producción de goma xantana grado alimenticio.
- 15.2 Desarrollo de un prototipo de medidor electroenzimático para la cuantificación rápida y sencilla de compuestos de interés industrial y clínico.
- 15.3 Producción de insulina humana sintetizada por bacterias.

- 
- 15.4 Desarrollo de cepas hiperproductoras de la enzima penicilino acilasa, utilizando técnicas de DNA recombinante.
  - 15.5 Desarrollo y validación de pruebas diagnósticas para protozoarios por métodos de hibridación de DNA.
  - 15.6 Diseño y síntesis química de péptidos y sus posibles usos.

**Programa 15.1** Desarrollo de un proceso a nivel semipiloto para la producción de goma xantana grado alimenticio. F. Flores, M.E. Ramírez, G. Salcedo, C. Flores, J. Torres, E. Brito, F. García y E. Galindo.  
1985/T/A/DBI

Este proyecto desarrolló una tecnología para la producción de la goma xantana grado alimenticio. Se tuvo como base el proceso desarrollado previamente para la producción de xantana grado técnico, por lo que los aspectos a considerar en este proyecto fueron los siguientes: a) selección y prueba de materias primas en la fermentación que faciliten los pasos de purificación del producto; b) selección de las operaciones unitarias necesarias para la recuperación y purificación del mismo; c) pruebas del producto obtenido, tanto bromatológicas como de aplicación específica, en productos alimenticios; d) Optimización de la fermentación en términos de la concentración final de goma y su capacidad viscosificante.

**Programa 15.2** Desarrollo de un prototipo de medidor electroenzimático para la cuantificación rápida y sencilla de compuestos de interés industrial y clínico. J. García, F. Caloca, M. González y E. Galindo  
1985/T/S/DBI

Se desarrolló un analizador enzimático que puede ser usado para la cuantificación rápida y sencilla de compuestos como azúcares y alcoholes. Para lograr este objetivo, se

---

plantean los siguientes estudios: a) inmovilización de las enzimas específicas involucradas en una membrana inerte como soporte; b) construcción de transductores y sistemas electrónicos adecuados para cada sustrato; c) construcción de un módulo multipropósito que integre los aspectos mecánicos, eléctricos, electrónicos y enzimáticos del propio medidor; d) evaluación funcional del electrodo; e) pruebas del aparato en usos clínicos e industriales.

**Programa 15.3** Producción de insulina humana sintetizada por bacterias.

G. Gosset, F. Valle, J. Olmos, N. Cruz, M. López, X. Alvarado, N. Flores, R. de Anda, P. Balbás y F. Bolívar.  
1982/P/S/DBM/DBQ

La insulina humana es una hormona peptídica que consta de dos cadenas de aminoácidos A y B.

Se han construido diferentes cepas bacterianas que llevan genes específicos para la cadena A, o la cadena B de insulina humana. Se han montado los sistemas para la detección de estas cadenas de origen animal (comercial) y bacteriano.

Los resultados experimentales demuestran que las cepas que llevan los genes para las cadenas A y B sí producen estos péptidos. Se trabaja actualmente en la optimización de los procesos de separación de los péptidos mencionados. Por otro lado, se han montado los sistemas que permiten reasociar las cadenas A y B en insulina y se han montado condiciones de cristalización y detección de la insulina. Finalmente, se trabaja sobre las condiciones que permitan escalar el crecimiento de los microorganismos productores.

También la insulina se produce a partir de proinsulina.

**Programa 15.4** Desarrollo de cepas hiperproductoras de la enzima penicilino acilasa, utilizando técnicas de DNA recombinante.

E. Merino, F. Valle, N. Flores y F. Bolívar  
1985/T/S/DBM

---

La enzima penicilino acilasa se utiliza en la conversión de penicilina en ácido 6-aminopenicilánico. Esta molécula es la precursora de las penicilinas semisintéticas.

Se ha logrado aislar y secuenciar el gene que codifica para esta enzima y se ha determinado cuál es la región que permite su expresión.

Mediante la manipulación fina del DNA y la utilización de cepas de *E. coli* con permeabilidad alterada, se ha llegado a obtener una cepa de *E. coli* que tiene de cinco a seis veces más actividad específica que la cepa ATCC-11105 original.

Se trabaja en establecer las condiciones de estabilidad y crecimiento óptimo de esta nueva cepa diseñada por ingeniería genética, con objeto de sustituir a la ATCC-11105 en el proceso de tecnología enzimática desarrollado en el Instituto.

**Programa 15.5** Desarrollo y validación de pruebas diagnósticas para protozoarios por métodos de hibridación de DNA.

A. Alagón, H. Muñoz, H. Lomelí, R. Cabrera, L. López-Acuña y P.M. Lizardi.

1986/P/S/DBQ

Los avances en las técnicas diagnósticas de manipulación genética y clonación de DNA han hecho factible el diseño de nuevos tipos de ensayos diagnósticos basados en la hibridación de ácidos nucleicos. Esta nueva metodología permite una alternativa a los ensayos microscópicos, serológicos o inmunológicos para la detección de microorganismos.

Recientemente se han publicado estudios que demuestran la utilización de sondas de hibridación que son capaces de detectar parásitos de paludismo (*P. falciparum*) con absoluta especificidad y gran sensibilidad. En los estudios originales se utilizaron sondas radiactivas, pero la utilización de sondas no radiactivas es factible.

El impacto tecnológico de las sondas de DNA no radiactivo promete ser tan importante como el que está teniendo actualmente la utilización de anticuerpos monoclonales en sistemas diagnósticos.

---

Dado el potencial de esta nueva tecnología en el diagnóstico y la vigilancia epidemiológica de la malaria y, a más largo plazo, de otras enfermedades infecciosas, se propone desarrollar y validar ensayos diagnósticos de este tipo en México.

**Programa 15.6** Diseño y síntesis química de péptidos y sus posibles usos.

G. Gurrola, L. A. Vaca, F. Zamudio, F. Coronas, T. C. Olamendi, M. C. Gutiérrez, A. Licea, M. A. Sánchez y L. D. Possani  
1986/P/S/DBQ

La determinación de la estructura primaria de las toxinas de alacranes ha permitido diseñar la síntesis de fragmentos peptídicos específicos. Utilizando la técnica de síntesis de péptidos en fase sólida (técnica de Merrifield), se han podido sintetizar en el laboratorio cerca de ochenta péptidos que corresponden a secuencias de aminoácidos de toxinas de alacranes, incluyendo la síntesis completa de la Noxiustoxina. De la misma forma, por medio de síntesis química en solución, se están sintetizando una serie de dipéptidos, tripéptidos, tetrapéptidos y hexapéptidos que se utilizan en la determinación de los epítopes de varios anticuerpos monoclonales.

Del estudio inmunológico de los péptidos sintéticos y de las curvas de desplazamiento de unión de anticuerpos contra toxina nativa *versus* péptidos sintéticos, y de la determinación de algun(os) epítope(s) de las toxinas naturales, esperamos obtener información que permita diseñar una vacuna sintética anti-toxina de alacrán.

La obtención y el estudio de venenos también han permitido desarrollar sueros hiperinmunes que constituyen una de las únicas medicinas en contra de los piquetes y mordeduras de animales ponzoñosos.

Asimismo, el proyecto para el desarrollo de un diagnóstico en piel para determinación de la lepra, se está llevando a cabo en el Instituto gracias al uso de péptidos sintéticos.



---

## Productos de la investigación

### Investigación básica

Uno de los productos principales de los miembros del personal académico del Instituto ha sido la generación de conocimientos en diferentes áreas, entre otros:

1. La organización genética de regiones específicas de DNA y RNA en diferentes sistemas y de las proteínas para las que codifican, en diferentes modelos biológicos.

2. La generación de herramientas moleculares y metodología para el aislamiento y expresión del material genético específico.

3. La fisiología, bioquímica y biología molecular de ciertos neuropéptidos.

4. La determinación de parámetros para el diseño de fermentadores, electrodos biológicos y biorreactores.

5. La caracterización de toxinas proteicas de animales ponzoñosos.

Es importante resaltar aquí, que el personal académico del Instituto ha publicado, desde 1982, 650 publicaciones repartidas de la siguiente manera: *a)* cerca de 300 en revistas internacionales y 60 en revistas nacionales, de éstas, más de 170 en el periodo 1991-1993; *b)* 170 contribuciones *in extenso* en libros y memorias de congresos y simposia internacionales por invitación, de éstas, 85 en el periodo 1991-1993 y *c)* más de 125 reportes técnicos a empresas y organizaciones internacionales. Asimismo, se han publicado varios libros en las siguientes disciplinas: Ingeniería Bioquímica,

PUBLICACIONES

Año	Número de investigadores	Revistas		Contribuciones en libros y memorias in extenso de congresos y simposia internacionales		Informes técnicos		Total	% del total
		Internacionales	Nacionales	Libros	Libros	Técnicos	Técnicos		
1982	9	5	3	4	1	5	18	~2.83	
1983	12	5	5	5		4	19	~2.99	
1984	12	6		8		4	18	~2.83	
1985	17	6		6		3	15	~2.36	
1986	17	11	2	6	1	4	24	~3.77	
1987	23	18	6	8	1	3	36	~5.66	
1988	24	22	2	14		9	47	~7.40	
1989	32	32	4	7	1	13	57	~8.97	
1990	36	32	9	26		28	95	~14.96	
1991	52	33	11	15	2	14	75	~11.81	
1992	58	57	9	27		16	119	~17.16	
1993	63	59	5	41	3	23	131	~19.25	
Totales									
1982-1993	355	286	56	167	9	126	651	~100.00	

---

Química Orgánica, Ingeniería Enzimática, Ingeniería Genética y Biotecnología e Ingeniería Genética en Medicina Veterinaria.

La participación del personal académico en Congresos y Simposia nacionales e internacionales (trabajos libres, mesas redondas, conferencias plenarias, etc.), ha sido superior a las 800 presentaciones (más de 70 internacionales y 70 nacionales en 1993).

### *Investigación aplicada y desarrollo tecnológico*

Otro de los productos importantes ha sido la utilización de algunos de estos conocimientos, junto con los que se encuentran en la literatura, para:

1. Transferir, a empresas mexicanas, 11 tecnologías desarrolladas en el CIIGB y en el Instituto:

a) tecnología enzimática para la producción de penicilinas y cefalosporinas semisintéticas; b) proceso de fermentación para la producción de xantanas; c) dos procesos de fermentación para la producción de proteína unicelular a partir de suero de leche; d) proceso a nivel de laboratorio y planta piloto para la producción de inóculo de *Saccharomyces cerevisiae* con fines de elaboración de alcohol; e) proceso de fermentación para producir proteína unicelular a partir de metanol; f) métodos de caracterización bioquímica, funcional y genética, así como métodos de conservación de levaduras para la producción de alcohol, y g) proceso para la producción de jarabes edulcorantes a partir de la hidrólisis enzimática de la lactosa en suero dulce de leche; h) producción de penicilinas en columnas empacadas; i) tecnología para la producción de goma xantana; j) extracción enzimática de pigmentos vegetales; k) proceso (a nivel planta piloto) de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada.

2. Firma de más de 45 convenios con industrias y sector paraestatal para desarrollo de tecnología.

3. Construcción de microorganismos que producen proteínas humanas (interferón humano, cadenas A y B de insu-

lina y proinsulina humana), enzimas de interés industrial como la penicilina amidasa o polímeros de interés industrial (xantanas).

4. Desarrollo de sistemas de detección de errores congénitos y de enfermedades infecciosas, utilizando sondas de DNA y RNA.

5. Aislamiento y caracterización de microorganismos de interés industrial.

6. Asimismo, se han otorgado nueve patentes y 17 más están en trámite.

7. Se han generado más de 125 reportes técnicos a empresas y organizaciones nacionales e internacionales.

PRODUCTIVIDAD PUBLICACIONES

	<i>Totales</i>	<i>(Investigador/año<sup>1</sup>)</i>
Años investigador <sup>1</sup>	355	
Artículos en revistas internacionales	286	0.80
Artículos en revistas nacionales	56	0.16
Contribuciones <i>in extenso</i> en libros y memorias de congresos	167	0.47
Libros	9	0.02
Informes técnicos	126	0.35
Publicaciones totales	651	1.83

<sup>1</sup> Número total de años investigador en el CIIGB y en el IBT, en el periodo 1982-1993.

---

I. Publicaciones  
de los miembros del personal académico

a) *Artículos en revistas*

**1991-1993**

- E. Castillo, A. M. Rodríguez, L. Casas, R. Quintero y A. López-Munguía, "Design of two immobilized cell catalysts by entrapment on gelatin". *Enzyme and Microbial Technology* **13**(2): 127-133 (1991).
- J. L. Puente, A. Verdugo-Rodríguez y E. Calva "Expression of *Salmonella typhi* and *Escherichia coli* OmpC is influenced differently by medium osmolarity; dependence on *Escherichia coli* OmpR". *Molecular Microbiology* **5**(5): 1205-1210 (1991).
- A. Lepage-Lezin, P. Joseph-Bravo, G. Devilliers, L. Benedetti, J.M. Launay, S. Gómez, y P. Cohen "Prosomatostatin is processed in the Golgi apparatus of rat neural cells". *Journal of Biological Chemistry* **266**(3): 1679-1688 (1991).
- C. Cruz, J. L. Charli, M. A. Vargas y P. Joseph-Bravo "Neuronal localization of pyroglutamate aminopeptidase II in primary cultures of fetal mouse brain". *Journal of Neurochemistry* **56**(5): 1594-1601 (1991).
- G. Soberón-Chávez, R. Nájera, G. Espín y S. Moreno, "Formation of *Rhizobium phaseoli* symbiotic plasmids by genetic recombination". *Molecular Microbiology* **5**(4): 909-916 (1991).
- L. D. Possani, B. Martin, M. D. Fletcher y P. L. Fletcher Jr., "Discharge effect on pancreatic exocrine secretion produced by toxins purified from *Tityus serrulatus* scorpion venom". *Journal of Biological Chemistry* **266**(5): 3178-3185 (1991).
- A. López-Munguía, V. Pelenc, M. Remaud, F. Paul, P. Monsan, J. Biton, J. Michel y C. Lang "Production and purification of *L. mesenteroides* NRRL B-1355 alternansucrase". *Enzyme Engineering*, **10** Annals of the New York

- Academy of Sciences **613**: 717-722 (1991).
- V. Pelenc, A. López-Munguía, M. Remaud, J. Biton, J. M. Michel, F. Paul y P. Monsan, "Enzymatic synthesis of oligoalternans". *Sciences Alimentaires* **11**: 465-476 (1991).
- P. M. Lizardi y F. R. Kramer, "Exponential amplification of nucleic acids: DNA polymerases and RNA replicases as tools for new diagnostic technologies". *Trends in Biotechnology* **9**: 53-58 (1991).
- M. Lizano, S. López, y C. F. Arias, "The amino terminal half of rotavirus SA114fm VP4 protein contains a hemagglutination domain and primes for neutralizing antibodies to the virus". *Journal of Virology* **65**(3): 1383-1391 (1991).
- J. Vargas-Villarreal, J. J. Martín-Polo, E. Raynaud y A. Alagón, "A new affinity adsorbent for the purification of phospholipases A<sub>1</sub> and A<sub>2</sub> from animal venoms". *Toxicol* **29**(1): 119-124 (1991).
- G. Soberón-Chávez, R. Nájera, E. Calva y M. Fernández, "Partial deletion of the *Rhizobium phaseoli* CFN23 symbiotic plasmid implies a concomitant amplification of plasmid DNA sequences". *Molecular Microbiology* **5**(1): 89-95 (1991).
- F. Valle, P. Balbás, E. Merino y F. Bolívar, "The role of penicillin amidases in Nature and in Industry". *Trends in Biochemical Sciences* **16**: 36-40 (1991).
- F. Sánchez, J. Padilla, H. Pérez y M. Lara, "Control of nodulin genes in root-nodule development and metabolism". *Ann. Rev. Plant Physiol* **42**: 507-528 (1991).
- M. Vázquez, A. Dávalos, A. de las Peñas, F. Sánchez y C. Quinto, "A novel organization of the common nodulation genes in *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* strains". *Journal of Bacteriology* **173**: 1250-1258 (1991).
- M. Hannote, F. Flores, L. Torres y E. Galindo, "Apparent yield stress estimation in xanthan gum solutions and fermentation broths using a low-cost viscometer". *The Chemical Engineering Journal* **45**: 49-56 (1991).
- P. León, F. Planckaert y V. Walbot, "Transient gene expression in protoplast of *Phaseolus vulgaris* isolated

- from a cell suspension culture". *Plant Physiology* **95**: 968-972 (1991).
- R. Reséndiz, A. Martínez, G. Ascanio y E. Galindo, "A new pneumatic bearing dynamometer for power-input measurement in stirred tanks". *Chemical Engineering and Technology* **14**: 105-108 (1991).
- I. Vichido y F. Bolívar, "Ingeniería Genética Molecular y su relación con la Biotecnología". *Universidad Ciencia y Tecnología* **1**(3): 3-17 (1991).
- C. Abarca, J. Cerón y R. Quintero, "¿Qué son los bioinsecticidas?". *Universidad Ciencia y Tecnología* **1**(3): 19-25 (1991).
- M.A. Bonilla e I. Vichido, "Optimización de un nuevo método para purificar enzimas de restricción utilizadas en ingeniería genética molecular". *Universidad Ciencia y Tecnología* **1**(3): 27-37 (1991).
- J. L. García, A. López-Munguía y E. Galindo, "Modeling the non-steady-state response of an enzyme electrode for lactose". *Enzyme and Microbial Technology* **13**: 672-675 (1991).
- S. López, I. López, P. Romero, X. Soberón y C. Arias, "Rotavirus YM gene 4: Analysis of its deduced aminoacid sequence and prediction of the secondary structure of the VP4 protein". *Journal of Virology* **65**: 3738-3745 (1991).
- J. López-Bajonero, P. Lara, M.A. Gálvez, A. Velázquez y A. López-Munguía, "Enzymatic production of a low-phenylalanine product from skim and caseinate". *Journal of Food Science* **56**(4): 938-942 (1991).
- M. Fernández, J.L. Puente, Y. López-Vidal, G. M. Ruiz-Palacios y E. Calva, "Methylation of *Campylobacter jejuni* DNA: detection of *eltB* and *toxB* like sequences". *Campylobacter* V 162-165 (1991).
- M. García-Garibay, A. López-Munguía y R. Quintero, "Biotecnología alimentaria en México". *Boletín de Información de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Boletín Notitec-PUAL* **1**(4): 3-9 (1991).
- R. M. Mulligan, P. León y V. Walbot, "Transcriptional and posttranscriptional regulation of maize mitochondrial

- gene expression". *Molecular and Cellular Biology* **11**(1): 533-543 (1991).
- J. Martínez-Salazar, D. Romero, M. L. Girard y G. Dávila, "Molecular cloning and characterization of the *recA* gene of *Rhizobium phaseoli* and construction of *recA* mutants". *Journal of Bacteriology* **173**(10): 3035-3040 (1991).
- D. Romero, S. Brom, J. Martínez-Salazar, M. L. Girard, R. Palacios y R. Dávila, "Amplification and deletion of a *nod-nif* region in the symbiotic plasmid of *Rhizobium phaseoli*". *Journal of Bacteriology* **173**(8): 2435-2441 (1991).
- J. E. Padilla, J. Miranda y F. Sánchez, "Nodulin regulation in common bean nodules induced by bacterial mutants". *Molecular Plant-Microbe Interactions* **4**(5): 433-439 (1991).
- C. Quinto y F. Sánchez, "La interacción simbiótica entre *Rhizobium* y leguminosas". *Boletín de la Sociedad Mexicana de Bioquímica* **3**(2): 1-5 (1991).
- M. Topete, L. Torres, M.E. Ramírez, M. Herrera y E. Galindo, "Sistemas de cultivo masivo de células vegetales". *Ciencia y Desarrollo* **17**(99): 69-85 (1991).
- E. Galindo, M. Herrera, M. E. Ramírez, M. Topete y L. Torres, "Avances en los sistemas de cultivo masivo de células animales". *Ciencia y Desarrollo* **17**(100): 68-80 (1991).
- J. L. García y E. Galindo, "An immobilization technique yielding high enzymatic load on nylon nets". *Biotechnology Techniques* **4**(6): 425-428 (1991).
- L. Covarrubias, R. M. Uribe, C. Cruz y P. Joseph-Bravo, "Bioquímica celular de la neurona peptidérgica (I): biosíntesis de neuropéptidos". *La Ciencia y el Hombre*, Revista de la Universidad Veracruzana **7**: 51-64 (1991).
- L. Covarrubias, J. L. Charli, R. M. Uribe, G. Ponce, M. Méndez, C. Cruz, M. A. Vargas, M. Cisneros y P. Joseph-Bravo, "Bioquímica celular de la neurona peptidérgica (II): regulación del metabolismo de neuropéptidos". *La Ciencia y el Hombre*, Revista de la Universidad Veracruzana **7**: 65-74 (1991).

- M. Zurita, A. Alagón, J. Vargas y P. Lizardi, "The *E. histolytica* rRNA episome nuclear localization, DNAase I hypersensitive map and specific DNA-protein interactions". *Molecular Microbiology* **5**(8): 1843-1851 (1991).
- M. Méndez, M. A. Vargas, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli, "Inactivación de los neuropéptidos". *La Ciencia y el Hombre*, Revista de la Universidad Veracruzana **7**: 123-138 (1991).
- J. Kratzschmar, B. Haendler, G. Langer, A. Alagón, P. Donner y W.D. Schleuning "The plasminogen activator family from the salivary gland of the vampire bat *Desmodus rotundus*: Molecular cloning and expression". *Gene* **105**(2): 229-237 (1991).
- R. M. Uribe, P. Joseph-Bravo, J. Pasten, G. Ponce, M. Méndez, L. Covarrubias y J. L. Charli, "Some events of TRH metabolism are regulated in lactating and cycling rats". *Neuroendocrinology* **54**(5): 493-498 (1991).
- N. Nobile, L. Lagostena, G. Prestipino, J. Mochca-Morales y L. D. Possani, "Neurotoxic phospholipase effect on anion currents of chick dorsal root ganglions". *Cybernetics and Biophysics* **31**: 193-196 (1991).
- J. Osuna, H. Flores y X. Soberón, "Combinatorial mutagenesis of three major groove-contacting residues of endonuclease *EcoRI*: Single and double aminoacid replacements retaining methylase-sensitive activity". *Gene* **106**(1): 7-12 (1991).
- M. A. Gálvez y A. López-Munguía, "Production and characterization of a dextranase from an isolated *Paecilomyces lilacinus* strain". *Applied Microbiology and Biotechnology* **36**: 327-331 (1991).
- M. R. Trejo, E. Oriol, A. López-Munguía. S. Roussos, G. Viniestra y M. Raimbault, "Producción de pectinasas de *Aspergillus niger* por fermentación sólida sobre soporte". *Micol. Neotrop. Apl.* **4**:49-62 (1991).
- M. Remaud, F. Paul, P. Monsan, A. López-Munguía y M. Vigaux, "Characterization of alpha (1-3) branched oligosaccharides synthesized by acceptor reaction with the extra cellular glucosyltransferases from *L. mesenteroides*". *Journal of Carbohydrate Chemistry* **11**: 359-378 (1992).

- F. Zamudio, R. Saavedra, B. M. Martin, G. B. Gurrola, P. Hé-  
rion y L. D. Possani, "Amino acid sequence and immu-  
nological characterization with monoclonal antibodies  
of two toxins from the venom of the scorpion *Centru-  
roides noxius* Hoffman". *European Journal Biochemi-  
cal* **204**: 281-292 (1992).
- M. Zurita, "*Drosophila melanogaster* como un modelo pa-  
ra el desarrollo de insectos transgénicos". *Boletín de la  
Sociedad Mexicana de Bioquímica* **4**: 1-4 (1992).
- E. Merino, J. Osuna, F. Bolívar y X. Soberón, "A general  
PCR-based method for single combinatorial oligonucleo-  
tide-directed mutagenesis on pUC/M13 vectors". *Bio-  
Techniques* **12**(4): 8-10 (1992).
- O. T. Ramírez y R. Mutharasan, "The role of the plasma  
membrane fluidity of hybridomas grown under hydro-  
dynamic stress". *Biotechnology Progress* **8**: 40-50 (1992).
- L. D. Possani, J. Mocha-Morales, J. Amezcua, B. M. Martin,  
G. Prestipino y M. Nobile, "Anionic current of chick sen-  
sory neurons are affected by a phospholipase A<sub>2</sub> puri-  
fied from the venom of the taipan snake". *Biochemica et  
Biophysica Acta* **1134**: 210-216 (1992).
- S. Ospina, A. López-Munguía, R. L. González y R. Quintero,  
"Characterization and use of a penicillin acylase bioca-  
talyt". *Journal of Chemical Technology and Biotechno-  
logy* **53**: 205-214 (1992).
- E. Castillo, D. Ramírez, L. Casas y A. López-Munguía, "A  
two-phase method to produce gel beads: application in  
the design of a whole cell galactosidase catalyzt". *Ap-  
plied Biochemistry and Biotechnology* **34/35**: 477-486  
(1992).
- G. Estrada, M. C. Gutiérrez, J. Esparza, F. Quesada, S. Estrada  
y L. D. Possani, "Use of synthetic peptides correspon-  
ding to sequences of *Mycobacterium leprae* proteins to  
study delayed-type hypersensitivity response in sensiti-  
zed guinea pigs". *International Journal of Leprosy* **60**:  
18-27 (1992).
- F. R. Kramer, P. M. Lizardi y S. Tyagi, "Qbeta amplification  
assays". *Clinical Chemistry* **38**: 456-457 (1992).
- B. Michel, A. Alagón, P. Lizardi y M. Zurita, "Characteriza-

- tion of a repetitive DNA element from *E. histolytica*". *Molecular and Biochemical Parasitology* **51**: 165-168 (1992).
- M. A. Vargas, J. Herrera, R. M. Uribe, J. L. Charli y P. Joseph-Bravo, "Ontogenesis of pyroglutamyl peptidase II activity in rat brain, adenohipophysis and pancreas". *Developmental Brain Research* **66**: 251-256 (1992).
- S. Moreno, E. Patriarca, M. Chiurazzi, R. Meza, R. Defez, M. Iaccarino y G. Espín, "Phenotype of a *Rhizobium leguminosarum ntrC* mutant". *Research in Microbiology* **143**: 161-171 (1992).
- S. Moreno, M. Roberto, J. Guzmán, A. Cáravez y G. Espín, "The *glnA* gene of *Rhizobium leguminosarum* by *phaseoli* and its role in symbiosis". *Molecular Plant-Microbe Interactions* **4**: 619-622 (1992).
- A. Covarrubias, "Bases moleculares de la respuesta de las plantas a la sequía". *Boletín de la Sociedad Mexicana de Bioquímica* **4**: 1-6 (1992).
- B. Torrestiana, E. Galindo, Z. Xueming y A. W. Nienow, "In-fermenter power measurement during a xanthan gum fermentation compared with non-fermentative studies". Transactions of the Institution of Chemical Engineers (part C), *Food and Bioprocess Engineering* **69**: 149-155 (1992).
- M. T. González-Martínez, A. Guerrero, E. Morales, L. de la Torre y A. Darszon, "A depolarization can trigger  $Ca^{2+}$  uptake and the acrosome reaction when preceded by a hyperpolarization in *L. pictus* sea urchin sperm". *Developmental Biology* **150**: 193-202 (1992).
- R. J. Strasser, L. Millán y A. Darszon, "Inner mitochondrial membranes bound to Concanavalin A-sepharose display succinate dehydrogenase, ATP-ase and cytochrome oxidase activity". *Biotechnology and Bioengineering* **39**: 1080-1085 (1992).
- L. Padilla-Noriega, L. Fiore, M. B. Rennels, G. A. Losonsky, E. R. Mackow y H. B. Greenberg, "Humoral immune responses to VP4 and its cleavage products VP5 and VP8 in infants vaccinated with rhesus rotavirus vaccine". *Journal of Clinical Microbiology* **30**(6): 1392-1397 (1992).

- 
- E. Merino, P. Balbás y F. Bolívar, "New insights on the comma-less theory". *Origins of Life and Evolution of Biosphere* **21**: 251-254 (1992).
- E. Merino, P. Balbás, F. Recillas, B. Becerril, F. Valle y F. Bolívar, "Carbon regulation and the role in Nature of the penicillin acylase from *E. coli*". *Molecular Microbiology* **6**(15): 2175-2182 (1992).
- M. Rodríguez, L. Güereca, F. Valle, R. Quintero y A. López-Munguía, "Penicillin acylase extraction by osmotic shock". *Process Biochemistry* **27**: 217-223 (1992).
- M. A. Vargas, M. Cisñeros, J. Herrera, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli, "Regional distribution of pyroglutamyl peptidase II in rabbit brain, spinal cord and organs". *Peptides* **13**: 255-260 (1992).
- X.-Y., Liu, M. Rocha-Sosa, S. Hummel, L. Willmitzer y W. B. Frommer, "A detailed study of the regulation and evolution of the two classes of patatin genes in *Solanum tuberosum* L". *Plant Molecular Biology* **17**: 1139-1154 (1992).
- J. L. Ortega, F. Sánchez, M. Soberón y M. Lara-Flores, "Regulation of nodule glutamine synthetase by CO<sub>2</sub> levels in bean (*Phaseolus vulgaris* L.)". *Plant Physiology* **98**: 584-587 (1992).
- P. Kernen, A. Darszon y R. J. Strasser, "Macrocomplexes of photoactive membranes in apolar media: the chloroplast ATPase". *Archs Sci. Genève* **45**(1): 85-97 (1992).
- N. Cruz, M. López, G. Estrada, X. Alvarado, R. de Anda, P. Balbás, G. Gosset y F. Bolívar, "Preparative isolation of recombinant human insulin-B chain by ion exchange chromatography". *Journal of Liquid Chromatography* **15**(13): 2311-2324 (1992).
- S. Kawasaki, G. Hernández-Velazco, F. Iturbe-Chiñas y A. López-Munguía, "Phenylalanine ammonia lyase from *Sporidiobolus pararoseus* and *Rhodospiridium toruloides*: application for phenylalanine and tyrosine deamination". *World Journal of Microbiology and Biotechnology* **8**: 406-410 (1992).
- E. Galindo, J. L. García, L. G. Torres y R. Quintero, "Characterization of microbial membranes used for the estima-

- tion of biochemical oxygen demand with a biosensor". *Biotechnology Techniques* **6**(5): 399-404 (1992).
- P. L. Fletcher, Jr., M. D. Fletcher y L. D. Possani, "Characteristics of pancreatic exocrine secretion produced by venom from the Brazilian scorpion, *Tityus serrulatus*". *European Journal of Cell Biology* **58**(2): 259-270 (1992).
- M. A. Cevallos, C. Navarro-Duque, M. Varela-Juliá y A. Alagón, "Molecular mass determination and assay of venom hyaluronidases by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis". *Toxicon* **30**(8): 925-930 (1992).
- I. Castaño, N. Flores, F. Valle, A. Covarrubias, y F. Bolívar, "*gltF*, a member of the *gltBDF*, operon of *Escherichia coli*, is involved in nitrogen regulated gene expression". *Molecular Microbiology* **6**(18): 2733-2741 (1992).
- B. Pereyra, A. Bravo, R. Quintero y X. Soberón, "The  $\delta$ -endotoxin protein family displays an hydrophobic motif which may be implicated in toxicity". *Molecular Microbiology* **6**(15): 2095-2098 (1992).
- E. Galindo y A. W. Nienow, "Mixing of highly viscous simulated xanthan fermentation broths with the lightnin A-315 impeller". *Biotechnology Progress* **8**: 233-239 (1992).
- H. H. Valdivia, B. M. Martín, L. Escobar y L. D. Possani, "Noxiustoxin and leiorutoxin III, two homologous peptide toxins with binding properties to sinaptosomal membrane  $K^+$  channels". *Biochemistry International* **27**(6): 953-962 (1992).
- L. Casas, C. Peña, M. Salvador y P. Frías, "Influence of spray drying on the permeability of *K. fragilis* measured by  $\beta$ -galactosidase activity". *Food Biotechnology* **6**(2): 135-152 (1992).
- F. Esquivel, J. Yewdell y J. Bennink, "RMA/S present endogenously synthesized cytosolic proteins to class I-restricted cytotoxic T lymphocytes". *The Journal of Experimental Medicine* **175**: 163-168 (1992).
- A. Sánchez, A. Martínez, L. Torres y E. Galindo, "Power consumption of three impeller combinations in mixing xanthan fermentation broths". *Process Biochemistry* **27**: 351-365 (1992).

- 
- A. Bravo, K. Hendricky, S. Jansens y M. Peferoen, "Immunocytochemical analysis of specific binding of *Bacillus thuringiensis* insecticidal crystal proteins to lepidopteran and coleopteran midgut membranes". *Journal of Invertebrate Pathology* **60**: 247-253 (1992).
- A. Bravo, S. Jansens y M. Peferoen, "Immunocytochemical localization of *Bacillus thuringiensis* insecticidal crystal proteins in intoxicated insects". *Journal of Invertebrate Pathology* **60**: 237-246 (1992).
- M. H. Green, A. K. Hughes, P. Lincoln, J. J. Martín-Polo, P. Mountford, A. Sella, L.-L. Wong, J. A. Bandy, T.W. Banks, K. Prout y D.J. Watkin, "Some chemistry of half-sandwich  $\alpha$ -arene tungsten compounds". *Journal of Chemical Society Dalton Trans.* **1992**: 2036-2069 (1992).
- T. Pang, E. Calva, N. Punjabi y D. Rowley, "Report from an international symposium on typhoid fever". *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology* **10**: 73-77 (1992).
- G. Salcedo, M. E. Ramírez, C. Flores y E. Galindo, "Preservation of *Xanthomonas campestris* in *Brassica oleracea* seeds". *Applied Microbiology and Biotechnology* **37**: 723-727 (1992).
- J. P. Gautron, P. Leblanc, M. T. Bluet-Patoi, E. Pattou, A. L. Héritier, F. Mounier, G. Ponce, V. Audinot, R. Rosolonjgnahary y C. Kordon, "A second endogenous molecular form of mammalian hypothalamic LHRH, hydroxyproline 9) LHRH, release LH and FSH *in vitro* and *in vivo*". *Molecular and Cellular Endocrinology* **85**: 99-107 (1992).
- C. Beltrán, J. Kopecki, Y. C. E. Pan, H. Nelson y N. Nelson, "Cloning and mutational analysis of the gene encoding subunit C of yeast vacuolar H<sup>+</sup>-ATPase". *Journal of Biological Chemistry* **267**: 774-779 (1992).
- N. Nelson, C. Beltrán, F. Supek y H. Nelson, "Cell biology and evolution of proton pumps". *Cell Physiol. Biochem.* **2**: 150-158 (1992).
- M. Litzch, D. Bieber, S. Vijayasatathy, P. Webster, M. Zurita y T. Mansour, "Cloning and characterization of a cDNA

- coding for the subunit of a stimulatory G protein from *Schistosoma mansoni*". *Journal of Biological Chemistry* **267**: 14504-14508 (1992).
- S. López y C. F. Arias, "Simian rotavirus SAII strains". *Journal of Virology* **66**: 1832 (1992).
- P. León, C. O'Brien-Vedder y V. Walbot, "Expression of the ORF1 of the linear 2.3 Kb plasmid of maize mitochondria: product localization and similarities to the 130 KDa protein encoded by the S2 episome". *Current Genetics* **22**: 61-67 (1992).
- G. Garza-Ramos, A. Fernández-Velasco, L. Ramírez, A. Darszon, A. Shoshani, L. Tuena de Gómez-Poyou y A. Gómez-Poyou, "Studies on enzymes in low water systems. Effect of guanidine chloride and urea on the catalytic activity of lactate dehydrogenase, alpha-glycerophosphate dehydrogenase, hexokinase, inorganic pyrophosphatase and glyceraldehyde-3phosphate dehydrogenase". *Eur. J. Biochem.* **205**: 509-517 (1992).
- A. Fernández-Velasco, G. Garza-Ramos, L. Ramírez, A. Darszon, A. Shoshani, L. Tuena de Gómez-Poyou y A. Gómez-Poyou, "Effect of guanidine chloride on the activity of heart and muscle lactate dehydrogenase in systems with low water different water content". *Eur. J. Biochem.* **205**: 501-508 (1992).
- D. F. Babcock, M. Bosma, D. E. Battaglia, y A. Darszon, "Early persistent activation of sperm K<sup>+</sup> channels by the egg peptide speract". *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **89**: 6001-6005 (1992).
- M. Chiurazzi, R. Meza, M. Lara, A. Lahm, R. Defez, M. Iaccarino y G. Espín, "The *Rhizobium leguminosarum* by *phaseoli glnT* gene, encoding glutamine synthetase III". *Gene* **119**: 1-8 (1992).
- J. García-Soto, E. Ramírez, L. M. Araiza, M. Barrios, A. Darszon y J. P. Luna, "Endogenous activity of cyclic nucleotide-dependent protein kinase in plasma membranes isolated from *Strongylocentrotus purpuratus* sea urchin sperm". *Biochemical and Biophysical Research Communications* **180**: 1436-1445 (1992).
- E. Méndez, C. F. Arias y S. López, "Genomic rearrange-

- ments in human rotavirus Wa: analysis of rearranged RNA segment 7". *Archives of Virology* **125**: 331-338 (1992).
- J. J. Martín-Polo, "Perspectivas del análisis clínico: un punto de vista biotecnológico". *Colegio de Médicos Cirujanos del Estado de Morelos, A.C.* (eds.), **1**(5): 3-6 (1992).
- F. Alcántar, R. Sánchez-López y A. Quintero, "Estudio del mecanismo de resistencia a fármacos en células tumorales". *Laborat. Acta* **4**(2): 71-75 (1992).
- E. Castillo, F. Iturbe, A. López-Munguía, V. Pelenc, F. Paul y P. Monsan, "Dextran and oligosaccharide production with glucosyltransferases from different strains of *Leuconostoc mesenteroides*". *Enzyme Engineering*. XI. Annals New York Academy of Sciences **672**: 425-430 (1992).
- L. D. Possani, B. M. Martin, A. Yatani, J. Mochca-Morales, F. Zamudio, G. B. Gurrola y A. M. Brown, "Isolation and physiological characterization of taicatoxin, a complex toxin with specific effects on calcium channels". *Toxicon* **30**(11): 1343-1364 (1992).
- A. L. Harvey, D. L. Marshall y L. D. Possani, "Dendrotoxin-like effects of noxiustoxin". *Toxicon* **30**(11): 1497-1500 (1992).
- G. Ávila, R. Quintero y J. Jasso, "El Desarrollo de la Biotecnología en la UAEM". *Universidad: Ciencia y Tecnología* **2**(3): 3-12 (1992).
- R. Quintero, "Creación y Funcionamiento de Centros e Institutos de Investigación en Biotecnología". *Universidad: Ciencia y Tecnología* **2**(3): 13-20 (1992).
- A. L. Ortiz, M. Ortiz, A. Bravo y R. Quintero, "Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* nativas del Estado de Morelos". *Universidad: Ciencias y Tecnología* **2**(3): 45-49 (1992).
- C. Abarca, A. Martínez, M. Caro y R. Quintero, "Optimización del Proceso de Fermentación para Producir *Bacillus thuringiensis* var. *arzewai*". *Universidad: Ciencia y Tecnología* **2**(3): 51-56 (1992).
- R. Quintero, "La Comercialización de la Biotecnología: Problemas Actuales". *Universidad: Ciencia y Tecnología* **2**(3): 63-67 (1992).

- 
- N. Flores, F. Valle, F. Bolívar y E. Merino, "Recovery of DNA from agarose gels stained with methylene blue". *BioTechniques* **13**(2):203-205 (1992).
- L. Possani, P. L. Fletcher Jr., G. S. Rode, J. Mochca-Morales, S. Lucas, F. Coronas, A. Alagón y B. M. Martín, "Structural and functional characteristics of toxins purified from the venom of the Brazilian scorpion *Tityus serrulatus* Lutz and Mello". *Memorias do Instituto Butantán* **54**(2): 35-52 (1993).
- R. Quintero, "Enfoques de la biotecnología: Área multidisciplinaria por excelencia". BIOCIT. Siglo XXI No. **5**: 3-5 (1993).
- F. Recillas Targa, C.V. de Moura Gallo y K. Scherrer, "Analysis of the distribution of protein binding motives in the vicinity of the 3'-side chicken  $\alpha$ -globin enhancer". *Biochemical and Biophysical Research Communications*. **190** (3): 1163-1172 (1993).
- E. Méndez, C. Arias y S. López, "Binding to sialic acids is not an essential step for the entry of animal rotavirus to epithelial cells in culture". *J. of Virology* **67**(9): 5253-5259 (1993).
- C. Pérez, K. Juárez, E. García-Castells, G. Soberón y L. Servín-González, "Cloning, characterization, and expression in *Streptomyces lividans* 66 of an extracellular lipase encoding gene from *Streptomyces* sp. M11". *Gene* **123**: 109-114 (1993).
- E. Galindo y A.W. Nienow, "Performance of the scaba 6SRGT agitator in mixing of simulated xanthan gum broths". *Chemical Engineering and Technology* **16**: 102-108 (1993).
- M. Soberón, G.R. Aguilar, J.E. Padilla y F. Sánchez, "*Rhizobium phaseoli* cytochrome *c* deficient mutant induces empty nodules on *Phaseolus vulgaris*". *Molecular Microbiology* **8**: 159-166 (1993).
- A. Vázquez, B. Becerril, B.M. Martín, F. Zamudio, F. Bolívar y L.D. Possani, "Primary structure determination and cloning of the cDNA encoding toxin 4 of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffman". *FEBS Letters* **320**: 43-46 (1993).

- 
- A. López-Munguía, V. Pelenc, M. Remaud, J. Biton, J.M. Michel, C. Lang, F. Paul y P. Monsan, "Production and purification of alternansucrase, a glucosyltransferase from *Leuconostoc mesenteroides* NRRL B-1355, for the synthesis of oligoalternans". *Enzyme and Microbial Technology* **15**: 77-85 (1993).
- J.W. Yewdell, R. Anderson, J.H. Cox, L.C. Isenlohr, F. Esquivel, C. Lapham, N.P. Restifo y J.R. Bennink, "The multiple uses of viruses for studying antigen processing". *Virology* **4**:109-116 (1993).
- F. Recillas, C.V. de Moura, M. Huesca, K. Scherrer y L. Marcaud, "Silencer and enhancer elements located at the 3'-side of the chicken and duck  $\alpha$ -globin gene domains". *Gene* **129**: 229-237 (1993).
- A. Verdugo-Rodríguez, Y. López-Vidal, J.L. Puente, G.M. Ruíz-Palacios y E. Calva, "Early diagnosis of typhoid fever by an enzyme immunoassay using *Salmonella typhi* outer membrane protein preparations". *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* **12**(4): 248-254 (1993).
- J. Martínez-Salazar, A.N. Palacios, R. Sánchez, A.D. Caro y G. Soberón-Chávez, "Genetic stability and xanthan gum production in *Xanthomonas campestris* bv *campestris* NRRL B1459". *Molecular Microbiology* **8**(6): 1053-1061 (1993).
- M. Vázquez, O. Santana y C. Quinto, "The NodI and NodJ proteins from *Rhizobium* and *Bradyrhizobium* strains are similar to capsular polysaccharide secretion proteins from gramnegative bacteria". *Molecular Microbiology* **8**(1): 369-377 (1993).
- H. Lomelí, R. Sprengel, D.J. Laurie, G. Köhr, A. Herb, P.H. Seeburg y W. Wisden, "The rat  $\delta$ -1 and  $\delta$ -2 subunits extend the excitatory amino acid receptor family". *FEBS Letters* **315**(3): 318-322 (1993).
- E. Galindo, G. Salcedo, C. Flores y M.-E. Ramírez, "Improved shake-flask test for the screening of xanthan-producing microorganisms". *World Journal of Microbiology and Biotechnology* **9**: 122-124 (1993).
- L. Serrano, Y. Hathoot, M. Bensoussan, J.M. Belín, "Meta-

- bolism of linoleic acid or mevalonate by *Trichoderma* species". App. Environ. Microbiol. **59**: 2945-2950 (1993).
- J. Osuna, H. Flores y X. Soberón, "Combinatorial mutagenesis of active-site residues of enzymes". Protein Engineering **6**: 48 (1993).
- A. Liévano, C. Beltrán, O. Zapata, E. Reynaud, L. de la Torre, J. García-Soto y A. Darszon, "Ion channels and sea urchin sperm physiology". Journal of Reproduction and Development **39**: 51-52 (1993).
- H. Glasser, D. Thomas, R. Gaxiola, F. Montrichard, Y. Surdin y R. Serrano, "Salt tolerance and methionine biosynthesis in *S. cerevisiae* involve a putative phosphatase gene". EMBO Journal **12**: 3105-3110 (1993).
- A. Verdugo, L. Harn, C. Koh, S. Puthuchery, E. Calva y T. Pang, "Detection of antibodies against *Salmonella typhi* outer membrane protein preparation in typhoid fever patients". Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology **11**: 45-52 (1993).
- L.G. Torres, E. Brito, E. Galindo y L. Choplin, "Viscous behavior of xanthan aqueous solutions from a variant strain of *Xanthomonas campestris*". Journal of Fermentation and Bioengineering **75**(1): 58-64 (1993).
- J.L. Charli, A. Faivre-Bauman, C. Loudes y C. Kordon, "Co-culture of rat melanotrophs with hypothalamic cells enhances differentiation of dopaminergic neurons". Molecular and Cellular Neurosciences **4**: 55-63 (1993).
- N.P. Restifo, F. Esquivel, Y. Kawakami, J.W. Yewdell, J. J. Mulé, S.A. Rosenberg y J.R. Bennink, "Identification of human cancers deficient in antigen processing". The Journal of Experimental Medicine **177**: 265-272 (1993).
- M. Méndez, J. Morán, S. Wilk, P. Joseph-Bravo y J.L. Charli, "Assessment of the role of TRH on the release of [<sup>3</sup>H]-dopamine from rat nucleus accumbens-lateral septum slices". Brain Research Bulletin **31**: 621-625 (1993).
- I. Sohel, J.L. Puente, W. Murray, J. Vuopio-Varkila y G.K. Schoolnik, "Cloning and characterization of the bundle-forming pilin gene of enteropathogenic *Escherichia coli* and its distribution in *Salmonella* serotypes". Molecular

- Microbiology **7**: 563-575 (1993).
- M.A. Cevallos, H. Porta, A. Alagón y P.M. Lizardi, "Sequence of the 5.8S ribosomal gene of pathogenic and non-pathogenic isolates of *Entamoeba histolytica*". Nucleic Acids Research **21**: 355 (1993).
- L. Padilla-Noriega, R. Werner-Eckert, E. Mackow, M. Gorziglia, G. Larralde, K. Taniguchi y H.B. Greenberg, "Serologic analysis of human rotavirus serotypes P1A and P2 using monoclonal antibodies". Journal of Clinical Microbiology **31**(3): 622-628 (1993).
- R. Sánchez-López, C.M. Alexander, O. Behrendtsen, R. Breathnach y Z. Werb, "Role of zinc-binding- and hemopexin domain-encoded sequences in the substrate specificity of collagenase and stromelysin-2 as revealed by chimeric proteins". The Journal of Biological Chemistry **268**(10): 7238-7247 (1993).
- E.S. Calderón-Aranda, D. Hozbor y L.D. Possani, "Neutralizing capacity of murine sera induced by different antigens of scorpion venoms". Toxicon **31**: 327-337 (1993).
- B. Becerril, A. Vázquez, C. García, M. Corona, F. Bolívar y L.D. Possani, "Cloning and characterization of cDNAs that code for Na<sup>+</sup>-channel-blocking toxins of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann". Gene, **128**: 165-171 (1993).
- L. Vaca, G. Gurrola, L.D. Possani y D.L. Kunze, "Blockade of a K<sub>Ca</sub> channel with synthetic peptides from noxiustoxin: a K<sup>+</sup> channel blocker". Journal of Membrane Biology, **134**: 123-129 (1993).
- G. Cassab, "Localization of cell wall proteins using tissue print western blot techniques". Methods in Enzymology, **218**: 682-688, Recombinant DNA Part 1, R. Wu (ed.) Academic Press: Florida, EUA (1993).
- R. Sánchez-López y K. Haldar, "A transferrin-independent iron uptake activity in *Plasmodium falciparum*-infected and uninfected erythrocytes". Molecular and Biochemical Parasitology, **55**: 9-20 (1993).
- J.L. García, M. García-Garibay, M. Salvador y E. Galindo, "A note of caution in determining glucose in molasses-based

- alcoholic fermentation broths by an enzymatic electrode". *Biotechnology Techniques*, **7**(7): 453-456 (1993).
- A. Bravo, C. Díaz, M. Soberón, A. Martínez y R. Quintero, "Efficiency of insecticidal crystal protein production in a *Bacillus thuringiensis* mutant with derepressed expression of the terminal oxidase aa<sub>3</sub> during sporulation". *Applied Microbiology and Biotechnology*, **39**(4/5): 558-562 (1993).
- G. Gosset, R. de Anda, N. Cruz, A. Martínez, R. Quintero y F. Bolívar, "Recombinant protein production in cultures of an *Escherichia coli trp*<sup>-</sup> strain". *Applied Microbiology and Biotechnology*, **39**(4/5): 541-546 (1993).
- C. Sousa, J.L. Folch, P. Boiloix, M. Megías, N. Nava y C. Quinto, "A *Rhizobium tropici* DNA region carrying the amino terminal-half of a *nodD* gene and a *nod*-box like-sequence confers host range extension". *Molecular Microbiology* **9**: 1157-1168 (1993).
- S. López y C.F. Arias, "Protein NS26 is highly conserved among porcine rotavirus strains". *Nucleic Acids Research*, **21**(4): 1042-1043 (1993).
- S. López y C.F. Arias, "Sequence analysis of rotavirus YM VP6 and NS28 proteins". *Journal of General Virology* **74**: 1223-1226 (1993).
- C.F. Arias, F. Preugschat y J. Strauss, "Dengue 2 virus NS2B and NS3 form a stable complex that can cleave NS3 within the helicase domain". *Virology* **193**: 888-899 (1993).
- S. López, L. Padilla y C.F. Arias, "Correlación entre serotipo y electroferotipo de rotavirus aislados en dos poblaciones de México". *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, **50**(10): 6-10 (1993).
- E. Reynaud, L. de la Torre, O. Zapata, A. Liévano y A. Darszon, "Ionic bases of the membrane potential and intracellular pH changes induced by speract in swollen sea urchin sperm". *FEBS Letters*, **329**(1,2): 210-214 (1993).
- A. Bravo y R. Quintero, "Importancia y potencial del *Bacillus thuringiensis* en el control de plagas". *Revista de la Oficina Regional de la FAO, Santiago de Chile*, RLAC/93/11-04-, pp. 1-55 (1993).

- R.M. Uribe, J.L. Redondo, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo, "Suckling and cold stress rapidly and transiently increase TRH mRNA in the paraventricular nucleus". *Neuroendocrinology*, **58**: 140-145 (1993).
- J. Yewdell, F. Esquivel, D. Arnold, T. Spies, L.C. Eisenlohr y J.R. Bennink, "Presentation of numerous viral peptides to mouse major histocompatibility complex (MHC) class I-restricted T lymphocytes is mediated by the human MHC-encoded transporter or by a hybrid mouse-human transporter". *Viral Immunology*, **177**: 1785-1790 (1993).
- G. Iturriaga, K. Schneider, F. Salamini, D. Bartels, "Expression of desiccation-related proteins from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco". *Plant Molecular Biology*, **20**: 555-558 (1993).
- A. Verdugo, Y. López-Vidal, J.L. Puente, G.M. Ruíz-Palacios y E. Calva, "Early diagnosis of typhoid fever by detection of specific serum antibodies against *Salmonella typhi* outer membrane protein preparations". *Eur. J. of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, **12**(4): 248-254 (1993).
- N. Brakch, G. Boileau, C. Nault, P. Joseph-Bravo, M. Rholam y P. Cohen, "Prosomatostatin processing in Neuro2A cells. Role of  $\beta$ -turn structure in the vicinity of the Arg-Lys cleavage site". *Eur. J. Biochem.*, **216**: 39-47 (1993).
- R. Mendieta, A. Garcíarrubio y A. Covarrubias, "Algunos aspectos fisiológicos del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo déficit de agua". *Universidad: Ciencia y Tecnología*, **3**: 27-34 (1993).
- F. Bey, I. Silva-Pereyra, O. Coux, E. Viegas-pequignault, F. Recillas, H.G. Nothwang, R. Dutrillaux y K. Scherrer, "The prosomal RNA-binding protein p27K is a member of the  $\alpha$ -type human prosomal gene family". *Molecular and General Genetics*, **237**: 193-205 (1993).
- A. Ortíz, M. Ortíz, A. Bravo y R. Quintero, "Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* nativas del Estado de Morelos". *Universidad: Ciencia y Tecnología*. **2**: 45-49 (1993).

- 
- L. Lina, E. Aranda, A. Bravo, M. Ortíz y A. Ortíz, "Evaluación de proteínas tóxicas producidas por cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* contra el gusano cogollero del maíz". Universidad: Ciencia y Tecnología, **2**: 41-45 (1993).
- A. Gómez-Aguirre, R. Quintero y A. López-Munguía, "Simulation of a multicolumn recirculated packed bed reactor (MRPBR) for penicillin acylase". Bioprocess Engineering, **9**: 147-154 (1993).
- N.P. Restifo, Y. Kawakami, F. Marincola, P. Shamamian, A. Taggarse, F. Esquivel y S.A. Rosenberg, "Molecular mechanisms used by tumors to escape immune recognition: Immunogenetherapy and the cell biology of major histocompatibility complex class I". Journal of Immunotherapy, **14**:182-190 (1993).
- B. Becerril, M. Corona, M.C. Mejía, B.M. Martin, S. Lucas, F. Bolívar y L. Possani, "The genomic region encoding toxin gamma from the scorpion *Tityus serrulatus* contains an intron. FEBS Letters, **335**(1):6-8 (1993).
- L.G. Torres, A.W. Nienow, A. Sánchez y E. Galindo, "The characterization of a viscoelasticity parameter and other rheological properties of various xanthan gum fermentation broths and solutions". Bioprocess Engineering, **9**:231-237 (1993).
- R. González, J. Sánchez, J. Holmgren, S. López y C.F. Arias, "Immunological characterization of a rotavirus neutralizing epitope fused to the B subunit of the cholera toxin". Gene, **133**:227-232 (1993).
- A. Verdugo-Rodríguez y E. Calva, "Denaturing treatment of *Salmonella typhi* outer membrane protein preparations for improved immunodiagnosis of typhoid fever". Asia-Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology, **1**:113-116 (1993).
- C.F. Arias, S. López, J.D.P. Mascarenhas, P. Romero, P. Cano, Y.B. Gabbay, R.B. de Freitas y A.C. Linares, "Neutralizing antibody immune response in children with primary and secondary rotavirus infections". Clin. Diag. Lab. Immunol., **35**:45-48 (1993).

- 
- A. Gómez Aguirre, R. Quintero y A. López-Munguía, "Simulation of a multicolumn recirculated packed bed reactor (MRPBR) for Penicillin acylase", *Bioprocess Engineering*, **9**:147-154 (1993).
- P. Balbás, X. Alvarado, F. Bolívar y F. Valle, "PBRINT: A vector for chromosomal insertion of cloned DNA sequences. *Gene*, **136**: 211-213 (1993).
- L. Pérez, A. Paasinen, B. Schnierle, S. Kack, M. Senften y K. Ballmer-Hofer, "Mitosis-specific phosphorylation of polyoma virus middle-T antigen and its role during cell transformation". *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, **90**: 8113-8117 (1993).

### *En prensa*

- E. Merino, F. Bolívar y O.T. Ramírez, "Kinetic study of penicillin acylase production by recombinant *E. coli* in batch cultures". *Process Biochemistry* (1994).
- F. Olmedo, F. Iturbe, J. Gómez-Hernández y A. López-Munguía, "Continuous production of 5'ribonucleotides from yeast RNA by hydrolysis with immobilized 5'phosphodiesterase and 5'adenylic deaminase". *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, **10** (1994).
- R. Serrano y R. Gaxiola, "Yeast models and salt stress tolerance in plants". *CRC Critical Reviews in Plants Sciences* (1994).
- M.E. Rodríguez, R. Quintero y A. López-Munguía, "Design and kinetic characterization of a whole cell *E. coli* penicillin acylase biocatalist". *Process Biochemistry* (1994).
- B. Palmeros, L. Güereca, A. Alagón y G. Soberón-Chávez, "Biochemical characterization of the lipolytic activity of *Pseudomonas aeruginosa* IGB 83". *Process Biochemistry* (1994).
- L. Güereca, A. Bravo y R. Quintero, "Design of an aqueous two-phase system for the purification of ICP form *Bacillus thuringiensis*". *Process Biochemistry* (1994).
- C. Nofsk, J. Kratzchmar, B. Haendler, A. Alagón, L. Possani, P. Verhallen, P. Donner, W. D. Schleuning, "An inhibi-

- 
- tor of collagen-induced platelet aggregation from the saliva of *Triatoma pallidipennis*". Journal of Biological Chemistry (1994).
- A. Ramírez, B. Martín, G. Gurrola y L. Possani, "Isolation and characterization of a novel toxin from the venom of the scorpion *C. limpidus limpidus* Karsch". Toxicon, (1994).
- V. Albiter, L.G. Torres y E. Galindo, "Recovery of xanthan from fermentation broths by precipitation in a stirred tank". Process Biochemistry (1994).
- A. Faivre-Bauman, J.L. Charli, C. Loudes y C. Kordon, "Co-culture of rat melanotrophs with fetal hypothalamic cells enhances differentiation of dopaminergic neurons". Annals of the New York Academy of Sciences (1994).
- A. Alagón, M. Dehesa-Dávila y L.D. Possani, "Scorpions from the genus *Centruroides*". Monography World Health Organization, Geneva (1994).
- E. Galindo, G. Salcedo y M.E. Ramírez, "Preservation of *Xanthomonas campestris* on agar slopes: effects on xanthan products". Applied Microbiology and Biotechnology (1994).
- E. Morales, L. de la Torre, G.W. Moy, V.D. Vacquier y A. Darszon, "Anion channels in the sea urchin sperm plasma membrane". Molecular Reproduction and Development (1994).
- R.M. Uribe, P. Joseph-Bravo, G. Ponce, M. Cisneros, C. Aceves y J.L. Charli, "Influence on thyroid status on TRH metabolism in rat olfactory bulb". Peptides (1994).
- T. Teeri, L. Herrera-Estrella y P. León, "Plant reporter genes". Plant Molecular Biology Protocols (1994).
- F. Recillas, V. Sergey, V. Razin, C. de Moura Gallo y K. Scherrer, "Excision close to matrix attachment regions of the whole domain of the chicken  $\alpha$ -globin genes by nuclease S1 and characterization of the framing structures". Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, (1994).
- H. Pérez, N. Sánchez, L. Vidali, J.M. Hernández, M. Lara y F. Sánchez, "Actin isoforms in non-infected roots and

- symbiotic nodules of *Phaseolus vulgaris*". *Planta*, (1994).
- J. Cerón, L. Covarrubias, R. Quintero, A. Ortíz, E. Aranda, L. Lina y A. Bravo, "A polymerase chain reaction analysis of the *cryI* insecticidal crystal family genes from *Bacillus thuringiensis*". *Applied and Environmental Microbiology* (1994).
- O.T. Ramírez, R. Zamora, B. Espinosa, E. Merino, F. Bolívar y R. Quintero, "Kinetic study of penicillin acylase production by recombinant *E. coli* in batch cultures". *Process Biochemistry* (1994).
- B.M. Quirasco, C.F. Iturbe, M.F. Novak y A. López-Munguía, "Producción de fructosa, ácido glucónico, glucosa oxidasa, catalasa e invertasa a partir de sacarosa con *A. niger*". *Revista Latinoamericana de Microbiología* (1994).
- M. Remaud-Simeon, A. López-Munguía, V. Pelenc, F. Paul y P. Monsan, "Production and use of glucosyltransferases from *L. mesenteroides* NRRL B-1299 for the synthesis of oligosaccharides containing  $\alpha(1-2)$  linkages". *Applied Biochemistry and Biotechnology* (1994).
- C.M. Olguín-Castillo, E. Galindo y M. Salvador-Figueroa, "Factors affecting the consumption of 2, 3 butanodione by *Saccharomyces cerevisiae*". *Letters in Applied Microbiology* (1994).
- J. Nieto, A. Ichida y P.H. Quail, "PF1: an At hook containing DNA binding protein from rice that interacts with a dAdT rich functional element in the *phyA3* gene promoter", *Plant Cell*, **6** (1994).
- J. Nieto, A. Ichida y P. Quail, "A cDNA sequence from oat encoding PF1: a DNA binding protein that binds to a dAdT-rich functional element in the oat *phyA3* gene promoter", *Nucleic Acids Research* (1994).
- M. Dehesa-Dávila y L.D. Possani, "Scorpionism and serotherapy in Mexico", *Toxicon* (1994).
- A. Gómez, S. Ospina, A. Queré, R. Quintero y A. López-Munguía, "Simulation of penicillin hydrolysis in batch and plug flow reactors considering the effect of pH on the stability of the enzyme", *Process Biochemistry* (1994).

---

M.D. Fletcher, L.D. Possani y P.L. Fletcher Jr., "Morphological Studies by light and electron microscopy of pancreatic acinar cells under the effect of *Tityus serrulatus* venom". Cell in tissue Research (1994).

b) *Contribuciones in extenso en libros y en memorias de congresos y simposia internacionales*

### 1991-1993

- R. Quintero, "Statement on behalf of the participants from Latin American and Caribbean countries". En: *Plant biotechnologies for developing countries, Proceedings of an International Symposium organized by CTA and FAO*, Luxemburgo, A. Sasson y U. Costarini (eds.), pp. 345-346 (1991).
- R. Quintero, "México". En: *Biotechnology Worldwide*. J. Coombs y P. N. Campbell (eds.), CPL Press, 110-115 (1991).
- S. López, C. F. Arias y J. Sánchez, "Fusion of an epitope from the VP4 outer capsid rotavirus protein to the B subunit of the Cholera toxin". En: *91st. General Meeting of the American Society for Microbiology*. Dallas, Texas, USA, pp. 281-286 (1991).
- A. López-Munguía y F. Bolívar, "Pasado, presente y futuro de la biotecnología". En: *Química en México: ayer, hoy y mañana*. UNAM. pp. 375-385 (1991).
- F. Bolívar, G. Gosset y R. Quintero, "Experience in the production of recombinant DNA products at the Research Center of Genetic Engineering and Biotechnology of the National University of México", En: *Biologicals from Recombinant Microorganisms and Animal Cells*, M.D. White, and S. Reuveny (eds.), VCH Publishers, pp. 549-556 (1991).
- R. Quintero, "Biotecnología". En: *México ante las Nuevas Tecnologías*, L. Corona (comp.), CIIHUNAM, Ed. Porrúa, pp. 163-218 (1991).
- R. Quintero, "Análisis económico de procesos biotecnoló-

- 
- gicos". En: *Engineering of Biological Reactions and Processes*, vol. 4, C. Rolz (ed.), American Research Institute for Industry, Guatemala, pp. 471-492 (1991).
- M. Salvador, Producción de antibióticos en columnas empacadas. En: *Premio Estatal Casa de la Ciencia/UAEM*, vol. 1, pp. 1-20 (1991).
- Z. Xueming, A. W. Nienow, C. A. Kent, S. Chatwin y E. Galindo, "Improving xanthan fermentation performance by changing agitators", En: *Proceedings of the 7th. European Conference on Mixing*, pp. 277-283 (1991).
- A. Liévano, A. Bolden y R. Horn, "Detection of rat brain calcium channel RNAs in excitable cells". En: *5th. International Symposium on Calcium Channel Antagonists*, Houston, Texas, EUA, p. 28 (1991).
- A. Darszon, A. Guerrero, E. Morales, M. González, A. Liévano, M. Bosora y B. Babcock, "The role of  $Ca^{2+}$  channels in sea urchin sperm physiology. En: *3rd. International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry*, Tokio, Japón, pp. 25-30 (1991).
- A. Liévano, A. Bolden y R. Horn, "Detection of rat brain calcium channel RNAs in excitable cells". En: *5th. International Symposium on Calcium Channel Antagonists*, Houston, Texas, EUA, p. 221 (1991).
- A. Darszon, A. Guerrero, E. Morales, M. González, A. Liévano, M. Bosona y D. Babcock, "The role of  $Ca^{2+}$  channels in sea urchin sperm physiology". En: *3rd. International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry*, Tokio, Japón (1991).
- L. Y. Fuchs y E. Calva, "Ingeniería genética. Metodología y fundamentos". En: *Temas Selectos de Biomedicina I*, capítulo I, J. Guízar et al. (eds.), pp. 1-42 (1991).
- M. C. Gutiérrez, S. Estrada-Parra, G. B. Gurrola y L. D. Posani, "Synthetic peptides as skin test in leprosy". En: *Proceedings Leprosy Research in Latin America*, I. de Biomedicina, Venezuela, Caracas (1991).
- J. L. Charli, G. Ponce y P. Joseph-Bravo, "Mecanismos de regulación de la actividad de las neuronas LHRH-érgicas hipotalámicas". En: *Tópicos Selectos de Biología de la Reproducción*, R. Domínguez (ed.), UNAM-Miguel Ángel

- 
- Porrúa, México, pp. 59-79 (1991).
- D. Bartels, K. Schneider, D. Piatkowski, R. Elster, G. Iturriaga, G. Terstappen, L.-T. Binh y F. Salamini, "Molecular analysis of desiccation tolerance in the resurrection plant *Craterostigma plantagineum*". En: *Plant Molecular Biology*, R.G. Herrmann y B. Larkins (eds.) NATO ASI Series Plenum Press, New York, vol. 2 pp. 663-671 (1991).
- J. L. Puente, M. Bobadilla, C. Arias y E. Calva, "Genetic variation of the *Salmonella* OmpC gene; a study on OmpC topology". En: *Irst. Asia-Pacific Symposium on typhoid fever*. Kuala Lumpur, Malasya. pp. 59-63 (1991).
- M. C. Gutiérrez, I. Estrada, S. Estrada-Parra, G. Gurrola y L. Possani, "Synthetic peptides as skin test reagents in leprosy". En: *Proceedings of the Symposium Leprosy in Latin America* (1992).
- A. Darszon y L. Shoshani, "Enzymes in reverse micelles containing phospholipids". En: *Biomolecules in Organic Solvents*. A.Gómez-Poyou, A.Darszon y M.Tuena (eds.), CRC, Press, pp. 35-65 (1992).
- R. Quintero, "Revisión de los avances en biotecnología agrícola". En: *Memorias Primeras Jornadas de Investigación en el Estado de Morelos* CRIM/UNAM, pp. 143-153 (1992).
- A. Darszon, A. Guerrero, E. Morales, M. González, A. Liévano, M. Bosma y D.Babcock, "The role of  $Ca^{2+}$  channels in sea urchin sperm physiology". En: *3rd, International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry*, Tokio, pp. 25-35 (1992).
- R. Quintero, "Situación de la nueva biotecnología y su regulación en México. En: *La Regulación de la Biotecnología con Énfasis en la Liberación al Medio Ambiente de Organismos Modificados Genéticamente*. N. R. Jaffe y M. E. Zaldívar (eds.), ICCA pp. 225-236 (1992).
- L. D. Possani, G. B. Gurrola, T. O. Portugal, F. Z. Zamudio, L. D. Vaca, E. S. A. Calderón y G. E. Kirsch, "Scorpion toxins: A model for peptide synthesis of new drugs". En: *Proceedings of the First Brazilian Congress on Proteins*. Benedito Oliveira, Valdemiro Sgarbieri (eds.), pp. 352-367 (1992).

- 
- B. Becerril, F. Bolívar, A. Vázquez, C. García, M. Corona, M. L. Esteves y L. D. Possani, "Nucleotide sequence determination of cDNAs and partial genomic characterization of genes that codify for putative toxins of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann". En: *Toxins as Scientific Tools UNICAMP IVth. Pan American Symposium on Animal, Plant and Microbial Toxins, and IInd. Symposium of The Brazilian Society on Toxinology*. p. 35 (1992).
- E. Galindo, "Mixing and oxygen transfer in xanthan fermentation". En: *International Scientific Cooperation*, C. Kesler; Commission of the European Communities, Directorate-General for Science Research and Development (ed.), pp. 81 (1992).
- D. Babcock, M. Bosma, D. Battaglia y A. Darszon, "A persistent increase in sperm  $K^+$  permeability is an initial event in speract signal transduction". En: *Comparative Spermatology: 20 Years Later*. B. Bacetti (ed.), Raven Press, pp. 99-102 (1992).
- A. Guerrero y A. Darszon, "The egg jelly factor which triggers the acrosome reaction in sea urchin sperm induces a refractory state that not involve  $Ca^{2+}$  channel activation". En: *Comparative Spermatology: 20 Years Later*. B. Bacetti (ed.), Raven Press, pp. 165-167 (1992).
- M. Rodríguez, R. Quintero y A. López-Munguía, "Diseño y caracterización cinética de un biocatalizador de penicilino acilasa empleando células de *E. coli*". En: *Memorias del XII Simposio Iberoamericano de Catálisis*, Segovia, España, pp. 647-652 (1992).
- L. D. Possani, H. H. Valdivia, A. N. Ramírez, G. B. Gurrola y B. M. Martin, " $K^+$  channel blocking peptides isolated from the venom of scorpions". En: *Recent Advances in Toxinology*". P. Gopalakrishnakone y C. K. Tan (eds.), **1**, pp. 39-58, Singapore, University, Singapore (1992).
- A. Gálvez, S. Trejo y A. López-Munguía, "Desarrollo de un sistema para la producción y aplicación de dextranasas". En: *Cuadernos de Posgrado*. C. Durán (ed.), Facultad de Química, UNAM, **32**, 33-40 (1992).

- 
- L. Possani, E. S. Calderón, T. P. Olamendi, M. Dehesa, y G. Gurrola, "Protección contra el alacranismo". En: *Vacunas, Ciencia y Salud*. A. E. Gutiérrez y J. L. Valdespino (eds.), pp. 553-567, Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, SS/México (1992).
- E. Calva, M. Fernández y J. L. Puente, "Molecular biology of *Salmonella typhi* outer membrane porins". En: *Typhoid Fever: Strategies for the 90's*, pp. 24-29, T. Pang, C. L. Koh y S. D. Puthuchery (eds.); World Scientific, Singapore (1992).
- J. L. Puente, M. Bobadilla, C. Arias y E. Calva, "Genetic variation of the *Salmonella ompC* gene; a study on OmpC topology". En: *Typhoid Fever: Strategies for the 90's*, pp. 59-63; T. Pang, C. L. Koh y S. D. Puthuchery (eds.), World Scientific, Singapore (1992).
- A. Verdugo-Rodríguez, F. J. Santana, J. L. Puente, E. Calva, Y. López-Vidal y G. M. Ruiz-Palacios, "*Salmonella typhi* outer membrane proteins in the diagnosis of typhoid fever". En: *Typhoid Fever: Strategies for the 90's*, pp. 216-220; T. Pang, C. L. Koh y S. D. Puthuchery (eds.), World Scientific, Singapore (1992).
- M. Megías, C. Sousa, J. L. Folch, N. Nava y C. Quinto, "Fijación del nitrógeno; estudio de la región responsable de la ampliación del rango de hospedador de *Rhizobium tropici* CIAT899". En: *Metabolismo del Nitrógeno*. M. Pineda y F. Castillo (eds.), Sociedad Española de Bioquímica, pp. 202-206 (1992).
- I. Orozco, L. T. Casas y M. Salvador, "Cultivo continuo como alternativa tecnológica para la producción de  $\beta$ -galactosidasa utilizando suero de leche como substrato". En: *XXXII Convención Nacional del Instituto de Ingenieros Químicos*, Puebla, Puebla. Vol. 1, pp. 695-706 (1992).
- J. L. Solleiro y E. Arriaga, "Patentes en Biotecnología: oportunidades, amenazas y opciones para América Latina". En: *Políticas de Propiedad Industrial de Inventos Biotecnológicos y Uso de Germoplasma en América Latina y el Caribe*, Programa de Biotecnología para América La-

- rina y el Caribe (ed.), San José de Costa Rica, 343-389 (1992).
- F. Bolívar, "Producción de insulina humana en bacterias". En: *Farmacología Clínica y Experimental, Memorias del I Congreso Iberoamericano de Farmacología*, Sociedade Portuguesa de Farmacología, Portuguese Pharmacological Society (eds.), Benalmádena (Málaga), España, Revista Farmacol. Clín. Exp. 1992, núm. especial pp. 91-92 (1992).
- R. Quintero, "Aspectos globales de la Biotecnología", En: *La Biotecnología en México: Impacto y Prioridades*. E. J. Olguín y V. L. Urquidi (comps.), Instituto de Ecología, A. C./Centro Tepoztlán, México, D. F., cap. 1, pp. 4-18 (1992).
- R. Quintero, "Vinculación industria-grupo de la investigación y los programas interinstitucionales", En: *La Biotecnología en México: Impacto y Prioridades*. E. J. Olguín y V. L. Urquidi (comps.), Instituto de Ecología, A. C./Centro Tepoztlán, México, D.F., cap. 11, pp. 95-105 (1992).
- A. López-Munguía, "Biotecnología: líneas de investigación y desarrollo orientadas a problemas y necesidades básicas". En: *La Biotecnología en México: Impacto y Prioridades*. E. J. Olguín y V.L. Urquidi (comps.), Instituto de Ecología, A. C./Centro Tepoztlán, México, D.F., cap. 8, pp. 68-78 (1992).
- L. D. Possani, F. Valdivia, A. Ramírez, G. Gurrola, M. Gurrola y B. M. Martin, "K<sup>+</sup> channel blocking peptides isolated from the venom of scorpions". *Toxicon* **30**(5/6): 484 (1992).
- A. Ramírez, G. Gurrola, F. Valdivia y L. D. Possani, "Binding affinities of mexican scorpion toxins to brain synaptosomal membranes", *Toxicon* **30**(5/6): 546 (1992).
- P. Balbás y F. Bolívar, "Los límites de la investigación genética". En: *Bioética y Derechos Humanos*, F. Cano (comp.), UNAM, pp. 151-159 (1992).
- G. Soberón-Chávez, "Biorremediación". En: *Memorias de la Reunión Anual del Programa Universitario del Medio Ambiente*. Vol. 1, ponencia 46 pp. 1-11 (1993).
- L. Cárdenas, P. Boloix, M. Megias y C. Quinto, "A *Rhizo-*

- 
- bium tropici* DNA region carrying the amino terminal-half of a *nodD* gene and a *nod*-box like sequence can confer host range extension: physical and functional analysis of deletions in this zone". En: Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation, R. Palacios, J. Mora y W.E. Newton (eds.); Kluwer Academic Publishers, p. 220 (1993).
- J.L. Folch, H.P. Spaink, C. Sousa, C. Quinto y M. Megias, "Rhizobium tropici CIAT899 nodulation genes and signals". En: Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation, R. Palacios, J. Mora y W.E. Newton (eds.); Kluwer Academic Publishers, p. 229 (1993).
- F. Campos, C. Carsolio, M. Rocha-Sosa, J.E. Padilla y F. Sánchez, "Gene expression and immunological characterization of nodulin-30 ((Npv-30), a highly transcribed gene in nodules from common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)". En: Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation, R. Palacios, J. Mora y W.E. Newton (eds.); Kluwer Academic Publishers, p. 332 (1993).
- F. Sánchez, L. Vidali, M. Lara, N. Sánchez y H. Pérez, "Purification of actin and actin-binding proteins from *Phaseolus vulgaris* root-nodules". En: Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation, R. Palacios, J. Mora y W.E. Newton (eds.); Kluwer Academic Publishers, p. 369 (1993).
- J. Miranda y M. Soberón, "Are there two genes in *Rhizobium phaseoli* involved in cytochrome  $aa_3$  regulation of expression by  $O_2$ ?" En: Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation, R. Palacios, J. Mora y W.E. Newton (eds.); Kluwer Academic Publishers, p. 482 (1993).
- M.L. Tabche, E.G. García, J.O. Escamilla y M. Soberón, "Cytochrome and mutant of *Rhizobium phaseoli* induces ineffective nodules *Phaseolus vulgaris* L.". En: Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation, R. Palacios, J. Mora

- y W.E. Newton (eds.); Kluwer Academic Publishers, p. 498 (1993).
- J. Guzmán, S. Moreno y G. Espín, "*Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli* a symbiotic or a pathogenic bacteria? A mutation in *glnT* makes the difference". En: Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation, R. Palacios, J. Mora y W.E. Newton (eds.); Kluwer Academic Publishers, p. 551 (1993).
- S. Moreno, R. Noguez, J. Guzmán y G. Espín, "Characterization of a *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli* strain carrying a *glnII*: SP insertion mutation, and a study on the adenylation of glutamine synthetase I". En: Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation, R. Palacios, J. Mora y W.E. Newton (eds.); Kluwer Academic Publishers, p.557 (1993).
- R. Quintero, "El papel de la tecnología de alimentos en la nutrición y salud". En: Memorias del V Simposio sobre Nutrición "Dr. Salvador Zubirán" Interfase de la Nutrición en la Ciencia y Tecnología de Alimentos, Gobierno del Estado de Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro e Instituto Nacional de la Nutrición, pp. 31-37 (1993).
- E. Galindo, B. Román y M. Salvador, "Effect of mechanical agitation of alcoholic fermentation". En: Process Mixing: Chemical and Biochemical Applications - Part II. AICHE Symposium Series, G.B. Tatterson, R.V. Calbrese y W.R. Penney (eds.), Volume 89, pp. 72-75 (1993).
- J. Nieto y P.H. Quail, "Cloning and characterization of cDNAs encoding oat PF1: a protein that binds to the PE1 region in the oat *phyA* gene promoters". En: Molecular Botany; Signals and the Environment D. J. Bowles *et al* (eds.) Biochemical Society Symposium No. 60 pp. 201-205, Portland Press, London Chappel Hill (1993).
- G.R. Aguilar y M. Soberón, "*Rhizobium phaseoli cycW* mutant forms ineffective nodules but still express detectable  $c_1$  cytochrome". En: New Horizons in Nitrogen Fixation. Kluwer Academic Publishers (R. Palacios, J. Mora y W.E. Newton eds.) (1993).

- D. Velasco, A. Martínez, L.G. Torres y E. Galindo, "Rheology and dual impeller mixing of an industrial fermentation broth containing *Micromonospora purpurea*". En: Proceedings of the 3rd. International Conference on Bioreactor and Bioprocess Fluid Dynamics, BHR Group Ltd., Cranfield, U.K. (A.W. Nienow, ed.), Publication no. 5, pp. 101-116 (1993).
- R. Ei-Hayek, J. Morrisette, R. Coronado y L.D. Possani, "Inhibition of the ryanodine receptor calcium release channel by mexican beaded lizard venom". En: 37th. Abstracts of the Annual Meeting, **64**(2): (part 2) A150 (1993).
- V. Magnelli, M. Nobile, G. Prestipino, L. Lagostena, J. Mochca-Morales y L.D. Possani, "The toxin helothermine from mexican beaded lizard affects K<sup>+</sup> channels in rat cerebellum granule cells". En: 37th. Abstracts of the Annual Meeting, **64**(2): (part 2) A198 (1993).
- N.J. Vázquez, F. Suárez, J.A. Quintana, J.L. Puente, E. Calva y A. Verdugo-Rodríguez, "Proteínas de la membrana externa de *Salmonella gallinarum*: variabilidad electrofórica y potencial en diagnóstico". En: XVIII Convención Nacional de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas de México, A.C. (ANECA). **1**: 342-347 (1993).
- N.J. Vázquez, L. Huerta, F. Suárez, J.A. Quintana, J.L. Puente, E. Calva y A. Verdugo-Rodríguez, "Utilización de proteínas de la membrana externa de *Salmonella gallinarum* en ELISA para el diagnóstico de tifoidea aviar". IV Jornada Médico Avícola. **1**: 263-267 (1993).
- J.L. Charli, M.A. Vargas, M. Cisneros, G. Ponce, J.L. Redondo y P. Joseph-Bravo, "El papel de la piroglutamato aminopeptidasa II en el catabolismo del neuropéptido TRH". En: Comunicación Neuroendócrina: Bases Celulares y Moleculares. C. Clapp y G. Martínez de la Escalera Soc. Mex. de Ciencias Fisiológicas, A.C. México, D.F., pp. 193-204 (1993).
- P. Joseph-Bravo, R.M. Uribe y J.L. Charli, "Biosíntesis de neuropéptidos y su regulación". En: Comunicación Neuroendócrina: Bases Celulares y Moleculares. C. Clapp y

- 
- G. Martínez de la Escalera Soc. Mex. de Ciencias Fisiológicas, A.C. México, D.F., pp. 15-32 (1993).
- A. Darszon y A. Liévano, "Reconstitución de transportadores y canales iónicos en membranas artificiales". En: *Biofísica y Fisiología Celular*, Salvat, Barcelona, España, **17**: 2-47 (1993).
- A. López-Mungía, "Vegetable oil extraction by enzymatic reactions. En: *The Ohio Science Workbook: Biotechnology*, S.E. Reames (ed.), The Ohio Academy of Sciences, USA, pp. 159-150 (1993).
- A. López-Munguía, "Biopolymer synthesis with the enzyme dextranucrase from *L. mesenteroides* NRRL B-512". En: *The Ohio Science Workbook: Biotechnology*, S.E. Reames (ed.), The Ohio Academy of Sciences, USA, pp. 33-34 (1993).
- A. López-Munguía, "Edulcorantes". En: *Biotecnología Alimentaria*, M. García-Garibay, R. Quintero y A. López-Munguía (comps.) Editorial Limusa, México (1993).
- A. López-Munguía, "Producción de enzimas microbianas". *Biotecnología Alimentaria*, M. García-Garibay, R. Quintero y A. López-Munguía (comps.) Editorial Limusa, México (1993).
- D. Velasco, A. Martínez, L.G. Torres y E. Galindo, "Rheology and dual impeller mixing of an industrial fermentation broth containing *Micromonospora purpurea*". En: *3rd. International Conference on Bioreactor and Bioprocess Fluid Dynamics*, pp. 101-116 (1993).
- A. López-Munguía, E. Brito y E. Galindo, "Biopolímeros". En: *Biotecnología Alimentaria*, M. García-Garibay, R. Quintero y A. López-Munguía (comps.) Editorial Limusa, pp. 423-451 (1993).
- W. Bujalski, R. Sharpe, A. Sánchez, L. Torres, E. Galindo R. Koutsakos y A.W. Nienow, "Preliminary investigations of the mixing performance of an independently driven dual impeller fermenter". En: *I. Chem. E. Research Event*, **I**: 678-680 (1993).
- C. Rincón, F. Valle, R. Quintero y M. Salvador, "Expresión en cultivo continuo del gen *lacZ* integrado en el cromosoma de *Bacillus subtilis*". En: *Biotecnología, Revista de*

- la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, **3**(1-2): BM/24-26 (1993).
- M. Salvador, R. Quintero y F. Valle, "Expresión de  $\beta$ -galactosidasa en cepas de *Bacillus subtilis* portadoras del gen *lacZ* de *E. coli* insertado en cromosoma". En: Biotecnología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, **3**(1-2): BM/38-42 (1993).
- A. Gómez, R. Quintero y A. López-Munguía, "Evaluación de la estabilidad de la penicilino amidasa en un reactor por lotes de múltiples columnas empacadas recirculado (RLMER)". En: Biotecnología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, **3**(1-2): IN/22-24 (1993).
- M.E. Rodríguez, S. Ospina, R. Quintero y A. López-Munguía, "Biocatálisis de penicilino amidasa: ¿células completas ó enzima purificada?. En: Biotecnología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, **3**(1-2): TE/1-8 (1993).
- R. Quintero, "Prioridades de la biotecnología en México". En: Biotecnología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, **3**(1-2): C/59-71 (1993).
- A. Aguilar-Águila, S. Valentinotti, E. Galindo y O.T. Ramírez, "Desarrollo de un sistema amigable y versátil para la adquisición de datos y control de biorreactores", Biotecnología, **3**: 5-6 (1993).
- J.L. García, N. Zambrano, A. Aguilar-águila, O.T. Ramírez y E. Galindo, "Posibilidades de monitoreo y control de la DBO mediante un biosensor acoplado a una microcomputadora", Biotecnología, **3**: 5-6 (1993).
- F. Valle, E. Ponce-Rivas y N. Flores, "Ingeniería genética de vías metabólicas para la producción de compuestos aromáticos", En: V Congreso Nacional de Biotecnología, **3**: S/181-S/197 (1993).

- 
- W. Bujalski, A.W. Nienow, A. Sánchez, L. Torres y E. Galindo, "Hydrodynamics of an independently driven, dual impeller bioreactor for very large scale fermentations". En: First Topical Conference on Industrial Chemical Engineering Technology, J.B. Cropley (coord.), pp. 25-30 (1993).
- R. El-Hayek, J. Morrisette, R. Coronado y L.D. Possani, "Inhibition of the ryanodine receptor calcium release channel by mexican beaded lizard venom". *Biophysical Journal* **64**: A150 (1993).
- V. Magnelli, M. Nobile, G. Prestipino, L. Lagostena, J. Mochca-Morales y L.D. Possani, "The toxin helothermine from mexican beaded lizard affects K channels in rat cerebellum granule cells". *Biophysical Journal* **64**: A198 (1993).
- A. Bravo, M. Ortíz, A. Ortíz, C. Díaz, R. Meza, B. Pereyra y R. Quintero, "Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* utilizadas para el control biológico en México". En: 1ra. Reunión Latinoamericana y del Caribe en Biotecnología, Industria y Políticas Públicas para el Control Biológico de Plagas, **I(7)** (1993).
- R. Quintero, "Bioquímica y biología molecular de nuevos bioinsecticidas: avances y perspectivas". En: 1ra. Reunión Latinoamericana y del Caribe en Biotecnología, Industria y Políticas Públicas para el Control Biológico de Plagas, **I(7)** (1993).

(en prensa)

- A.E. Higareda, L.D. Possani y O.T. Ramírez, "Use fo on-line culture redox potential and oxygen uptake rate measurements in advanced computerized nutrient feedings strategies for optimization of MAb production". En: Extended Abstract for Inclusion in the Meeting Abstract Book, AICHE (1994).
- L.D. Possani, "Scorpions from the genus *Centruroides*". International Society on Toxinology (monograph) (1994).

- 
- A. Darszon y A. Liévano, "Reconstitución de transportadores y canales iónicos en membranas artificiales". En: *Biofísica y Fisiología Celular*, Salvat Editores, Barcelona, España (1994).
- A.C. Alagón, M. Dehesa y L.D. Possani, "Scorpion from the genus *Centruroides*". En: *Natural Toxins* (P. Gopalakrishnakone y D. Mebs eds.) WHO (1994).
- Y. Rosenstein, J.K. Park, B.E. Bierer y S.J. Burakoff, "The wiskott-Aldrich Syndrome: an immunodeficiency associated with the defects of the CD43 molecule". En: *New Concepts in Immunodeficiency Diseases*. C. Loupta & C. Griscelli (eds.) John Wiley & Sons, Ltd. (1994).
- A. Liévano y A. Darszon, "Ion channels in sperm". En: *Ion Channel in Cell Physiology*. Ed. Nicholas Speklakis, Academic Press (1994).
- A.A. Covarrubias y A. Garcíarrubio, "Molecular characterization of the response to water deficit in *P. vulgaris* L.". En: *International Workshop of the Phaseolus beans advanced research network* (1994).
- P.M. Lizardi, "Situación de la parasitología en el mundo actual". En: *Nuevas Tendencias en Parasitología Molecular*, L. Rivas y M.C. López-López (eds.), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (1994).
- A. Gómez-Aguirre, S. Ospina, A. Queré, R. Quintero y A. López-Munguía, "Modelling and simulation of a pH dependent bioprocess: enzymatic conversion of Pen G to APA". En: *Bioprocess Computations in Biotechnology*, T. Ghose (ed.), McGraw Hill Publ. Co., Ltd., **2** (1994).
- D. Bartles y G. Iturriaga, "Isolation and characterization of plant genes". En: *Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plant*, A.S. Basra (ed.), Academic Press (1994).
- F. Sánchez, N. Capote, J. Padilla, J.L. Ortega, H. Kuin y M. Lara, "Genetic regulation of the ureide biosynthetic pathway in tropical legumes". En: *Beans Advanced Research Network* (1994).
- J. Sheen, H. Huang, A. Schaeffner, P. León y J.C. Jang, "Sugars, fatty acids and photosynthetic gene expression".

- 
- En: Photosynthesis IX, N. Murata (ed.), Kluwer Academic Publishers (1994).
- M.E. Munguía, J. Osuna y X. Soberón, "Construcción de un sistema de expresión de fragmentos del gene de toxina tetánica para la producción de inmunógenos: avances hacia una vacuna recombinante contra tétanos". En: Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas, R. Cabrera, P. Gómez de León Cruces y A. Cravioto (eds.), Serie Perspectivas en Salud Pública, INSP (1994).
- C. Carsolio y M. Rocha, "Characterization of the control region of the nodulin 30 gene from common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in transgenic *Lotus corniculatus* plants". En: Plant Transformation, L. Herrera-Estrella y R. Vallejos (eds.) (1994).
- O.T. Ramírez, "Cultivo de hibridomas a gran escala para la producción *in vitro* de anticuerpos monoclonales". En: Escalamiento de Procesos Biotecnológicos/Universidad de las Naciones Unidas (1994).

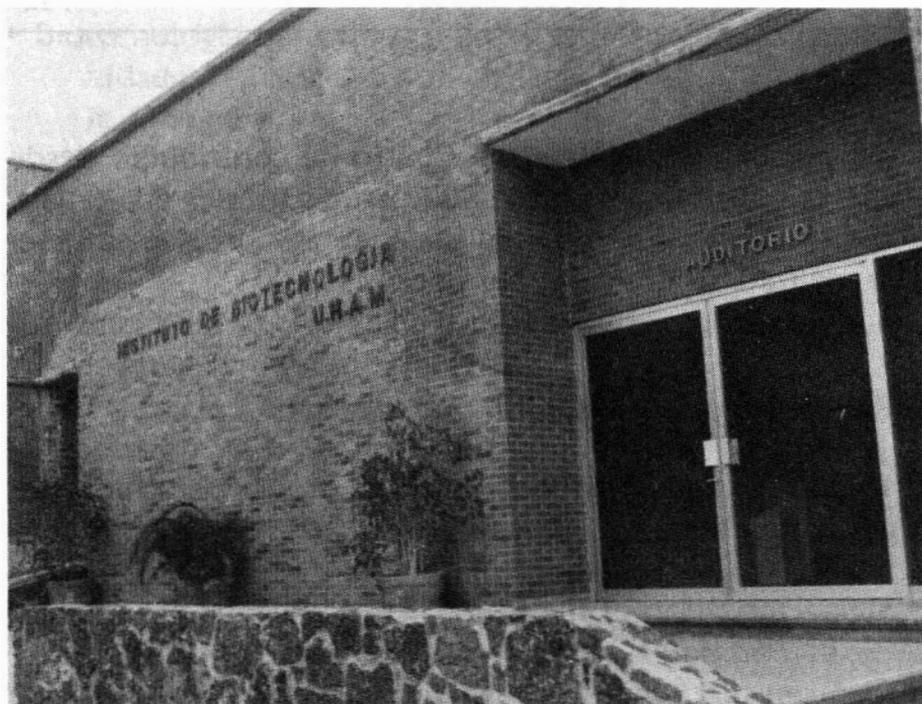
c) *Libros*

**1991-1993**

- G.M. Ruíz-Palacios, B.M. Ruíz-Palacios y E. Calva, *Campylobacter V*, INNSZ (1991).
- M.G. García, S.E. Zárate, E. Calva y J.M. Berruecos, *Ingeniería Genética Molecular en Medicina Veterinaria*, Universidad Autónoma de Chiapas (1991).
- R. Quintero, *Prospectiva de las Agrobiotecnologías*. IICA/Washington, EUA (1993).
- A. Bravo y R. Quintero, "Importancia y potencial del *Bacillus thuringiensis* en el control de plagas, RLAC/93/11-REDBIO-04, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Santiago, Chile (1993).
- M. García-Garibay, R. Quintero y A. López-Munguía (coordinadores). *Biotecnología Alimentaria*, Editorial Limusa, México (1993).

*(en prensa)*

- R. Quintero, Principios de biotecnología, OEA (en prensa) (1994).
- R. Quintero, C. Bazúa, La biotecnología para ingenieros químicos, Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos/UNAM (en prensa) (1994).



## II. Participación en congresos, reuniones y simposia

### PRESENTACIONES EN CONGRESOS

	<i>Internacionales</i>	<i>Nacionales</i>	<i>Total</i>
1991	50	51	101
1992	143	14	157
1993	72	70	142

El personal académico del Centro ha contribuido desde 1982 con aproximadamente 800 participaciones en congresos nacionales e internacionales. De éstas, cerca de 400 fueron realizadas durante el periodo 1991-1993.

#### a) *Congresos y simposia internacionales (1991)*

EVENTO: *The Keystone Symposia. Keystone, Colorado, EUA, enero.*

- Characterization of the major nodule-specific gene family in *Phaseolus vulgaris* L. The genetics dissection on plant cell processes.

F. Campos, M. Rocha, C. Carsolio y F. Sánchez

EVENTO: *IV Congreso Panamericano de la Leche. Guadalajara, Jalisco, abril.*

- Aplicación de un biocatalizador para la obtención de suero hidrolizado.

L. Casas, J. López, C. Peña y M. García

EVENTO: *5th. International Symposium on Calcium Antagonists. Houston, Texas, EUA, abril.*

- 
- Detection of rat brain calcium channel RNAs in excitable cells.

A. Liévano, G. Bolden y R. Horn

EVENTO: *III Simposio Internacional de Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Bioquímica. ITESM, Monterrey, Nuevo León, abril.*

- Tecnología enzimática.

A. López-Munguía

- Biotecnología industrial en México: hacia nuevas oportunidades.

R. Quintero

EVENTO: *Foundation Jean March, International Meeting on Biology. Madrid, España, mayo.*

- Lecture Course on Molecular Biology of the *Rhizobium*-legume symbiosis.

F. Sánchez

- Expression and regulation of nodulins and nodulin genes in *Phaseolus vulgaris*.

F. Sánchez, J. Padilla, F. Campos, J. L. Ortega, C. Carsolio, M. Rocha, C. Quinto, M. Soberón y M. Lara

- Molecular characterization of the major nodulin-specific transcrip of the *Phaseolus vulgaris*.

F. Campos, C. Carsolio, M. Rocha y F. Sánchez

EVENTO: *Industrial Association Meeting. U. de Birmingham, Birmingham, Inglaterra, mayo.*

- Rheology of viscous fermentations.

E. Galindo

EVENTO: *V Reunión Nacional de Fijación de Nitrógeno. Madrid, España, mayo.*

- Biología molecular de la interacción simbiótica entre

---

*Phaseolus vulgaris-Rhizobium leguminosarum* by *phaseoli*.

F. Sánchez, F. Campos, J. Padilla, M. Vázquez, J. L. Ortega, M. Soberón, C. Carsolio, M. Rocha, M. Lara y C. Quinto

- Expression and regulation of nodulins and nodulin genes in *Phaseolus vulgaris*.

F. Sánchez, J. Padilla, F. Campos, J. L. Ortega, C. Carsolio, M. Rocha, C. Quinto, M. Soberón y M. Lara

- El gene *glnA* de *Rhizobium leguminosarum* y su papel en la simbiosis.

G. Espín, R. Meza, S. Moreno, J. Guzmán y A. Cáravez

EVENTO: *XIII Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals. Colorado Springs, CA, USA, mayo.*

- Design of two whole catalyst by gel entrapment in a two phase system.

E. Castillo, D. Ramírez, L. T. Casas y A. López-Munguía

EVENTO: *ASMB/AAI Meeting. New Orleans, Louisiana, EUA, junio.*

- Cold inactivation and reconstitution of vacuolar H<sup>+</sup>AT Pases.

C. Beltrán, T. Noumi y N. Nelson

EVENTO: *LXXIII Annual Meeting, The Endocrine Society. Washington, D.C., EUA, junio.*

Neural stimuli induce a rapid transient increase in TRH mRNA in rat paraventricular nuclei.

R. M. Uribe, J. L. Charli, J. L. Redondo, G. Martínez de la Escalera, C. Aceves, L. Covarrubias y P. Joseph-Bravo

EVENTO: *Mixing XIII. Banff, Canadá, junio.*

- Impact of fed-batch and mixing strategy on biological performance.

---

A. Nienow, Z. Xueming, E. Galindo, C. Kent y S. Chatwin

EVENTO: *3rd. International Symposium on Pseudomonas Biology and Biotechnology*. Trieste, Italia, junio.

- Cloning and characterization of a *Pseudomonas aeruginosa* lipase.  
B. Palmeros, E. M. Tamayo, G. Ramírez, R. Nájera y G. Soberón-Chávez

EVENTO: *I Feira e Congresso Latino-Americano de Biotecnología*, Sao Paulo, Brasil, julio.

- Establecimiento de estrategias para la caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis*.  
A. Bravo, J. Cerón, L. Galán y R. Quintero
- Obtención biotecnológica del ácido 6-aminopenicilánico (6-APA) a partir de penicilina G-potásica.  
M. T. Reguero, S. Ospina y R. Quintero
- Caracterización y aplicación de un biocatalizador de penicilino-amidasa.  
S. Ospina, R. Quintero y A. López-Munguía

EVENTO: *International Society for Neurochemistry, 13th. Biennial Meeting. Sidney, Satellite Symposium on Peptidases and Neuropeptide Processing, Australia*, julio.

- TRH down regulates pyroglutamate aminopeptidase II activity in adenohipophysis.  
M. A. Vargas, G. Ponce, J. L. Redondo, C. Kordon, J. L. Charli y P. Joseph-Bravo

EVENTO: *1rst. International Conference on the Molecular Biology of Bacillus thuringiensis*. San Francisco, CA. EUA, julio.

- *in vivo* and *in vitro* specific binding of insecticidal crystal proteins to lepidopteran midgut membranes.  
A. Bravo, S. Jansens y M. Peferoen
- Cloning of amino-terminal half of a delta-endotoxina gene from a mexican strain of *Bacillus thuringiensis* which poses high toxicity against *Spodoptera frugiperda*.  
B. Pereyra, A. Bravo y R. Quintero
- Analysis of several structural parameters of the *Bacillus thuringiensis* toxins family.  
B. Pereyra, X. Soberón y R. Quintero

EVENTO: *Annual Meeting of the American Society for Virology, Fort Collins, Colorado, EUA, julio.*

- Humoral immune response to VP4 and its cleavage products VP5\* and VP8\* in infants vaccinated with rhesus rotavirus.  
L. Padilla, L. Fiore, M. Rennels, G. Losonsky, E. Mackow y H. Greenberg

EVENTO: *1991 Annual Meeting of the American Society of Plant Physiology. Albuquerque, Nuevo Mexico, EUA, julio-agosto.*

- Molecular biology of *R. phaseoli-phaseolus vulgaris* symbiotic interaction.  
F. Sánchez
- Plant gene expression during nodule organogenesis in *Phaseolus vulgaris*.  
F. Sánchez, F. Campos y J. Padilla

EVENTO: *Annual Meeting American Chemical Society, New York, NY, EUA, agosto.*

- Advances in penicillin-amidase biocatalyst.  
F. Bolívar, F. Valle, A. López-Munguía y R. Quintero
- A new biocatalyst of penicillin-amidase.  
S. Ospina, R. L. González, A. López-Munguía y R. Quintero

---

EVENTO: *Encuentro de Neurobiólogos Latinoamericanos, Morelos, México, agosto.*

- Mecanismos moleculares involucrados en la regulación del metabolismo de neuropéptidos.  
P. Joseph

EVENTO: *3rd. International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry. Tokio, Japón, agosto.*

- The role of  $Ca^{2+}$  channels in sea urchin sperm physiology.  
A. Darszon, A. Guerrero, E. Morales, M. González, A. Liévano, M. Bosma y D. Babcock

EVENTO: *4th. Chemical Congress of North America (Biochemical Technology Division). New York, NY, EUA, agosto.*

- Viscous behaviour of xanthan aqueous solutions from a variant strain of *Xanthomonas campestris* NRRLB-1459.  
E. Brito, L. Torres, E. Galindo y L. Choplin

EVENTO: *Vth. International Congress on Comparative Physiology and Biochemistry. Tokio, Japón, agosto.*

- The role of  $Ca^{2+}$  channels in sea urchin sperm physiology.  
A. Darszon, A. Guerrero, E. Morales, M. González-Martínez y A. Liévano

EVENTO: *Vth. International Symposium on Calcium Antagonists. Houston, Texas. EUA, septiembre.*

- Calcium channels expression in murine excitable cell lines.  
A. Liévano, A. Bolden y R. Horn

---

EVENTO: *Molecular Parasitology Meeting*. Woodsbole, Mass. EUA, septiembre.

- Characterization of the ribosomal promoter region of *Entamoeba histolytica*.

B. Michel, P. Lizardi y M. Zurita

EVENTO: *Enzyme Engineering Conference, Engineering Foundation for Science*. Hawaii, EUA, septiembre.

- Oligosaccharides and dextran production with glucosyltransferases from different strains of *L. mesenteroides*.

E. Castillo, F. Iturbe, A. López-Munguía

EVENTO: *Symposium Leprosy Research in Latin America*, Caracas, Venezuela, septiembre.

- Synthetic peptides as skin test reagents in leprosy.  
M. C. Gutiérrez, I. Estrada, S. Estrada-Parra, G. Gurrola, L. D. Possani

- Induction of delayed type of hypersensitive (DTH) with synthetic peptides in *Mycobacterium leprae* sensitized guinea pigs.

I. Estrada, M. C. Gutiérrez, M. Reséndiz, F. Quesada-Pascual, J. Esparza, S. Estrada-Parra y L. D. Possani

EVENTO: *7th. European Congress on Mixing*, Brugge, Bélgica, septiembre.

- Improving xanthan fermentation performance by changing agitators.

Z. Xueming, A. Nienow, S. Chatwin, C. Kent y E. Galindo

EVENTO: *EMBO Workshop Molecular Biology of the Rhizobium-Legume Symbiosis*. Capri, Italia, octubre.

- Expression of nodulin genes in *Rhizobium* mutant-induced nodules of *Phaseolus vulgaris*.  
F. Sánchez, J. Miranda y J. Padilla
- The major nodulin gene family from *P. vulgaris* nodules.  
F. Sánchez, F. Campos, C. Carsolio y M. Rocha
- The glutamine syntethases of *Rhizobium leguminosarum*.  
G. Espín, S. Moreno, J. Guzmán, R. Meza, R. Noguez y M. Iaccarino

EVENTO: *1rst. Asia-Pacific-Symposium on Typhoid Fever. Kuala Lumpur, Malasia, octubre.*

- Genetic variation of the *Salmonella OmpC* gene; use of *OmpC* as carrier of heterologous epitopes.  
J. L. Puente y E. Calva
- Early diagnosis of typhoid fever by detecting specific serum antibodies against *Salmonella typhi* outer membrane protein preparations.  
A. Verdugo, Y. López-Vidal, F. J. Santana, G. M. Ruiz-Palacios y E. Calva
- Molecular biology of *Salmonella typhi* outer membrane proteins.  
E. Calva

EVENTO: *3rd. International Congress of the International Society of Plant Molecular Biology. Tucson, Arizona, EUA, octubre.*

- Molecular characterization of the nodulin-30 gene family from *Phaseolus vulgaris* root-nodules.  
F. Campos, C. Carsolio, M. Rocha y F. Sánchez
- Nodulin gene expression and localization in common bean nodules induced by bacterial mutants.  
J. Padilla y F. Sánchez
- Expression of drought-induced genes from *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco.  
G. Iturriaga, K. Schneider, F. Salamini y D. Bartels

---

EVENTO: *The VIth. International Workshop on Campylobacter hercobacter* and related organisms. Sidney, Australia, octubre.

- Comparative study of two DNA probes specific for *Campylobacter*.  
E. Calva, V. Bustamante, M. Fernández, M. Bobadilla, L. Sánchez y J. L. Puente

EVENTO: *10th. World Congress on Animal Plant and Microbial Toxins. Singapur*, noviembre.

- K<sup>+</sup> channel blocking peptides isolated from the venom of scorpions.  
L. D. Possani, F. Valdivia, A. Ramírez, G. Gurrola y B. M. Martin
- Binding affinities of mexican scorpions toxins to brain synaptosome.  
A. Ramírez, G. Gurrola, F. Valdivia y L. D. Possani

EVENTO: *1991 AIChE Annual Meeting. Los Angeles, CA., EUA*, noviembre.

- Power consumption of three impeller combinations in mixing xanthan fermentation broths.  
A. Sánchez, A. Martínez y E. Galindo
- K<sub>L</sub>a constant as criteria to scale up  $\beta$ -galactosidase production by *Kluyveromyces fragilis*.  
L. Casas y J. Torres

EVENTO: *Annual Meeting American Institute of Chemical Engineers, Chicago, Ill., EUA*, noviembre.

- The effect of membrane fluidity modulation on hybridoma shear sensitivity.  
O. Ramírez y R. Mutharasan

*Workshop on Salt Tolerance in Microorganisms and Plants. Fundación Juan March, Madrid, España*, noviembre.

- 
- Expression of drought-related proteins from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco.  
G. Iturriaga, K. Schneider, F. Salamini y D. Bartels

b) *Congresos y simposia nacionales (1991)*

EVENTO: *II Congreso Nacional de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Cuernavaca, Morelos, México, enero.*

- Genética molecular de factores de virulencia en bacterias.  
E. Calva
- La biotecnología y la transición de la salud.  
R. Quintero

EVENTO: *IV Simposio Los Elementos de la Nutrición: de la Producción al Consumo, Sociedad de Exalumnos de Ciencias de la Nutrición y de los Alimentos, UIA, México, abril.*

- Biotecnología de alimentos.  
R. Quintero

EVENTO: *XXII Congreso Nacional de Microbiología, Asociación Mexicana de Microbiología, Acapulco, Gro., México, mayo.*

- Evaluación de 21 cepas de *Bacillus thuringiensis* HD altamente tóxicas, contra *Trichoplusia ni* y *Heliothis virescens*.  
L. Galán, H.T. Dulmage, C. Rodríguez, R. Tamez, R. Quintero y H. Medrano

EVENTO: *Simposio Uso de Supercómputo, Auditorio Nabor Carrillo/UNAM, México, D.F., México, junio.*

- 
- Supercómputo y estructura de proteínas.

X. Soberón

EVENTO: XXXIV Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas. Colima, Colima, México, julio.

- Influencia de estímulos neurales sobre los niveles de TRH y su RNAm en el hipotálamo de la rata.  
R. M. Uribe, J. L. Redondo, S. González, C. Aceves, G. Martínez de la Escalera, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli
- TRH regula la actividad enzimática de la piroglutamil peptidasa II en adenohipófisis.  
M. A. Vargas, J. L. Redondo, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli
- La enzima piroglutamil aminopeptidasa II cerebral es refractaria a ser regulada *in vitro* por diversos estímulos.  
J. L. Redondo, M. A. Vargas, J. L. Charli y P. Joseph-Bravo

EVENTO: IV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Mérida, Yucatán, México, septiembre.

- Actividad y perspectivas de la biotecnología; conferencia plenaria.  
F. Bolívar
- Situación de empresas biotecnológicas mexicanas como usuarias de nuevos desarrollos.  
O. Pérez y E. Arriaga
- Estudio y manipulación de las condiciones de crecimiento de *E. coli* con plásmidos recombinantes en fermentaciones de alta densidad.  
R. de Anda, G. Gosset, A. Martínez y F. Bolívar
- Selección de un soporte para la purificación de proteínas a escala preparativa por cromatografía de filtración molecular.  
N. Cruz, M. López, X. Alvarado, R. de Anda, G. Gosset y F. Bolívar
- Recuperación y purificación de cuerpos de inclusión.  
N. Cruz, A. Martínez, M. Sánchez, M. López y F. Bolívar

- Purificación de la delta-endotoxina de la cepa HD1 de *Bacillus thuringiensis* sub *kurstaki*.  
L. Güereca, A. Bravo y R. Quintero
- Estudio cinético difusional de un biocatalizador de penicilino amidasa por métodos cinéticos en tres dimensiones.  
E. Castillo, A. M. Rodríguez y A. López-Munguía
- Cinética de producción de etanol en fermentadores agitados mecánicamente.  
B. Román, M. Salvador y E. Galindo
- Caracterización de la estabilidad de producción de goma xantana por *X. campestris* NRRLB-1459 y de algunas de sus mutantes espontáneas.  
G. Salcedo, G. Soberón y E. Galindo
- Evaluación de varias configuraciones de impulsores para la optimización de la producción de goma xantana.  
A. Sánchez, A. Martínez y E. Galindo
- Difusión de fosfatos en soluciones de goma xantana.  
G. Araiza, L. Torres y E. Galindo
- Caracterización reológica y determinación de potencia de un caldo de fermentación micelial.  
D. Velasco, A. Martínez, O. Ramírez, E. Tisseli, L. Torres y E. Galindo
- Diseño y caracterización de un catalizador de penicilino amidasa.  
M.E. Rodríguez, R. Quintero y A. López-Munguía
- Producción de glucanasa de *Streptomyces globisporus*.  
M. Córdova, L. Servín y A. López-Munguía
- Simulación de la hidrólisis de penicilina y de estabilidad de la enzima en un reactor por lotes y de lecho empacado, considerando el cambio de pH durante la reacción.  
A. Gómez, R. Quintero, S. Ospina, A. Queré y A. López-Munguía
- Clonación y expresión del fragmento C de la toxina tetánica en *E. coli*  
M.E. Munguía, J. Osuna y X. Soberón
- Clonación, caracterización y sobreexpresión de una lipasa alcalina de *Pseudomonas aeuroginosa* para uso industrial.

- B. Palmeros, R. Nájera y G. Soberón-Chávez
- Expresión de lipasas en *Xanthomonas campestris* y estabilidad del plásmido pBP1 en esta cepa.  
J. García, B. Palmeros, R. Nájera y G. Soberón-Chávez
  - Biología molecular de la interacción *Rhizobium*-leguminosa. Avances en biotecnología vegetal.  
F. Sánchez
  - Caracterización cinética de cepas de *B. subtilis* portadores de un gene heterólogo insertado en cromosomas.  
M. Salvador, X. Soberón, B. Becerril, F. Valle y R. Quintero
  - Caracterización bioquímica de la lipasa producida por *P. aeuroginosa*, determinando la posibilidad técnica de usarla en detergentes.  
E. M. Tamayo, A. Alagón y G. Soberón-Chávez
  - Operaciones en la industria de proceso.  
L. G. Torres y L. Torres
  - Evaluación de un segundo paso de purificación de la  $\beta$ -galactosidasa de *K. fragilis*.  
C. Rivero, E. González, M. E. Zamora y L. T. Casas
  - Optimización del proceso de elaboración de un biocatalizador a nivel laboratorio y piloto.  
J. Torres, G. García y L. T. Casas
  - Obtención de un plásmido de expresión por *Kluyveromyces fragilis*.  
J. Ríos, M. A. Cevallos, J. Delgado y L. T. Casas

EVENTO: V Reunión de Bioquímica de Plantas. Saltillo, Coahuila, México, octubre.

- Proteínas inducidas por déficit de agua en frijol.  
W. Ayala, A. Garcarrubio y A. Covarrubias
- Efectos del déficit de agua sobre la fisiología y expresión genética del frijol.  
R. Medieta, A. Garcarrubio y A. Covarrubias
- Regulación de la expresión genética en plantas transgénicas.  
M. Rocha

---

EVENTO: *IX Reunión Anual Asociación de Químicos del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán"*. Taxco, Gro., México, octubre.

- Variación genética del gene *OmpC* de *Salmonella*.  
M. Bobadilla, J. L. Puente y E. Calva

EVENTO: *I Simposium de Microbiología Ambiental en la Industria, Facultad de Ciencias Químicas, UANL, Monterrey, N. L., México*, noviembre.

- Bio-remediación perspectivas y alcances.  
R. Quintero

EVENTO: *VII Congreso Nacional de Ingeniería Bioquímica. Oaxtepec, Morelos, México*, noviembre.

- Influencia de la agitación mecánica de la producción de etanol por *S. cerevisiae*.  
B. Román, R. Vargs, M. Salvador y E. Galindo
- Simulación de un reactor de lecho fijo para la producción de penicilina-G con microorganismos inmovilizados.  
R. Auza y M. Salvador

EVENTO: *VII Congreso de Bioenergética y Biomembranas, Tequesquitengo, Morelos, México*, noviembre.

- El papel de los citocromos tipo C, en la simbiosis de *Rhizobium phaseoli* y frijol.  
M. Soberón, F. Sánchez y G. Aguilar
- Receptor a  $IP_3$  en membranas del espermatozoide del erizo de mar.  
J. Ralston, O. Zapata, D. Babcock y A. Darszon
- Mecanismos moleculares involucrados en la regulación del metabolismo de neuropéptidos.  
P. Joseph-Bravo y J. L. Charli

EVENTO: *Reunión de Trabajo Metodologías Prospectivas para la Determinación de Prioridades en I-D, Expe-*

---

*riencias y Perspectivas en México, México, diciembre.*

- Experiencias en la determinación de prioridades en biotecnología.  
R. Quintero

EVENTO: *III Congreso de la Sociedad Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno, México, diciembre.*

- Caracterización molecular del gene de la fosfoenolpiruvato carboxilasa (PEPasa) de frijol.  
F. Campos, G. Espinoza, J. L. Ortega, M. Lara y F. Sánchez
- Caracterización molecular del gene de la nodulina-30 de frijol.  
F. Campos, C. Carsolio, M. Rocha y F. Sánchez
- Expresión de distintos plásmidos simbióticos en una cepa no simbiótica de *Rhizobium phaseoli*.  
B. Palmeros, S. Martínez y G. Soberón-Chávez
- Expresión de nodulinas y disponibilidad de carbono en nódulos de frijol.  
J. L. Ortega y M. Lara
- Regulación por adenilación de la GSI de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.  
R. Noguez y G. Espín
- Genética molecular de la expresión genética de las oxidasa terminal de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.  
M. Soberón y M. L. Tabche
- Caracterización del gene *glnT* de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.  
G. Espín, R. Meza, S. Moreno, J. Guzmán y M. Iaccarino

c) *Congresos y simposia internacionales (1992)*

EVENTO: *I Reunión Nacional de Metabolismo del Nitrógeno. Málaga, España, enero.*

- Estudio de la región responsable de la ampliación del rango de hospedador de *Rhizobium tropici* CIAT899.  
M. Megías, C. Sousa, J. L. Folch, N. Nava y C. Quinto

EVENTO: *Seminario Internacional sobre Nuevas Tecnologías: gestión, transferencia y negociación, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, febrero.*

- Impacto de la biotecnología en la economía latinoamericana.  
R. Quintero
- Prospectiva en biotecnología.  
R. Quintero

EVENTO: *XXXVth. Annual Meeting of the Biophysical Society, San Francisco CA., EUA, febrero.*

- Molecular biology of vacuolar H<sup>+</sup>ATPase.  
C. Beltrán, T. Noumi, H. Nelson, S. Mondiyon y N. Nelson

EVENTO: *Ira. Reunión Latinoamericana y del Caribe en Biotecnología, Industria y Políticas Públicas para el Control Biológico de Plagas, organizada por la Universidad Centrooccidental Lizando Alvarado y la Organización de Estados Americanos, Barquisimeto, Venezuela, mayo.*

- Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* utilizadas para control biológico en México: Presente y Futuro.  
A. Bravo, M. Ortiz, C. Díaz, R. Meza, B. Pereyra, E. Aranda y R. Quintero

- 
- Bioquímica y biología molecular de nuevos bioinsecticidas: avances y perspectivas.  
R. Quintero

EVENTO: *MidWest Regional Developmental Biology Meeting, Dayto, Ohio, EUA, mayo.*

- Expression of genes that could act during the mammalian gonadogenesis.  
S. Castro, H. Merchant y L. Covarrubias

EVENTO: *Congreso Internacional Biotecnología Habana 92, CIGB-La Habana, Cuba, junio.*

- Aislamiento y caracterización de cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* con alta actividad insecticida contra insectos plaga más importantes de cultivo de maíz y trigo de la República Mexicana.  
M. Ortiz, A. Ortiz, A. Bravo y R. Quintero
- La bioindustria en América Latina en el año 2000: escenarios y tendencias probables.  
R. Quintero

EVENTO: *Eco World 92 Congress, American Society of Mechanical Engineers, Washington, D.C. EUA, junio.*

- Biotechnology and microbiology: towards sustainable agriculture.  
R. Quintero

EVENTO: *Molecular Crop Agriculture for the Pacific Rim: First Pacific Rim Food and Agricultural Biotechnology Conference, University of California, Davis, California, EUA, junio.*

- Efficiency of ICP production in a *Bacillus thuringiensis* respiratory mutant with derepressed spore expression on the terminal oxidase  $aa_3$ .  
A. Bravo, C. Díaz, M. Soberón y R. Quintero

- 
- Technology transfer.  
R. Quintero
  - Eficiencia de la producción de ICP en una mutante con expresión dereprimida de la oxidasa terminal aa<sub>3</sub> durante la esporulación.  
A. Bravo, M. Soberón y R. Quintero

EVENTO: *Meeting of the American Society for Microbiology-Texas Branch, Monterrey, Nuevo León, México, junio.*

- Bacterial gene expression.  
E. Calva
- Políticas de apoyo para la transferencia de tecnología y cooperación internacional entre países industrializados y en desarrollo.  
R. Quintero

EVENTO: *The Endocrinology Society Meeting. San Antonio, Texas, junio.*

Regulation of adenohipophyseal PPII activity by TRH.  
M. A. Vargas, G. Ponce, J. L. Redondo, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli

EVENTO: *IV Pan American Symposium on Animal, Plant and Microbial Toxins (ST), Campinas, Brasil, julio.*

- Nucleotide sequence determination of cDNAs and partial genomic characterization of genes that codify for putative toxins of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffman.  
B. Becerril, F. Bolívar, A. Vázquez, C. García, M. Corona, M. L. Estéves y L. D. Possani
- Isolation and characterization of toxins from the venom of the scorpion *Tityus babilensis*.  
L. D. Possani, F. Coronas, P. L. Fletcher, M. D. Fletcher, S. Lucas, V. R. von Eickstedt y B. M. Martin

- 
- Comparative analysis of venoms from american scorpions.

P. L. Fletcher, M. D. Fletcher, V. R. von Eickstedt, S. Lucas, L. D. Possani y B. M. Martin

EVENTO: *Gordon Research Conference on Reproductive Tract Biology, Plymouth, New Hampshire, EUA, julio.*

- Mouse gonadogenesis: angeogenesis and growth factors.  
H. Merchant, S. Castro, E. Salas-Vidal y L. Covarrubias

EVENTO: *VI Symposium of the Protein Society, San Diego, California, EUA, julio.*

- Combinatorial mutagenesis of active-site residues: in search of new catalytic constellations and specificities of  $\beta$ -lactamase and thiol  $\beta$ -lactamase.  
J. Osuna, H. Viadiu y X. Soberón

EVENTO: *XIII Simposio Iberoamericano de Catálisis. Segovia, España, julio.*

- Diseño y caracterización cinética de un biocatalizador de penicilino acilasa empleando células completas de *E. coli*.  
A. López-Munguía

EVENTO: *VI International Symposium on Molecular Plant-Microbe Interactions. U. of Washington, Seattle, Washington, EUA, julio.*

- The *Rhizobium leguminosarum glnT* gene, encoding glutamine synthetase III.  
G. Espín, J. Guzmán, S. Moreno, R. Meza, M. Lara, M. Chiurazzi, R. Defez, A. Lahm y M. Iaccarino
- Characterization of phosphoenolpyruvate carboxilase from *Phaseolus* root nodules.  
J. L. Ortega y M. Lara
- Purification of actin from symbiotic nodules of *Phaseolus*

---

*vulgaris*: differential actin isoform expression in symbiotic nodule and non infected roots.

H. Pérez, L. Vidali, N. Sánchez, M. Lara y F. Sánchez

- Similarity of the *nodI* and *nodJ* products with proteins from gram- bacteria. Organization and function of nodulation genes-related sequences in *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* strain CE3.

M. Vázquez, O. Santana, M. A. Villalobos y C. Quinto

- *nodD* gene of *Rhizobium tropici* confers host range extension to *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* RS1051 and bv. *phaseoli* CE3.

M. Megías, J. L. Folch, C. Sousa, P. Boloix, N. Nava y C. Quinto

- Purification of actin from nodules of *Phaseolus vulgaris*.

H. Pérez, L. Vidali, N. Sánchez, M. Lara y F. Sánchez

- *Rhizobium phaseoli* cytochrome C deficient mutant induces empty nodules on *Phaseolus vulgaris* L.

M. Soberón, G. R. Aguilar y F. Sánchez

- Caracterización bioquímica de una lipasa de *Pseudomonas aeruginosa* determinando la posibilidad técnica de emplearla en detergentes.

E. M. Tamayo, A. Alagón y G. Soberón-Chávez

- Genomic instability and genetic recombination in *Xanthomonas campestris* bv. *campestris*.

J. M. Martínez-Salazar, A. N. Palacios y G. Soberón-Chávez

- Expression of symbiotic plasmid in a non symbiotic *Rhizobium phaseoli* isolate.

G. Soberón-Chávez, B. Palmeros, S. Martínez y R. Nájera

EVENTO: IX International Biotechnology Symposium, Crystal City, Virginia, EUA, agosto.

- Design and simulation of a multicolumn recirculated packed bed characterization of a dextranase from an isolated *Paecilomyces lilacinus* strain.

A. López-Munguía

- Penicillin acylase production by recombinant *E. coli* in

---

exponentially fed-batch cultures.

R. Zamora, G. Espinosa, J. Santiago, R. Quintero y O. T. Ramírez

EVENTO: *XVI International Conference on Yeast Genetics and Molecular Biology, Viena, Austria, agosto.*

- Cloning and transcriptional analysis of GUS 2, the gene coding from glutamate shynthase small subunit in *S. cerevisiae*.

A. González, J. Membrillo, M. Zurita, G. Macino y P. Ballorio

EVENTO: *The 9th. International Biotechnology Symposium organizado por American Chemical Society, Crystal City, Virginia, EUA, agosto.*

- Penicillin acylase production by recombinant *E. coli* in exponentially fed-batch cultures.

R. Zamora, G. Espinosa, J. Santiago, R. Quintero y O. T. Ramírez

EVENTO: *IXth. International Congress of Endocrinology. Nice, Francia, septiembre.*

- Hypophysiotropic regulation of adenohipophyseal PPII activity.

M. A. Vargas, G. Ponce, J. L. Redondo, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli

EVENTO: *Molecular Parasitology Meeting. Woods Hole, Mass, EUA, septiembre.*

- Characterization of the ribosomal promoter region of *Entamoeba histolytica*.

B. Michel, P. Lizardi y M. Zurita

EVENTO: *IV Congreso Nacional y I Congreso Hispano-Luso de Biotecnología, Santiago de Compostela, España, septiembre.*

- 
- *Análisis de los genes responsables de la síntesis de oligosacáridos implicados en la respuesta Rhizobium-leguminosa.*

M. Megías, C. Sousa, J. L. Floch y C. Quinto

EVENTO: *Workshop Bioengineering and Bioprocesses: needs and opportunities in Latin America, Universidad Católica de Chile e International Development Research Center, Santiago, Chile, septiembre.*

- Main areas of research and development in biotechnology and bioengineering in Latin America.

R. Quintero

EVENTO: *VII PAABS Congress, XIX Congress of the Mexican Biochemical Society/Sociedad Española de Bioquímica, Ixtapa, México, octubre.*

- Structure, function relationship of scorpion toxins. (Conferencia magistral.)

L. Possani

### *Participación en Simposia*

- Molecular biology of *Salmonella typhi* outer membrane proteins.  
E. Calva
- Molecular biology of the *Rhizobium*-leguminose interaction.  
F. Sánchez
- Ammonia assimilation in bean (*Phaseolus vulgaris*) root nodules.  
M. Lara
- Multifactorial regulation of TRH metabolism.  
P. Joseph
- Biochemistry and molecular biology of industrial processes.  
F. Bolívar

- Redesigning bacteria by metabolic pathway engineering.  
F. Valle
- Ionic channels in sea urchin sperm physiology.  
A. Darszon
- Entry of rotavirus into its host cell.  
C. Arias

*Comunicaciones libres (posters)*

- Cloning and expression of a *Pseudomonas aeruginosa* lipase in *Pseudomonas aeruginosa* and *Xanthomonas campestris*.  
B. Palmeros, O.J. García, R. Nájera, S. Martínez y G. Soberón-Chávez
- Transformation of different *Bacillus thuringiensis* strains by electroporation.  
A. Lorence, A. Bravo y R. Quintero
- Molecular characterization of *Campylobacter* DNA probes. V. Bustamante, M. Bobadilla, V. Ibarra, M. Fernández, F. Sánchez, L. Sánchez, J. L. Puente y E. Calva
- Synthetic DNA quantification by HPLC.  
P. Gaytán, E. Blanco, T. Olamendi y X. Soberón
- Development of culture conditions for a high-level production of a recombinant protein in *Escherichia coli*.  
G. Gosset, R. de Anda, N. Cruz, A. Martínez y F. Bolívar
- Cloning and expression of tetanus toxin fragment C in *E. coli*.  
M.E. Munguía, J. Osuna y X. Soberón
- Alterations of carbon flow in bacteria by pathway engineering.  
E. Ponce, N. Flores, X. Alvarado, F. Bolívar y F. Valle
- Genetic systems for the production of human proinsulin in *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis*.  
J. Olmos, F. Valle y F. Bolívar
- Overproduction of xylene monooxygenase in the enzyme *Escherichia coli* and its application for indigo production.  
F. Martínez, F. Bolívar y F. Valle

- Optimization of *E. coli* strains for fermentations using recombinant microorganisms.  
N. Flores, F. Bolívar y F. Valle
- Recovery and purification of inclusion bodies produced in genetically modified *Escherichia coli* strains.  
N. Cruz, M. Sánchez, A. Martínez, M. López y F. Bolívar
- Isolation and chemical characterization of NTX-like toxins from the venom of the scorpion *Centruroides noxius*.  
G. B. Gurrola, A. R. Nieto, A. D. Solache, S. M. Contreras, F. Z. Zamudio y L. D. Possani
- Mapping T-cell epitopes in toxin 2 from the venom of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann.  
E. S. Calderón-Aranda, T. C. P. Olamendi y L. D. Possani
- Purification of a vegetal actin-binding protein; profilin.  
L. Vidali, H. Pérez, N. Sánchez y F. Sánchez
- Characterization of phosphoenol pyruvate carboxylase from *Phaseolus vulgaris* root nodules.  
J. L. Ortega y M. Lara
- Defense response from *Phaseolus vulgaris* to the infection by *Xanthomonas campestris* bv *phaseoli*.  
J. A. Camas, M. Lara y G. Soberón
- Purification of actin from symbiotic nodules of *Phaseolus vulgaris*.  
H. Pérez, L. Vidali, N. Sánchez, M. Lara y F. Sánchez
- Modification of enzyme specificity:  $\beta$ -lactamase as a model.  
H. Viadiu, J. Osuna y X. Soberón
- Isolation and characterization of new K<sup>+</sup> channel blocking peptides from the venom of the scorpion *Centruroides limpidus limpidus*.  
J. A. Fernández, A. N. Ramírez, G. B. Gurrola, E. Reynaud, A. Darszon y L. D. Possani
- Physiologic stimuli regulates TRH mRNA levels in a tissue specific manner.  
R. M. Uribe, P. Joseph-Bravo, J. L. Redondo y J. L. Charli
- *Phaseolus vulgaris* root nodule formation: a model system to study plant development and *Rhizobium*

---

gene regulation.

F. Sánchez y C. Quinto

- Proteins induced by water deficit treatment in *Phaseolus vulgaris*.  
W. Ayala, J. L. Reyes, A. Garciarrubio y A. A. Covarrubias
- Characterization of proteins induced with abscisic acid and jasmonic acid in *Phaseolus vulgaris* suspension cell cultures.
- Physiological aspects of bean (*Phaseolus vulgaris* L.cv. *Cacabuate* 72) under water deficit induced by polyethylene glycol treatment.  
R. Mendieta, A. Garciarrubio y A. A. Covarrubias
- Characterization of the uricase-II gene of *Phaseolus vulgaris*.  
N. Capote, F. Campos, J. Padilla y F. Sánchez
- Tyrosine hydroxylase gene expression in primary culture of embryonic mesencephalon.  
J. Santa Olalla y L. Covarrubias
- Characterization of the binding of rotavirus to epithelial and red blood cells.  
E. Méndez, C. F. Arias y S. López
- Studies on the proteolytic cleavage responsible for the enhancement of rotavirus infectivity.  
V. Álvarez, C. F. Arias y S. López
- Mapping of the rotavirus hemagglutination domain.  
E. Fuentes, S. López y C. F. Arias
- Fusion of a neutralizing epitope from the VP4 outer-capsid rotavirus protein to the B subunit of the cholera toxin.  
R. A. González, J. Sánchez, S. López y C. F. Arias
- Construction of cloning vectors for chromosomal integration in *Escherichia coli*.  
X. Alvarado, N. Flores, F. Bolívar y F. Valle
- Mouse gonadal differentiation and angiogenesis.  
E. Salas-Vidal, L. Covarrubias, H. Merchant-Larios
- Expression of genes that could act during the mammalian gonadogenesis.  
S. Castro-Obregón, H. Merchant y L. Covarrubias
- Studies in phenylalanine ammonia lyase production in

*Streptomyces verticillatus*.

K. Juárez, A. López-Munguía y L. Servín

- Ionic basis of the permeability changes induced by speract in sea urchin sperm.  
E. Reynaud, L. de la Torre y A. Darszon
- A guanine nucleotide-binding protein, ADP-ribosylated by cholera toxin, is present in plasma membranes of sea urchin sperm.  
J. García-Soto, G. Aldana-Veloz, I. Vargas, A. Darszon y G. Martínez-Cadena
- Exponential generation of fluorescent diagnostic signal by zymogen activation.  
L. Colín, E. Miranda, M. H. Rodríguez, P. M. Lizardi, J. Martín-Polo y C. A. Alagón
- Analysis of the protein-DNA interactions of the *EcoRI* endonuclease, by using site-directed mutagenesis.  
H. Flores, J. Osuna y X. Soberón
- Mutagenesis of the active site region 237-239 of TEM type  $\beta$ -lactamase in the search for novel specificities.  
Y. Fuchs, L. Chihu, C. Ovando y X. Soberón
- Determination of the disulfide bridges of toxin 2, from the venom of the scorpion *Centruroides noxius*.  
G. B. Gurrola, M. J. García, F. Z. Zamudio, L. D. Possani
- Molecular determination and assay of venom hyaluronidases by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis.  
M. A. Cevallos, C. D. Navarro, M. J. Varela y A. C. Alagón
- Down regulation of pyroglutamyl peptidase II by thyrotropin-releasing hormone in adenohipophysis.  
M. A. Vargas, G. Ponce, J. L. Redondo, J. L. Charli y P. Joseph-Bravo
- The nodulin-30 is a short half-life protein encoded by an abundant transcript.  
F. Campos, C. Carsolio, M. Rocha-Sosa y F. Sánchez
- Expression of the nodulin 30 gene of *Phaseolus vulgaris* in transgenic *Lotus corniculatus* plants.  
C. Carsolio, F. Campos, F. Sánchez y M. Rocha-Sosa
- Combinatorial mutagenesis of active-site residues of class A  $\beta$ -lactamase.

---

J. Osuna y X. Soberón

- Are overlapping open reading frames a remnant of the early coding system?  
E. Merino, P. Balbás y F. Bolívar
- Molecular Biology of the *Salmonella typhi* *ompF*, *phoE*, *ompR* and *envZ* genes.  
M. Fernández, A. Torres, M. L. Gutiérrez, I. Martínez, V. Bustamante, J. L. Puente y E. Calva
- Carbon regulation and possible role in nature of the *Escherichia coli* penicillin acylase (*pac*) gene.  
E. Merino, P. Balbás, F. Recillas, B. Becerril, F. Valle y F. Bolívar
- Molecular biology of the *Salmonella typhi* *ompC* gene.  
M. Bobadilla, D. Juárez, C. Arias, F. J. Santana, J. L. Puente y E. Calva
- Site-directed mutagenesis of a highly-conserved hydrophobic motif from *Bacillus thuringiensis*  $\delta$ -endotoxin.  
R. Meza, B. Pereyra, A. Bravo y R. Quintero
- Studies of genomic instability in *Xanthomonas campestris* bv *campestris*.  
J. M. Martínez-Salazar, A. Rodríguez y G. Soberón-Chávez
- Generation of derivatives of the heat-stable enterotoxin *stx* of *Escherichia coli* by directed saturation mutagenesis.  
V. González, Y. Fuchs, X. Soberón, R. M. Solórzano y J. Sánchez
- Comparison of heterologous gene expression using the tryptophan promoter in TRP<sup>-</sup> and TRP<sup>+</sup> *Escherichia coli* strains.  
R. de Anda, G. Gosset, F. Valle y F. Bolívar
- A new model diagnostic assay for *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* based on the use of a DNA molecular switches and replicatable RNAs.  
M. I. Tussié-Luna, L. Colín, A. Alagón, M. H. Rodríguez, F. R. Kramer y P.M. Lizardi
- Identification and analysis of the ribosomal promoter region of *Entamoeba histolytica*.  
B. Michel, P. Lizardi y M. Zurita

- Electrophysiological studies on the mechanism of action of *Bacillus thuringiensis* endotoxins.  
C. Díaz, A. Bravo, A. Darszon y R. Quintero
- Changes in calcium channel RNA levels during differentiation in PC12 and NIE115 cells.  
A. Liévano, A. Bolden y R. Horn
- Binding affinities of scorpion toxins to excitable membranes.  
A. N. Ramírez, H. H. F. Valdivia, R. Coronado y L. D. Possani
- Isolation and characterization of a toxic phospholipase from the venom of the brazilian scorpion *Brotheas amazonicus*.  
B. M. Martin, F. V. Coronas, F. Z. Zamudio, S. Lucas, V. R. Eickstedt y L. D. Possani
- Metabolic interactions with the prevention of germination by abscisic acid in *Arabidopsis thaliana*.  
J. P. Legaria-Solano, A. A. Covarrubias y A. Garcia-rubio
- Three terminal oxidases could have different and important roles in the *Rhizobium phaseoli*-bean symbiosis.  
M. Soberón, M. L. Tabche, D. Medina, J. Miranda y G. R. Aguilar
- Identification and functionality of *nodS* and *nodU* gene sequences in *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli* strain CE3.  
M. A. Villalobos, M. Vázquez y C. Quinto
- Nucleotide sequence of a region that is responsible for host-range extension of *Rhizobium tropici* CIAT899.  
N. Nava, J. Folch, M. Megías y C. Quinto
- *Rhizobium pneumoniae* *cyd*<sup>++</sup> and *cyd*<sup>-</sup> respiratory mutants and their behaviour during nitrogen fixation.  
L. F. Comadurán, F. Lara, J. Mora y M. Soberón
- The *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli* *glnT* gene encoding glutamine synthetase III.  
J. Guzmán, R. Meza, M. Lara, S. Moreno, M. Iaccarino y G. Espín
- On-line control of glucose and glutamine supplementation for optimization of monoclonal antibody produc-

---

tion in hybridoma cultures.

A. E. Higareda, A. Aguilar, L. D. Possani y O. T. Ramírez

- Detection of antibodies against *Salmonella typhi* outer membrane protein (OMP) preparations in typhoid fever patients.

A. Verdugo-Rodríguez, L.-H. Gam, S. Devi, S. D. Puthucheary, E. Calva y T. Pang

- Calcium channel gene expression in excitable cell lines.  
A. Liévano, A. Bolden y R. Horn
- Mutagenesis of penicillin acylase residues from *E. coli* with influence on the pH stability.  
G. del Río-Guerra y X. Soberón
- Polymer formation from synthetic peptides and their utility as skin test reagent in leprosy.  
A. N. Licea, M. C. Gutiérrez, G. I. Estrada, S. Estrada-Parra, F. Quezada-Pascual, J. Esparza y L.D. Possani
- Isolation and characterization of a phospholipase from the venom of the mexican scorpion *Hadrurus concolorous*.  
R. Cossío, B. M. Martín, F. V. Coronas, H. Valdivia, A. C. Alagón y L. D. Possani
- Identification of a cysteine proteinase and two non-thiol proteinases of high molecular mass in lysates of *Entamoeba histolytica* trophozoites.  
R. Hernández, A. Olvera, E. Miranda, M. Muñoz y A. C. Alagón

EVENTO: *Ier. Seminario Internacional sobre Biodiversidad. Revista Ecológica, Bogotá, Colombia, octubre.*

- Present development of Biotechnology. Reach and Limitations.  
R. Quintero y G. Iturriaga

EVENTO: *I Seminario Internacional sobre Biodiversidad, Bogotá, Colombia, octubre.*

- Desarrollo actual de la Biotecnología.  
R. Quintero y G. Iturriaga

---

EVENTO: *VIII Jornadas Científico-Técnicas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela*, octubre.

- Mezclado de caldos de fermentación de alta viscosidad.  
E. Galindo

EVENTO: *Molecular Biology of Parasites, México, D.F.*, octubre.

- Detección de *P. vivax* por medio de sondas amplificables por una cascada de zimógenos.  
P. Lizardi, A. Alagón, E. Miranda, B. Michel, M. Zurita y L. Colín
- Mapeo del lugar de la iniciación de transcripción de los genes ribosomales en *Entamoeba histolytica*.  
P. Lizardi, A. Alagón, E. Miranda, B. Michel, M. Zurita y L. Colín

EVENTO: *IV Simposio Nacional de Biotecnología, I Simposio Latinoamericano y del Caribe, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela*, octubre.

- Análisis comparativo de procesos de purificación de penicilinoamidasas.  
L. Güereca, M. E. Rodríguez, A. López-Munguía y R. Quintero

EVENTO: *AICHE Annual Meeting, Miami, Florida, EUA*, noviembre.

- Effect of mechanical agitation on alcoholic fermentation.  
E. Galindo, M. Salvador y B. Román
- Predicting the performance of xanthan fermentation by a model lining power consumption, mixing and kinetics.  
E. Galindo, R. M. Corona, A. Sánchez y L. G. Torres

---

EVENTO: *I Simposio Internacional de Biotecnología para la mejora de cultivos en América Latina, Caracas, Venezuela*, noviembre.

- Expression of drought-related proteins from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco.  
G. Iturriaga, K. Schneider, F. Salamini y D. Bartels
- Expression of desiccation-induced genes from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in tobacco.  
G. Iturriaga, K. Schneider, F. Salamini y D. Bartels

EVENTO: *International Symposium: Applications and Prospects of Biotechnology for Arid and Semiarid Lands. Lubbock, Texas, EUA*, noviembre.

- Proteins induced by water deficit treatment in *Phaseolus vulgaris*.  
A. Covarrubias, W. Ayala, J. L. Reyes y A. Garcarrubio

EVENTO: *Biotechnology for Crop Improvement in Latin America, Caracas, Venezuela*, noviembre.

- Molecular characterization of the response to water deficit in *P. vulgaris*.  
A. Covarrubias
- The role of nutrient availability on the prevention of germination by abscisic acid.  
A. Garcarrubio, J. P. Legaria y A. Covarrubias

EVENTO: *IV International Symposium Meeting on dsRNA viruses. Scottsdale, Arizona, EUA*, diciembre.

- Animal rotaviruses bind to epithelial and red blood cells through two different domains on VP4.  
E. Méndez, C. F. Arias y S. López

EVENTO: *Irst. Iberoamerican Meeting on Nitrogen Fixation Research and IXth. International Congress on Nitrogen Fixation. Cancún, México*, diciembre.

- *Gene expression and immunological characterization of nodulin-30 (Npv-30), a highly transcribed gene in nodules from common bean (Phaseolus vulgaris L.).*  
F. Campos, C. Carsolio, M. Rocha-Sosa, J. E. Padilla y F. Sánchez
- *Genética molecular de la expresión de las oxidasas terminales o y aa<sub>3</sub> de Rhizobium phaseoli.*  
M. Soberón, J. Membrillo-Hernández y M. L. Tabche
- *Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes en Rhizobium leguminosarum bv. phaseoli.*  
M. Vázquez, O. Santana y C. Quinto

d] *Congresos y simposia nacionales (1992)*

EVENTO: *X Aniversario del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C., CIAD, Hermosillo, Sonora, marzo.*

- *La nueva agricultura.*  
R. Quintero

EVENTO: *III Semana de la Investigación Científica, Academia de la Investigación Científica, y Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, abril.*

- *El futuro industrial y la tecnología biológica.*  
R. Quintero

EVENTO: *Seminario Alternativas para el Campo Mexicano, PUAL-UNAM, Tepoztlán, Morelos, julio.*

- *Biología moderna y el campo mexicano.*  
R. Quintero

---

EVENTO: *I Foro La Vinculación de la Universidad con el Sector Productivo: una Alternativa para el Desarrollo, Nafinsa/Coparmex y UAEM, Cuernavaca, Morelos, julio.*

- Gestión de la vinculación investigación y desarrollo.  
R. Quintero

EVENTO: *Congreso de la Sociedad Nacional de Ciencias Fisiológicas. Veracruz, Ver., agosto.*

- Regulación *in vitro* de la enzima piroglutamil aminopeptidasa II cerebral.  
J. L. Redondo, M. A. Vargas, J. L. Charli y P. Joseph-Bravo

EVENTO: *XXXII Convención Nacional, Retos ante la globalización y la apertura de los mercados, Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, Puebla, Pue., octubre.*

- Evidencias experimentales de la presencia de la enzima que transforma diacetil utilizando células de *Saccharomyces cerevisiae*.  
C. M. Olguín-Castillo, E. Galindo y M. Salvador

EVENTO: *III Semana de la Nutrición en la UPIBI, UPIBI-IPN, Comisión Nacional de la Alimentación/International Life Sciences Institute, México, D.F., octubre.*

- La biotecnología en la producción de alimentos.  
R. Quintero

EVENTO: *VII Congreso Nacional de Instrumentación, Xalapa, Veracruz, octubre.*

- Diseño, construcción y caracterización de equipos piloto

---

para realizar estudios de mezclado en tanques agitados.

A. Martínez y E. Galindo

EVENTO: *XV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Control Biológico, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México*, octubre.

- Evaluación de proteínas tóxicas producidas por cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* contra el gusano cogollero del maíz.

L. Lina, E. Aranda, A. Bravo, A. Ortiz y M. Ortiz

EVENTO: *X Encuentro de Investigación Biomédica "Dr. Eusebio Guajardo"*, Universidad Autónoma de Nuevo León, octubre.

- La familia de las  $\delta$ -endotoxinas posee un motivo hidrofóbico, el cual está implicado en la toxicidad.

B. Pereyra, A. Bravo, X. Soberón y R. Quintero

EVENTO: *V Simposio sobre Nutrición Dr. Salvador Zubirán, Universidad Autónoma de Querétaro/Instituto Nacional de la Nutrición/Kellog de México, México, D.F.*, octubre.

- El papel de la tecnología de alimentos en la nutrición y la salud.

R. Quintero

EVENTO: *IV Jornadas de Ciencias Biológicas, IPN, México, D.F.*, noviembre.

- Efecto de la concentración de inductor en la velocidad de crecimiento y expresión del gene de penicilino acilasa de la cepa recombinante *E. coli* JM101/p PACII.

A. G. Espinosa, J. G. Santiago, R. Quintero, A. López-Munguía y O. T. Ramírez

---

EVENTO: IX Congreso Nacional de Ingeniería Bioquímica, Oaxtepec, Morelos, México, noviembre.

- Ingeniería Bioquímica de fermentaciones viscosas.  
E. Galindo
- Reología y mezclado de un caldo de fermentación industrial conteniendo el microorganismo filamentoso *Amycolaptosis mediterranie*.  
D. Velasco, A. Martínez y E. Galindo

EVENTO: I Encuentro Nacional Presencia de la Industria Azucarera, IPN/GEPLACEA/CNIAA/ATAM, México, D.F., noviembre.

- La biotecnología: una alternativa para la agroindustria de la caña de azúcar.  
R. Quintero

EVENTO: 9th. International Congress on Nitrogen Fixation, Cancún, México, diciembre.

- Gene expression and immunological characterization of the nodulin a highly transcribed gene in determinate nodule from common bean.  
F. Campos, C. Carsolio, M. Rocha-Sosa, J.E. Padilla y F. Sánchez
- *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* a symbiotic or a pathogenic bacteria?. A mutation in *glnT* makes the difference.  
J. Guzmán, S. Moreno, G. Espín
- Characterization of a *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* strain carrying a *glnII::* Sp insertion mutation, and study on the adenylation on glutamine synthetase I.  
S. Moreno, R. Noguez, J. Guzmán y G. Espín
- Purification of actin and actin-binding proteins from *Phaseolus vulgaris* root nodules.  
F. Sánchez, L. Vidali, M. Lara, H. Pérez
- *Rhizobium tropici* CIAT899 nodulation genes and signals.

---

J. L. Folch, H. P. Spaink, C. Sousa, C. Quinto y M. Megías

- *Rhizobium phaseoli cycW* mutant forms ineffective.  
G. Aguilar y M. Soberón
- Are there two genes in *Rhizobium phaseoli* involved in cytochrome aa<sub>3</sub> expression by O<sub>2</sub>?  
J. Miranda y M. Soberón
- Cytochrome aa<sub>3</sub> mutant of *Rhizobium phaseoli* induces eneffective nodules in *Phaseolus vulgaris* L.  
M.L. Tabche, E.G. García, J.E. Escamilla y M. Soberón

e) *Congresos y Simposia Internacionales (1993)*

EVENTO: *Conference on Nucleic Acid Medical Applications, Cancún, México, enero.*

- Viral RNA detection by ribozyme-catalyzed joining of binary probes.  
F.J. Márquez, J.W. Szostak y P.M. Lizardi

EVENTO: *93rd. Annual Meeting of the American Society for Microbiology, Atlanta, Georgia, EUA, enero.*

- Characterization of an *ompF*-like outer membrane protein gene from *Salmonella typhi*.  
M. Fernández, R. Oropeza, J.L. Puente y E. Calva

EVENTO: *I. Chem. Engineering Research Event 1993, Birmingham, Inglaterra, enero.*

- Preliminary investigations of the mixing performance of an independently driven dual-impeller fermenter.  
W. Bujalski, R. Sharpe, A. Sánchez, L. Torres, E. Galindo, R. Koutsakos y A.W. Nienow

EVENTO: *1993 Miami Bio/Technology Winter Symposium, Miami Florida, EUA, enero.*

- 
- Combinatorial mutagenesis of active-site residues of enzymes.  
J. Osuna, H. Flores y X. Soberón

EVENTO: *Simposio Internacional Interacción Microorganismo-Hospedero y su Aplicación en la Biotecnología, X Aniversario del Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas. CONACyT-CECYTEP. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México, febrero.*

- Estudios de Biología Molecular en *Salmonella typhi* y *Campylobacter jejuni*.  
E. Calva
- Avances en Biotecnología.  
F. Bolívar
- Biología Molecular en la interacción *Rhizobium*-leguminosa.  
F. Sánchez
- La asimilación del amonio en el frijol (*Phaseolus vulgaris*).  
M. Lara
- Genética Molecular del metabolismo de nitrógeno en *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.  
G. Espín

EVENTO: *PEW Foundation Annual Meeting, Oahu, Hawaii, EUA, marzo.*

- Molecular Biology of parasites and its vectors.  
M. Zurita

EVENTO: *Keystone Symposium on Molecular & Cellular Biology, Silverthorne, Co., EUA, marzo.*

- Biotechnology in waste-water treatment systems in México: new developments and trends.  
R. Quintero

---

EVENTO: *Approaches to Plant Hormone Action, Instituto Juan March, Madrid, España, marzo.*

- How does ABA prevent germination?  
J. Legaria, A.A. Covarrubias y A. Garcíarrubio
- Molecular characterization of the response to abscisic acid and jasmonic acid of a cell suspension culture from common bean (*Phaseolus vulgaris* L.).  
L. Rodríguez, P. León y M. Rocha
- Molecular characterization of the response to abscisic acid and jasmonic acid of a cell suspension culture from common bean (*Phaseolus vulgaris*).  
M. Rocha

EVENTO: *Biochemical Society Meeting 646. Group Joint colloquium on Molecular Botany: signals and the Environment, University of Leeds, Inglaterra, marzo/abril.*

- In search of nuclear factors involved in phytochrome gene autoregulation.  
J. Nieto

EVENTO: *Joint Meeting of the Deutsche Gesellschaft für Zellbiologie and the Dutch Society for Cell Biology, Münster, Alemania, marzo/abril.*

- Gene structure, expression pattern and putative function of tropomyosin in the old metazoan hydra.  
M. López de Haro, L.M. Salgado, T.C.G. Bosch y C.N. David

EVENTO: *North American Plant Protection Organization (NAPPO)-SARH, Comité de Bioseguridad Agrícola, Los Cabos, Baja California Sur. México, abril.*

- Actividades desarrolladas por el Instituto de Biotecnología en materia de ingeniería genética de plantas.  
F. Sánchez

---

EVENTO: *I International Symposium on the Molecular and Cell Biology of Egg-and-Embryo Coats. Yokohama, Japón, abril.*

- Ion channels and sea urchin sperm physiology.  
C. Beltrán, A. Liévano, O. Zapata, E. Reynaud, L. de De la Torre, J. García-Soto, P. Labarca y A. Darszon

EVENTO: *XXII Reunión Anual de la Sociedad Brasileira de Bioquímica y Biología Molecular, Caxambu, Minas, Gerais, Brasil, mayo.*

- Hybridoma culture optimization by computerized control of nutrient supplementation based on redox potential O<sub>2</sub> partial pressure measurements.  
A.E. Higareda, L.D. Possani y O.T. Ramírez

EVENTO: *III Seminario Internacional sobre azúcar y derivados de la caña de diversificación '93. La Habana, Cuba, mayo.*

- Producción de oligosacáridos de interés farmacéutico y alimentario a partir de sacarosa mediante glucosiltransferasas de diversas cepas de *Leuconostoc mesenteroides*.  
A. López-Munguía

EVENTO: *Varners Symposium, Washington, University, in St. Louis, Mo., EUA, mayo.*

- Gene specific expression in root caps of maize.  
G. Cassab y L. Feldman
- Cloning and characterization of cDNAs encoding oat and rice PF1: HMG I(Y)-like DNA binding proteins that bind to a dAdT-rich functional element in the oat phyA3 gene promoter.  
J. Nieto, A. Ichida y P.H. Quail

---

EVENTO: *Mixing Symposium XIV, Engineering Foundation, Santa Barbara, Ca, EUA, junio.*

- Recovery of xanthan from fermentation broths by precipitation in a stirred tank.  
V. Albiter, L.G. Torres y E. Galindo

EVENTO: *1993 Sixth European Congress of Biotechnology, Florencia, Italia, junio.*

- Combinatorial mutagenesis of active-site residues: in search of new catalytic constellations and specificities of *EcoRI*,  $\beta$ -lactamase and thiol- $\beta$ -lactamase.  
J. Osuna, H. Flores, H. Viadiu y X. Soberón

EVENTO: *Second International Conference on the Pathogenesis of Mycobacterial Infections, Estocolmo, Suecia, julio.*

- Cloning of a mycobacterium tuberculosis sequence homologous to the *Yersinia enterocolitica* invasin locus.  
S.B. Porter, J.L. Puente, G.K. Schoolnik

EVENTO: *Faseb Summer Research Conferences, Saxton Rivers, Vermont, EUA, julio.*

- Analysis of the protein-DNA interactions of the *EcoRI* endonuclease by using site-directed mutagenesis.  
H. Flores, J. Osuna y X. Soberón

EVENTO: *Annual Meeting of the American Society for Virology, Davis, California, EUA, julio.*

- Serotyping of human rotavirus in stools by an enzyme immunoassay using serotype p1A- and p2-specific monoclonal antibodies.  
L. Padilla-Noriega, S. López, H.B. Greenberg, K. Taniguchi y C.F. Arias

- Mapping the rotavirus cell attachment of the surface protein VP4.  
E. Méndez, C.F. Arias y S. López
- Characterization of sialic acid-independent rotavirus mutants.  
E. Méndez, C.F. Arias y S. López

EVENTO: *II Conferencia internacional para profesores de ciencias, National Sciences Teachers Association/OEA/Academia de la Investigación Científica, Oaxtepec, Morelos, julio.*

- La biología en la vida moderna.  
R. Quintero

EVENTO: *Joint Annual Meeting of the Society for Industrial Microbiology and the Canadian Society of Microbiologists. Toronto, Canadá, julio/agosto.*

- Plasmid pBRint: a vector for chromosomal integration of cloned DNA in *E. coli*.  
P. Balbás, X. Alvarado, F. Bolívar y F. Valle
- Cloning and analysis of pyruvate kinase genes from *Escherichia coli*.  
E. Ponce, N. Flores, E. Merino, F. Valle y F. Bolívar
- Selection of phosphate transport system PTS *E. coli* mutants capable of using glucose as carbon source.  
N. Flores, N. Cruz, F. Bolívar y F. Valle
- Mapping the subgroup epitopes of rotavirus.  
S. López, H.B. Greenberg y C.F. Arias

EVENTO: *Annual Meeting of the American Society of Plant Physiologists, Minneapolis, Minnesota, EUA, agosto.*

- Characterization of nodule phosphoenolpyruvate carboxylase isoforms from common bean.  
J.L. Ortega y M. Lara
- Isolation of genes whose expression is modulated by

---

benziladenine during the germination of maize embryonic axes.

I. López-Villaseñor, J.J. Zúñiga-Aguilar, B. Becerril y A. Vázquez

EVENTO: *IXth International Congress of Virology, Glasgow, Edinburgh, Escocia*, agosto.

- Mapping the subgroup epitopes of rotaviruses.  
S. López, H.B. Greenberg y C.F. Arias

EVENTO: *International Symposium on Molecular Genetics of Microorganisms, Sociedad Mexicana de Bioquímica, ExHacienda Vista Hermosa, Tequesquitengo, Morelos, México*, agosto.

- From cloning vectors to metabolic engineering.  
F. Bolívar
- Using microbial enzymes to study *in vitro* evolution of enzymatic activities: combinatorial mutagenesis of  $\beta$ -lactamase and endonuclease *EcoRI*.  
X. Soberón
- The glutamine synthetase isozymes of *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*.  
G. Espín
- Identification of glutamate as an effector involved in cytochrome expression in *Rhizobium etli*.  
M. Soberón
- Screening of *Bacillus thuringiensis* strains with novel insecticidal activities.  
M. Ortíz, A. Ortíz, C. Abarca, J. Cerón, E. Aranda, L. Lina, R. Quintero y A. Bravo

EVENTO: *Koln-Kyoto Symposium on Plant Molecular Biology and Biotechnology, Kyoto, Japón*, agosto.

- Recent progress in search on plant hormones and related substances.  
G. Iturriaga

---

EVENTO: *XV International Botanical Congress, Yokohama, Japón*, agosto.

- Expression of drought-related proteins from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco.

G. Iturriaga, K. Scheneider, F. Salamini y D. Bartels

EVENTO: *Fourth International Symposium on Pseudomonas: Biotechnology and Molecular Biology*, British Columbia University, Vancouver, Canadá, agosto.

- Potential industrial applications of *Pseudomonas* lipases.

G. Soberón, B. Palmeros, L. Güereca y J. García

EVENTO: *XVI Reunión Anual de la Sociedad de Bioquímica y Biología Molecular de Chile, Valdivia, Chile*, agosto.

- Evolución *in vitro* de actividad enzimática mediante mutagénesis combinatoria.

J. Osuna, H. Flores, H. Viadiu, M.E. Munguía y X. Soberón

EVENTO: *Science Innovation 1993, Boston, Massachusetts, EUA*, agosto.

- Viral RNA detection by ribozyme-catalyzed joining of binary probes.

F.J. Márquez, J.W. Szostach y P.M. Lizardi

EVENTO: *3rd. International Conference on Bioreactor & Bioprocess Fluid Dynamics, Cambridge, Reino Unido*, septiembre.

- Rheology and dual impeller mixing of an industrial fermentation broth containing *Micromonospora purpurea*.

D. Velasco, A. Martínez, L.G. Torres y E. Galindo

---

EVENTO: *International Workshop of the Phaseolus beans advanced research network (BARN)*, CIAT, Cali, Colombia, septiembre.

- Molecular characterization of the response to water deficit in *P. vulgaris*.  
A. Covarrubias
- Regulation of ureide biosynthesis in root-nodules of *P. vulgaris*.  
F. Sánchez
- Genetic regularion of the ureide biosynthetic pathway in tropical legumes.  
F. Sánchez, N. Capote, J. Padilla, J.L. Ortega, H. Kuin y M. Lara

EVENTO: *5th. International Workshop on Hydroid Development, Schloss, Reinsenburg, Alemania*, septiembre.

- Cloning and expression of ras in hydra.  
K. Gellner, E. Benítez, L.M. Salgado y T.C.G. Gosch
- Chracterization of *ks-1*, a gene responding to very early signals of head formation.  
R. Weinziger, L.M. Salgado, T.C.G. Bosch y C.N. David

EVENTO. *IVth. Commission of the European Communities Meeting, Cali, Colombia*, septiembre.

- *In vitro* effect of a lytic peptide (shiva-3) on the sporogonic development of murine malaria parasite mosquito.  
M.C. Rodríguez, M.H. Rodríguez, S.T. Chan, J. Torres, C. Villarreal, L.D. Possani y F. Zamudio

EVENTO: *Second Workshop on pore forming toxins, Mainz, Alemania*, septiembre/octubre.

- Fluorometric assay of potential change of *Spodoptera frugiperda* midgut brush border membrane shows that  $\delta$ -endotoxin from *Bacillus thuringiensis* induces  $K^+$  selective pore formation.  
A. Lorence, A. Darszon, R. Quintero y A. Bravo

---

EVENTO: *XI European Meeting of the International Society on Toxinology, Arezzo, Italia, octubre.*

- Isolation and characterization of cDNAs and genomic regions encoding toxins of Latin American scorpions.  
L.D. Possani, F. Bolívar, M. Corona, C. García, A. Vázquez, M.C. Mejía, B. Martin, S. Lucas, V. Eickstedt y B. Becerril

EVENTO: *II Congreso Iberoamericano de Biofísica, Puebla, Puebla, México, octubre.*

- Expresión de genes de la subunidad  $\alpha_1$  de canales de  $\text{Ca}^{2+}$  de testículo de ratón.  
M.A. Torres-Vega, C. Beltrán, A. Liévano y A. Darszon
- Participación de canales iónicos en la fisiología del espermatozoide.  
A. Darszon, E. Reynaud, O. Zapata, M.T. González-Martínez, L. de De la Torre, C. Beltrán y A. Liévano
- Diseño de un sistema de detección de nuevas  $\delta$ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.  
A. Lorence, A. Darszon, R. Quintero y A. Bravo
- Estructura y función de una nueva toxina bloqueadora de canales de potasio.  
L.D. Possani, A. Nieto, G.B. Gurrola y F.Z. Zamudio
- Genetic regulation of the ureide pathway in tropical legumes.  
F. Sánchez, N. Capote, J. Padilla, J.L. Ortega y M. Lara
- Procesos biocatalíticos: promesas y realidad.  
R. Quintero
- Evolución *in vitro* de actividad enzimática mediante mutagénesis combinatoria.  
J. Osuna, H. Flores, H. Viadiu, M.E. Munguía y X. Sobrón
- Estructura y función de una toxina bloqueadora de canales de potasio.  
L.D. Possani

---

EVENTO: XVIII Congreso Nacional de Bioquímica, San Sebastián, España, octubre.

- Clonaje y caracterización de secuencias reguladoras en *Entamoeba histolytica*.  
A. Alagón, A. Cortés, R. Hernández, P.M. Lizardi y A. González

EVENTO: 23rd. Annual Meeting/Society for Neurosciences, Washington, D.C., noviembre.

- Growth factor responsive central nervous systems progenitors and their relation with the catecholaminergic phenotype.  
J. SantaOlalla, J. Segovia y L. Covarrubias
- Opposite changes in TRH and its degrading enzyme pyroglutamate aminopeptidase II during development of kindling.  
P. de Gortari, A. Fernández-Guardiola, A. Martínez, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo

EVENTO: Annual Meeting of the AICHE, St. Louis, Mo., EUA, noviembre.

- Mixing of broths from industrial rifamycin fermentation.  
E. Galindo, A. Martínez y D. Velasco
- Use of on-line culture redox potential and oxygen uptake rate measurements in advanced computerized nutrient feeding strategies for optimization of MAb production.  
A.E. Higareda, L.D. Possani y O.T. Ramírez
- Hydrodynamics of an independently driven, dual impeller bioreactor for very large scale fermentations.  
W. Bujalsky, A.W. Nienow, A. Sánchez, L.G. Torres y E. Galindo

EVENTO: 3er. Congreso Latinoamericano y Nacional de Biotecnología, Santiago, Chile, noviembre.

- 
- La comercialización de la biotecnología latinoamericana: desafío del futuro.  
R. Quintero

EVENTO: *Ier. Taller Internacional sobre Antibióticos, "Antibióticos 93", Centro de Química Farmacéutica/ ONUDI/PNUD/OPS, La Habana, Cuba, noviembre.*

- Penicilino amidasa inmovilizada: un estudio de caso.  
R. Quintero

f) *Congresos y Simposia Nacionales (1993)*

EVENTO: *IV Congreso Nacional de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud Pública, enero.*

- Conferencia Magistral «Miguel E. Bustamante». La Biotecnología en México.  
F. Bolívar
- Patogénesis molecular de rotavirus.  
C.F. Arias, E. Méndez y S. López
- Diversidad serotípica de VP7 y VP4 de rotavirus de humano.  
L. Padilla

EVENTO: *Ier. Foro Dra. Luz María del Castillo, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Yautepec, Morelos, marzo.*

- Realidad y perspectivas de la Biotecnología en México.  
R. Quintero
- Enzimología: investigación y desarrollo.  
A. López-Munguía

EVENTO: *XXVIII Congreso Nacional de Entomología, Cholula, Puebla, México, mayo.*

- Mortalidad producida por cepas nativas de *Bacillus thu-*

---

*ringiensis* en *Trichoplusia ni* (Hubner) y *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: noctuidae).

G. Peña, E. Aranda, L. Lina, A. Bravo, M. Ortiz, A. Ortiz y R. Quintero

EVENTO: *III Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. Ciudad de México, México, mayo.*

- Localización sináptica de la enzima piroglutamato aminopeptidasa II.  
M.E. Fresán, M. Cisneros, M.A. Vargas, G. Ponce, S. González, P. Joseph y J.L. Charli
- Regulación opuesta de los niveles de TRH y la actividad de la enzima responsable de su degradación, la piroglutamato aminopeptidasa durante el desarrollo del *kin- dling*.  
P. de Gortari, A. Fernández-Guardiola, A. Martínez, M. Cisneros, J.L. Charli y P. Joseph

EVENTO: *XVIII Convención Anual de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas de México, A.C. (ANECA), Cancún, Q.R., México, mayo.*

- Proteínas de la membrana externa de *Salmonella gallinarum*: variabilidad electroforética y potencial en diagnóstico.  
N.J. Vázquez, F. Suárez, J.A. Quintana, J.L. Puente, E. Calva y A. Verdugo-Rodríguez

EVENTO: *I Reunión de la Sociedad Mexicana de Biología Celular, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. Ciudad de México. México, junio.*

- Estudios inmunocitoquímicos sobre el modo de acción de las  $\delta$ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* en epitelio intestinal de insectos.  
A. Bravo
- Unión *in vitro* de  $\delta$ -endotoxinas de *Bacillus thuringien-*

---

sis a cortes de tejido intestinal de áfidos.

E. Aranda, J. Sánchez, R. Quintero y A. Bravo

- Diseño de un sistema de detección de nuevas  $\delta$ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* basado en alteraciones en el transporte iónico en vesículas de membrana intestinal.

A. Lorence, R. Quintero, A. Darszon y A. Bravo

EVENTO: *XXXVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas, Acapulco, Gro., México*, julio.

- Regulación de la actividad de la piroglutamilaminopeptidasa II por etanol en cultivos primarios de hipotálamo fetal de rata.

G.S. Fierros, J.L. Redondo, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo

- Localización sináptica de la enzima piroglutamato aminopeptidasa II.

M.E. Fresán, M. Cisneros, M.A. Vargas, G. Ponce, S. González, P. Joseph-Bravo y J.L. Charli

- Regulación opuesta de los niveles de TRH y la actividad de la enzima responsable de su degradación, la piroglutamato aminopeptidasa II durante el desarrollo del kindling.

P. de Gortari, A. Fernández-Guardiola, A. Martínez, M. Cisneros, J.L. Charli y P. Joseph-Bravo

EVENTO: *IV Jornada Médico-Avícola, D.F. México*, agosto.

- Utilización de proteínas de la membrana externa de *Salmonella gallinarum* en ELISA para el diagnóstico de tifoidea aviar.

N.J. Vázquez, L. Huerta, F. Suárez, J.A. Quintana, J.L. Puente, E. Calva y A. Verdugo-Rodríguez

EVENTO: *III Verano de la Investigación Científica, Metepec, Puebla, México*, agosto/septiembre.

- 
- Mecanismos que participan en la inducción de la reacción acrosomal del erizo de mar.

A. Darszon, C. Beltrán, C. Contreras y E. Rodríguez

EVENTO: *Ier Encuentro de Ciencia y Tecnología del Sector Agropecuario y Forestal del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México*, septiembre.

- Cultivo de tejidos de frijol y sus aspectos agrícolas.  
M. Lara y F. Flores
- *Saccharomyces cerevisiae* como modelo unicelular para el estudio funcional de la osmotolerancia en plantas superiores.  
R. Gaxiola y A. Covarrubias
- Agricultura y ganadería en México: cambio tecnológico u obsolescencia.  
R. Quintero

EVENTO: *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria Jalisco 93, Guadalajara, Jalisco, México*, septiembre.

- Producción de suero contra *Salmonella gallinarum* y colonización en órganos de pollos libres de patógenos específicos.  
A.L. Huerta, J.A. Quintana, F. Suárez, J.L. Puente, E. Calva y A. Verdugo-Rodríguez
- Estandarización de un inmunoensayo enzimático utilizando proteínas de la membrana externa (PME) de *Salmonella gallinarum* para el diagnóstico de la tifoidea aviar.  
N.J. Vázquez, F. Suárez, L. Huerta, J.A. Quintana, J.L. Puente, E. Calva y A. Verdugo-Rodríguez

EVENTO: *V Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Puerto Vallarta, Jalisco*, septiembre.

- Prioridades de la Biotecnología en México.  
R. Quintero
- Importancia de la fisiología microbiana en el desarrollo de procesos biotecnológicos.  
F. Valle

- Control, instrumentación y simulación de procesos biotecnológicos.  
O.T. Ramírez
- Dinámica y control de biorreactores.  
O.T. Ramírez
- Obtención de mutantes de *Azotobacter vinelandii* con defectos en la producción de alginatos.  
C.H. Mejía-Ruíz, J. Martínez-Salazar, G. Soberón-Chávez y G. Espín
- Formación de recursos humanos frente a la apertura comercial.  
A. López-Munguía
- Importancia, limitantes y recursos humanos de la ingeniería bioquímica.  
A. López-Munguía
- Ingeniería genética de vías metabólicas para la producción de compuestos aromáticos.  
F. Valle, E. Ponce-Rivas y N. Flores
- Genética molecular de la biosíntesis de alginato en *Asotobacter vinelandii*.  
M.E. Campos-Torres, L. Lloret-Sánchez, J. Martínez-Salazar, G. Espín y G. Soberón-Chávez
- Producción de una lipasa alcalina de *Pseudomonas aeruginosa* IGB-83 expresada en *Xanthomonas campestris*.  
A. Leza, E. Galindo y G. Soberón
- Metabolismo de lípidos y producción de 6-pentil- $\alpha$ -pirona por dos especies del género *Trichoderma*.  
L. Serrano-Carreón, Y. Hathout, M. Bensoussan y J. M. Belin
- Nuevos retos para la ingeniería bioquímica.  
E. Galindo
- La biología y la ingeniería química: el caso de la biocatalisis.  
A. López-Munguía
- Biocatalizadores de penicilino amidasa: células completas o enzima purificada?.  
M. Rodríguez, S. Ospina, R. Quintero y A. López-Munguía

- Evaluación de la estabilidad de penicilino acilasa en un reactor empacado por lotes de múltiples columnas.  
A. Gómez, R. Quintero y A. López-Munguía
- Purificación y estabilización de la enzima fenilalanina amonio liasa de *Sporidiobolus pararoseus* NRRL Y-548.  
I. Monje, M. Lara y A. López-Munguía
- Diseño de un método para la detección de mutantes de *Sporidiobolus pararoseus* sobreproductores de fenilalanina amonio liasa.  
M. Ramírez, A. López-Munguía y F. Iturbe
- Caracterización de la enzima fenilalanina amonio liasa de *Streptomyces verticillatus*.  
K. Juárez, A. López-Munguía y L. Servín
- Producción y caracterización de un biocatalizador con actividad glucosiltransferasa.  
M. Quirasco y A. López-Munguía
- Producción y caracterización de una fructosiltransferasa de *Bacillus circulans*.  
A. Pérez, M. Bibbins, O. Barroso y A. López-Munguía
- Producción de alginatos por fermentación de *Azotobacter vinelandii*.  
R. Tinoco y A. López-Munguía
- Reología y mezclado de caldos de fermentación de la producción industrial de rifamicina.  
D. Velasco, A. Martínez y E. Galindo
- Recuperación de xantana de caldos de fermentación mediante precipitación en un tanque agitado.  
V. Albiter, L.G. Torres y E. Galindo
- Características de mezclado de impulsores no convencionales en flúidos pseudoplásticos con punto de cendencia.  
M.A. Argüello, A. Martínez y E. Galindo
- Caracterización de la fermentación y del polímero resultante de diferentes cepas de *Xanthomonas* para la producción de goma xantana.  
A. Sánchez, L.G. Torres y E. Galindo
- Condiciones de fermentación que afectan el consumo de

---

2, 3-butano-diona por *Saccharomyces cerevisiae*.

C. Olguín, E. Galindo y M. Salvador

- Posibilidades de monitoreo y control de la DBO mediante un biosensor acoplado a una microcomputadora.  
J. García, N. Zambrano, A. Aguilar-águila, O.T. Ramírez y E. Galindo
- Desarrollo de un sistema amigable y versátil para adquisición de datos y de control de biorreactores.  
A. Aguilar-águila, S. Valentinotti, E. Galindo y O.T. Ramírez
- Caracterización molecular de la respuesta al déficit de agua en *Phaseolus vulgaris* L.  
A.A. Covarrubias
- Estudio de proteínas características de embriogénesis que reinducen por ABA en estados post-maduración de *A. thaliana*.  
J.P. Legaria, A.A. Covarrubias y A. Garcíarrubio
- Caracterización de genes de *S. cerevisiae* que se inducen en condiciones de estrés osmótico.  
A. Garay, A. Garcíarrubio y A.A. Covarrubias
- Caracterización de genes que se inducen por déficit de agua en *Phaseolus vulgaris* L.  
B. García, W. Ayala, M. Camacho, A. Garcíarrubio y A.A. Covarrubias
- Expresión en cultivo continuo del gen *lacZ* integrado en el cromosoma de *Bacillus subtilis*.  
C. Rincón, F. Valle, R. Quintero y M. Salvador
- Expresión de  $\beta$ -galactosidasa en cepas de *Bacillus subtilis* portadoras del gen *lacZ* de *E. coli* insertado en cromosomas  
M. Salvador, R. Quintero y F. Valle

EVENTO: *X Congreso Nacional de Inmunología-1993, Ixtapa, Zihuatanejo, Gro. México, octubre.*

- Expresión del gen TAP2 de humano en la línea celular de ratón RMA/S incrementa la presentación de proteínas virales a linfocitos Tc.  
F. Esquivel, D. Arnold, T. Spies, J. Bennink y J. Yewdell

- Presentación de péptidos sintéticos de *M. leprae* a linfocitos T por líneas linfoblastoides de células B.  
G. de la Rosa, E. Mayen, O. Hernández, J.M. Carranza, L.D. Possani, M.C. Gutiérrez, J. Esparza, I. Estrada, S. Estrada y C. Gorodezky

EVENTO: VI Reunión Nacional de Bioquímica Vegetal, Morelia, Michoacán, México, octubre.

- Aspectos bioquímicos de la interacción frijol (*Phaseolus vulgaris*) y *Rhizobium etli*.  
M. Lara, G. Fuentes y J.L. Ortega
- Estudio funcional de los mecanismos involucrados en la halotolerancia de plantas superiores con un modelo unicelular, la levadura *Saccharomyces cerevisiae*.  
R. Gaxiola, T. Pardo y E. Benítez
- Respuesta de las plantas al estrés ambiental.  
A. Covarrubias
- Regulación del gen de uricasa-II en nódulos de *Phaseolus vulgaris*.  
N. Capote y F. Sánchez
- Efecto de la deficiencia de boro en el desarrollo de los nódulos de frijol.  
I. Bonilla, N. Sánchez, L. López, H. Pérez y F. Sánchez
- Análisis de la región responsable de extender el espectro de huésped en *R. tropici*.  
L. Cárdenas y C. Quinto
- Caracterización de genes reguladores del proceso de nodulación en *Rhizobium etli* cepa CE3.  
J.M. Colmenero, O. Santana y C. Quinto
- Papel del gen *nodS* en la interacción *P. vulgaris*.  
M.A. Villalobos, N. Nava, O. Santana y C. Quinto

EVENTO: X Encuentro de investigación biomédica «Eusebio Guajardo», Monterrey, Nuevo León, México, octubre.

- La familia de las  $\delta$ -endotoxinas posee un motivo hidrofóbico, el cual está implicado en la toxicidad.  
B. Pereyra, A. Bravo, R. Quintero y X. Soberón

---

EVENTO: *XII Congreso Mexicano de Botánica, Mérida, Yucatán, México, octubre.*

- Caracterización molecular de la respuesta al estrés hídrico en frijol.  
A.A. Covarrubias y A. Garcíarrubio

EVENTO: *XVI Congreso Nacional de Control Biológico, Sociedad Mexicana de Control Biológico, Monterrey, N.L. México, octubre.*

- *Bacillus thuringiensis*: principales áreas de invitación y desarrollo tecnológico.  
R. Quintero

EVENTO: *II Reunión Nacional de Investigación Médica, Centro Vacacional Adolfo López Mateos, Oaxtepec, Morelos, México, noviembre.*

- La biología molecular en medicina.  
X. Soberón



### III. Informes y reportes

El desarrollo de proyectos por convenios y contratos ha generado, desde 1982, aproximadamente 125 informes técnicos y reportes específicos. De éstos, el 40% fueron presentados durante el periodo 1991-1993.

#### a] *Empresas, Dependencias de Gobierno y Organizaciones Internacionales*

#### **1991-1993**

- F. Bolívar, E. Arriaga, A. Alonso, E. Bárzana, D. Frenk, A. López-Munguía, A. Moreno, F. Sánchez y X. Soberón. "Desarrollo del proyecto prioridades de cooperación técnica internacional en biotecnología para México". Informe técnico núm. 1 Secretaría de Relaciones Exteriores/Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (1991).
- A. Bravo. "Receptors for insecticidal crystal proteins from *Bacillus thuringiensis* in the midgut of coleopteran insects". Informe técnico final, Comunidad Económica Europea (1991).
- E. Castillo, C. F. Iturbe y A. López-Munguía. "Characterization of glucosyltransferases for the synthesis of new carbohydrates. Producción y caracterización de glucosiltransferasas de *L. mesenteroides* y su aplicación en la síntesis de nuevos oligosacáridos". Informe técnico, CEE-BIOEUROPE, Francia (1991).
- I. Tussié, G. Estrada, F. Kramer, M. H. Rodríguez y P. Lizardi. "Sondas diagnósticas y RNA replicable". Informe técnico, Research Report Gene-Trak Systems (1991).
- I. Tussié, G. Estrada, C. Ovando, M. H. Rodríguez y P. Lizardi. "Rapid non-radioactive hybridization assay for the detection of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium*

- 
- vivax* in blood". Informe técnico, Panamerican Health Organization (1991).
- G. Iturriaga, F. Salamini y D. Bartels. "Expression of drought-related genes in transgenic tobacco". Informe técnico, Comunidad Económica Europea (1991).
- A. López-Munguía. "Basic and applied research on glucosyltransferase enzymes for the production of new carbohydrate derivatives from sucrose". Informe técnico, Comunidad Económica Europea (1991).
- E. Galindo y A.W. Nienow. "Mixing and oxygen transfer in xanthan fermentation. Informe técnico final, Comunidad Económica Europea (1991).
- G. Soberón-Chávez. "A genetic rearrangement of a *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli* symbiotic plasmids". Informe técnico, TWAS (1991).
- L. Casas, M. González, J. Torres y M. E. Zamora. "Desarrollo tecnológico para la obtención de una enzima que hidrolize la lactosa de leche y suero de leche". Informe técnico núm. 1, PNUD/ONUDI (1991).
- L. Casas, G. García, M. González, J. Torres, A. Olivares y E. Arriaga. "Desarrollo y optimización a nivel planta piloto del proceso de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada". Informe técnico núm. 2, KemFuds/CONACyT (1991).
- P. Joseph-Bravo y J. L. Charli. "Investigaciones sobre las bases paracrinas y endócrinas del control de las secreciones de la adenohipófisis". Informe técnico núm. 1, Comunidad Económica Europea (1991).
- L. Casas, G. García, M. González, J. Torres, A. Olivares y E. Arriaga. "Desarrollo y optimización a nivel planta piloto del proceso de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada". Informe técnico núm. 3, KemFuds de México (1991).
- L. D. Possani. Ensayo para diabrotica. Informe técnico, Ciba-Geigy, EUA (1991).
- P. Lizardi, A. Alagón, I. Tussié, G. Estrada y M.H. Rodríguez. "Development of a rapid, non-radioactive hybridization assay for the detection of *Plasmodium falciparum* in blood". Informe técnico, Panamerican Health Organization (1991).

- 
- parum* and *Plasmodium vivax* in blood". Informe, Organización Panamericana para la Salud (1992).
- I. Tussié, G. Estrada, C. Ovando, M.H. Rodríguez y P.M. Lizardi. "Rapid non-radioactive hybridization assay for the detection of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* in blood". Informe técnico, Organización Panamericana para la Salud (1992).
- I. Tussié, G. Estrada, F. Kramer, M.H. Rodríguez y P.M. Lizardi. "Sondas diagnósticas y RNA replicable". Research Report Gene-Track Systems, Informe técnico (1992).
- G. Espín. "Glutamine synthetase isozymes from *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* and its role in nitrogen metabolism". Informe semestral, Comunidad Económica Europea (1992).
- L. Casas, M. González, A. Olivares y J. Torres. "Evaluación económica de los procesos para la obtención de una lactasa soluble, inmovilizada e hidrólisis de suero de leche"; Desarrollo tecnológico para la obtención de una enzima que hidrolice a la lactosa de la leche y del suero dulce de leche. Informe, Programa Regional de Biotecnología para América Latina y el Caribe, PNUD, ONUDI (1992).
- L.D. Possani e I. Estrada. "Development of synthetic peptides for diagnostic testing in leprosy". Reporte anual, Organización Mundial de la Salud (1992).
- L.D. Possani. "Bioensayo sobre diabrótica". Reporte anual, Ciba-Geigy (1992).
- L.D. Possani. "Research in progress". Reporte, Howard Hughes Medical Institute (1992).
- M. Soberón, A. Downie y R.K. Poole. Correlación entre citocromo oxidasas en bacteroides y eficiencia de la fijación simbiótica de nitrógeno en *Rhizobium*". Reporte anual, Comunidad Económica Europea (1992).
- C.F. Arias. "Molecular biology and epidemiology for the control of rotavirus diarrhea". Reporte, Howard Hughes Medical Institute (1992).
- F. Castillo, M. Rodríguez, F. Iturbe y A. López-Munguía. "Producción y caracterización de glucosiltransferasas

- 
- para la síntesis de nuevos carbohidratos". Reporte final, Comunidad Económica Europea (1992).
- A. Darszon. "Participation of ionic channels in sea urchin physiology". Informe, Howard Hughes Medical Institute (1992).
- A. Darszon. "Regulación de canales de  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  y  $Cl^-$  del espermatozoide". Informe, Fundación Miguel Alemán Valdés (1992).
- A. Darszon. "Involvement of ionic channels in sea urchin function". Informe, Organización Mundial de la Salud (1992).
- F. Bolívar, R. Quintero, X. Soberón, A. López-Munguía, F. Sánchez, J. Frenk, R. Moreno, E. Bárzana y E. Arriaga. "Prioridades de cooperación técnica en biotecnología moderna para México". Informe, Programa Nacional de Biotecnología para México (1992).
- A. Lorence y R. Quintero. "Estudio de factibilidad técnico-económica de producir un biocatalizador de penicilinoamidasa y el Ácido 6-aminopenicilánico en México". Informe final, Genin, S.A. de C.V. (1992).
- C.F. Arias, "Research in progress. Molecular biology and epidemiology of rotavirus". Informe técnico, Howard Hughes Medical Institute (1993).
- C.F. Arias, "Annual scientific report. Rotavirus molecular biology and epidemiology". Informe técnico, Howard Hughes Medical Institute (1993).
- M. Soberón, R.K. Poole y A. Downie, "Correlation between cytochrome oxidases in bacteroids and efficiency of symbiotic nitrogen fixation in *Rhizobium*". Informe final, Comunidad Económica Europea (1993).
- E. Galindo, O.T. Ramírez y G. Soberón, "Desarrollo y proyectos de investigación aplicada con altas posibilidades de implementación industrial". Informe final, PEMEX (1993).
- G. Espín, "Glutamine synthetase isozymes from *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* and its role in nitrogen metabolism". Informe semestral, Comunidad Económica Europea (1993).

- 
- P.M. Lizardi, A. Alagón, I. Tussié, G. Estrada y M.H. Rodríguez, "Development of a rapid, non-radioactive hybridization assay for the detection of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* in blood". Informe técnico, Organización Panamericana de la Salud (1993).
- A.A. Covarrubias y A. Garcíarrubio, "Molecular characterization of the response to water deficit in bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Identification and characterization of genes involved in the *Phaseolus* response to water deficit". Informe técnico, Third World Academy of Sciences (1993).
- L.D. Possani e I. Estrada, "Development of synthetic peptides useful for diagnostic testing in leprosy. Informe T16/181/174, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza (1993).
- L.D. Possani, "Chemical and functional characterization of scorpion toxins". Informe Técnico, Howard Hughes Medical Institute (1993).

b] UNAM, CONACyT y Fundaciones

**1991-1993**

- A. Covarrubias. "Characterization of the molecular mechanisms involved in the response to drought stress in beans (*Phaseolus vulgaris*). Mecanismos moleculares involucrados en la adaptación de las plantas al déficit de agua". Informe técnico, Fundación Rockefeller (1991).
- L. D. Possani, y B. Becerril. "Toxinas de alacranes mexicanos: síntesis química de péptidos relacionados y genes que las codifican". Informe técnico, DGAPA/UNAM (1991).
- F. Bolívar. "Apoyo a la Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología". Informe técnico, CONACyT (1991).
- A. Bravo y R. Quintero. "Sobreproducción de la  $\delta$ -endotoxina de *Bacillus thuringiensis* a través del aislamiento de

- 
- mutantes con capacidad respiratoria incrementada". Informe técnico final, DGAPA/UNAM (1991).
- A. Bravo. "Construcción de cepas mejoradas para la producción de insecticidas de *Bacillus thuringiensis*". Informe técnico núm. 1, CONACyT (1991).
- A. Covarrubias y A. Garciarrubio. "Caracterización de los genes inducidos por ácido abscísico en frijol. Aislamiento y caracterización de los genes involucrados en la respuesta a ABA en frijol". Informe técnico, CONACyT (1991).
- E. Galindo, L. Torres, M. E. Ramírez, G. Salcedo, A. Sánchez, J. Martínez, G. Soberón-Chávez, F. García, N. Rojas, R. Tinoco y A. López-Munguía. "Desarrollo y optimización de procesos para la producción de los polisacáridos microbianos alginato y xantanas". Informe técnico núm. 1, DGAPA/UNAM (1991).
- P. Joseph-Bravo y J. L. Redondo. "Regulación del procesamiento de la hormona liberadora de tirotropina (TRH). Obtención de anticuerpos monoclonales contra el precursor biosintético". Informe técnico final, CONACyT (1991).
- G. Soberón-Chávez. "Búsqueda y caracterización de bacteria productora de lipasas capaces de ser utilizadas en detergentes". Informe técnico, CONACyT (1991).
- J. L. Charli y P. Joseph-Bravo. "Regulación de la actividad de las neuronas TRHérgicas hipofisiotrópicas en diferentes condiciones fisiológicas". Informe técnico final, CONACyT (1991).
- X. Soberón, G. del Río, R. Quintero, O.T. Ramírez, R. Zamora, E. Merino, F. Valle, F. Bolívar, M.E. Rodríguez, E. Bárzana y A. López-Munguía. "Desarrollo tecnológico para la producción de intermediarios semisintéticos utilizando microorganismos recombinantes". Informe, DGAPA, UNAM (1992).
- L.G. Torres, G. Salcedo, A. Martínez, A. Sánchez, V. Albitier, D. Velasco, A. López-Munguía, R. Tinoco y E. Galindo. "Desarrollo y optimización de procesos para la producción de los polisacáridos microbianos, alginatos y xantanas". Informe anual, DGAPA, UNAM (1992).

- 
- C. Quinto y M. Vázquez. "Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*". Informe, DGAPA, UNAM (1992).
- G. Espín y G. Soberón. "Genética molecular de la biosíntesis de alginatos en *A. vinelandii*". Informe, DGAPA, UNAM (1992).
- G. Espín y M. Soberón. "Caracterización de mutaciones que afectan la expresión de citocromos y la fijación de nitrógeno en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*". Informe, DGAPA, UNAM (1992).
- P. Joseph-Bravo y J.L. Charli. "Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipófisis". Informe anual, DGAPA, UNAM (1992).
- P. Lizardi y A. Alagón. "Estudios sobre genética y bioquímica de *Entamoeba histolytica*". Informe final, DGAPA, UNAM (1992).
- G. Iturriaga y L. Leyns. "Caracterización estructural y funcional de genes activadores de la transcripción en la planta tolerante a la sequía *Craterostigma plantagineum*". Informe técnico, CONACyT (1992).
- A. Bravo y R. Quintero. "Construcción de cepas mejoradas para la producción del insecticida de *Bacillus thuringiensis*". Informe final CONACyT (1992).
- F. Bolívar. "Proyecto Fortalecimiento a la Infraestructura del Instituto de Biotecnología". Informe técnico, CONACyT (1992).
- F. Bolívar. "Proyecto Fortalecimiento al Posgrado de Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología". Informe técnico, CONACyT (1992).
- P. Joseph-Bravo y J.L. Charli. "Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipófisis". Informe técnico anual, DGAPA (1993).
- M.C. Quinto y M. Soberón. Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*". Informe técnico, DGAPA (1993).
- E. Galindo y O.T. Ramírez, "Escalamiento de fermentaciones: simulación de condiciones de fermentadores de gran escala en bioreactores de laboratorio y planta piloto". Informe técnico, DGAPA (1993).

- 
- E. Galindo, V. Albiter, G. Salcedo, E. Ontiveros, L. Serrano y J. García, "Desarrollo y optimización de procesos para la producción de los polisacáridos microbianos, alginato y xantana". Informe técnico, DGAPA (1993).
- L.D. Possani y B. Becerril, "Toxinas de alacranes mexicanos: síntesis química de péptidos relacionados y clonación de genes que las codifican". Informe técnico, DGAPA (1993).
- P.M. Lizardi y A. Alagón, "Estudios sobre genética y bioquímica de *Entamoeba histolytica*". Informe técnico, DGAPA (1993).
- M.C. Quinto y J. Padilla, "Estudio de la región responsable de la ampliación del espectro de infección en *Rhizobium tropici* CIAT899". Informe técnico, DGAPA (1993).
- R. Muñóz, M. Lara, H. Loza y J.L. Ortega, "Fosfoenol piruvato carboxilasa de frijol: caracterización y regulación de su expresión genética". Informe técnico, DGAPA (1993).
- L. Leyns y G. Iturriaga, "Caracterización estructural y funcional de genes activadores de la transcripción en la planta tolerante a la sequía *Craterostigma plantagineum*". Informe técnico, CONACyT (1993).
- L.D. Possani y O.T. Ramírez, "Estrategia de operación para optimizar la producción de anticuerpos monoclonales por cultivo de hibridomas en suspensión". Informe técnico no. 2, DGAPA (1993).
- O.T. Ramírez y E. Galindo, "Simulación de condiciones de fermentadores a gran escala en bioreactores de laboratorio y de planta piloto". Informe técnico, DGAPA (1993).
- F. Bolívar. "Proyecto Fortalecimiento a la Infraestructura del Instituto de Biotecnología". Informe técnico final, CONACyT (1993).
- F. Bolívar. "Proyecto Fortalecimiento al Posgrado de Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología". Informe técnico final, CONACyT (1993).
- A. Bravo y R. Quintero, "Aislamiento y caracterización de cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* con alta actividad insecticida contra los insectos plaga más importantes de cultivos de maíz y trigo, Informe técnico, CONACyT, (1993).

---

## IV. Desarrollos tecnológicos transferidos

### 1991-1993

a] "Tecnología para la producción de goma xantana".  
Instituto Mexicano del Petróleo, México, abril de 1991.  
Responsable: E. Galindo

b] Proceso (a nivel planta piloto) de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada.  
Operadora Metropolitana de Gastos-KemFuds, S.A., México, noviembre de 1991.  
Responsable: L. Casas

c] "Extracción enzimática de pigmentos vegetales".  
Laboratorios Bioquimex, Querétaro, Qro., marzo de 1992.  
Responsables: D. Rubio, E. Bárzana y A. López-Munguía

---

## V. Convenios de desarrollo tecnológico con el sector industrial y paraestatal

### **1991-1993**

Nombre y tipo de convenio: Asistencia técnica a Bacardí; Addendum al Convenio de asistencia y capacitación.

Empresa o entidad: Bacardí de México y Cía. S.A.

Nombre y tipo de convenio: Convenio Givaudan; Convenio de donación.

Empresa o entidad: Givaudan de México, S.A. de C.V.

Nombre y tipo de convenio: Análisis de las alternativas tecnológicas para la producción de riboflavina.

Empresa o entidad: Pharm Yeast de México, S.A. de C.V.

Nombre y tipo de convenio: Enzimas anticoagulantes; Convenio de investigación.

---

Empresa o entidad: Schering Akt, Alemania

Nombre y tipo de convenio: Addendum al Convenio de investigación conjunta sobre enzimas anticoagulantes.

Empresa o entidad: Schering Akt, Alemania

Nombre y tipo de convenio: Convenio de investigación conjunta para caracterizar farmacológica y bioquímicamente una sustancia que baja la temperatura del cuerpo proveniente de la sangre de reptiles.

Empresa o entidad: Schering Akt, Alemania

Nombre y tipo de convenio: Convenio de investigación conjunta para caracterizar bioquímica y farmacológicamente, agentes anticoagulantes, provenientes de insectos.

Empresa o entidad: Schering Akt, Alemania

Nombre y tipo de convenio: Cotización de pruebas para el uso de un analizador enzimático.

Empresa o entidad: Laboratorios Infán, México, D.F.

Nombre y tipo de convenio: Addendum al Convenio de donación para apoyar la investigación en el área de cultivos de tejidos vegetales.

Empresa o entidad: Givaudan de México, S.A. de C.V.

Nombre y tipo de convenio: Convenio de investigación conjunta, sobre el control de plagas agrícolas.

Empresa o entidad: Ciba Geigy, EUA

Nombre y tipo de convenio: Convenio de desarrollo tecnológico sobre la hidrólisis enzimática de suero de leche con enzimas inmovilizadas.

Empresa o entidad: KemFuds, S.A. de C.V. y CONACyT

Nombre y tipo de convenio: Convenio de desarrollo tecnológico para extracción de colorantes de sempoasúchitl.

Empresa o entidad: Laboratorios Bioquimex, S.A. de C.V.

---

Nombre y tipo de convenio: Convenio de investigación conjunta sobre los efectos de diferentes venenos.

Empresa o entidad: Berlex Laboratories, Inc. EUA

Nombre y tipo de convenio: Convenio de investigación básica y aplicada sobre enzimas glucosil transferasas para la producción de nuevos carbohidratos a partir de sacarosa.

Empresa o entidad: Bioeurope, S.A., Francia y Comunidad Económica Europea

Nombre y tipo de convenio: Optimización y escalamiento a nivel planta piloto del proceso de hidrólisis de suero, utilizando enzima  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada.

Empresa o entidad: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y KemFuds de México

Nombre y tipo de convenio: Addendum al Convenio de investigación básica y aplicada sobre enzimas glucosil transferasas para la producción de nuevos carbohidratos a partir de sacarosa.

Empresa o entidad: Bioeurope, S.A., Francia y Comunidad Económica Europea

Nombre y tipo de convenio: Addendum al Convenio del proyecto de cooperación en la investigación para caracterizar farmacológica y bioquímicamente, y clonar el activador de plasminógeno presente en la saliva del vampiro *D. rotundus*.

Empresa o entidad: Schering, Inc., Alemania

Nombre y tipo de convenio: Addendum al Convenio de investigación conjunta para caracterizar farmacológica y bioquímicamente una sustancia que baja la temperatura del cuerpo proveniente de la sangre de reptiles.

Empresa o entidad: Schering, Akt., Alemania

Nombre y tipo de convenio: Addendum al Convenio de de-

- 
- sarrollo de un proceso biotecnológico para la extracción de colorantes.  
Empresa o entidad: Laboratorios Bioquimex, S.A., México
- Nombre y tipo de convenio: Segundo apoyo a la investigación en el área de cultivos de tejidos vegetales.  
Empresa o entidad: Givaudan de México, S.A. de C.V.
- Nombre y tipo de convenio: Addendum al Convenio de investigación sobre control de plagas agrícolas.  
Empresa o entidad: Ciba-Geigy, EUA
- Nombre y tipo de convenio: Desarrollo de proyectos de investigación aplicada con altas posibilidades de implementación industrial, en las áreas de biocatálisis y biodegradación-bioremediación.  
Empresa o entidad: PEMEX
- Nombre y tipo de convenio: Convenio global de cooperación.  
Empresa o entidad: Syntex División Química, S.A. de C.V.
- Nombre y tipo de convenio: Convenio entre la UNAM y el IMP para obtener en forma conjunta protección intelectual del proceso de producción de goma xantana.  
Empresa o entidad: Instituto Mexicano del Petróleo
- Nombre y tipo de convenio: Colaboración para equipamiento y demostración de la planta piloto.  
Empresa o entidad: Lightnin de México, S.A.
- Nombre y tipo de convenio: Contrato para el enlace de redes cómputo.  
Empresa o entidad: Instituto de Investigaciones Eléctricas
- Nombre y tipo de convenio: Colaboración en el área de enzimas industriales.  
Empresa o entidad: Genencor, Inc. EUA.

## VI. Títulos de propiedad industrial

### a) *Patentes registradas*

- 4,929,718 L.D. Possani, G.B. Gurrola, A. Bayón y M. Sitges, "Synthetic noxiustoxin related peptides". Patent and Trademark Office, Washington, D.C., EUA, 29 de mayo de 1990.
- 5,118,801 P.M. Lizardi, F. Kramer, S. Tyagi, C. Guerra y H. Lomelí, "Nucleic acid probes containing improved molecular switch". PHRI, United States Department of Commerce, Patent and Trademark Office, Washington, D.C., EUA, 2 de junio de 1992.
- 26906 A. López-Munguía, O. Cintra y M. Buenrostro, "Proceso enzimático para la extracción de aceite vegetal a partir de semillas o frutos. SECOFI-México, 16 de mayo de 1993.
14145. E. Galindo, M.E. Ramírez, F. Flores y F. García-Jiménez, "Procedimiento para controlar los contenidos de Ácido pirúvico y de plomo en la goma xantana". SECOFI-México, 1º de junio de 1993.
- 14455, E. Galindo, J. García, M. Álvarez y J. Pimentel, "Procedimiento para la inmovilización de enzimas en mallas de nylon en la construcción de electrodos enzimáticos". SECOFI-México, 24 de Junio de 1993.
- 13225 J.P. Pérez-Gavilán, N.H. Vázquez y A. Olivares, "Procedimiento para la conservación de pescado por fermentación Ácido-láctica". SECOFI-México, 18 de agosto de 1993.
- 20650/495584 E. Calva, G.M. Ruíz-Palacios, A. Verdugo y Y. López-Vidal, "Procedimiento para obtener un reactivo antigénico útil para determinar indirectamente *Salmonella typhi*". SECOFI-México, 26 de agosto de 1993.
- 92250245.5 (serial no.) C. Noeske-Jungblut, B. Haendler, J. Krätzschar, W.-D. Schleuning, A. Alagón, L.D. Possani y D. Cuevas-Aguirre, "Desarrollo de factor inhibidor de la agregación de plaquetas inducibles por colágena". Alemania, Schering, Inc.
- 18322, M. Quirasco, A. López-Munguía y F.A. Iturbe, "Pro-

---

cedimiento para la producción de Ácido glucónico y fructosa a partir de sacarosa". UNAM. SECOFI-México, noviembre de 1993.

b) *Patentes en trámite*

- L. Casas, D. Carranco, R. Quintero y F. Bastarrachea, "Proceso mejorado para separar y purificar el Ácido 6-amino-penicilánico (6-APA) preparado por hidrólisis enzimática". UNAM-CONACyT. SECOFI-México.
- L. Casas, F. Bastarrachea, R. Quintero, D. Carranco, E. Galindo y F. Bolívar, "Proceso para producir la enzima penicilino-amidasa en células de *E. coli*". UNAM-CONACyT. SECOFI-México.
- M. Ruiz, M. Maya, F. Serrano, R. Quintero y E. Galindo, "Procedimiento para la obtención de polisacáridos por degradación bacteriana de carbohidratos". Oficina de Patentes, IMP-UNAM. SECOFI-México.
- L. Casas, M. García, A. López-Munguía y R. Quintero, "Proceso para preparar un biocatalizador con actividad enzimática de  $\beta$ -galactosidasa". UNAM-CONACyT. SECOFI-México.
- E. Galindo, M. Ramírez, F. Flores, J. Torres, E. Brito y F. García-Jiménez, "Procedimiento para la obtención de goma xantana clarificada con bajo contenido de nitrógeno". SECOFI-México.
- E. Galindo, M.E. Ramírez y F. Flores, "Reactor y procedimiento para la obtención de goma xantana". SECOFI-México.
- A. López-Munguía y A. Gálvez, "Proceso para la elaboración de un alimento proteínico de bajo contenido en fenilalanina". UNAM. SECOFI-México.
- D. Rubio, E. Bárzana y A. López-Munguía, "Procedimiento para la obtención de pigmentos liposolubles a partir de productos vegetales". SECOFI-México.
- D. Baldus, P. Donner, W.-D. Schleuning, A. Alagón, W. Boidol, J.R. Kratzschmar, B.-J. Haendler y G. Langer, "New

- 
- thrombolytic agents". Serial No. P3904580.3 (Schering). Rep. Fed. de Alemania.
- D. Baldus, P. Donner, W.-D. Schleuning, A. Alagón, W. Boidol, J.R. Kratzschmar, B.-J. Haendler y G. Langer, "New thrombolytic agents". Serial No. P3917949.4 (Schering). Rep. Fed. de Alemania.
- B. Baldus, P. Donner, W.-D., Schleuning, A. Alagón, W. Boidol, J.R. Kratzschmar, B.-J., Haendler y G. Langer, "New thrombolytic agents". United States Department of Commerce, Patent and Trademark Office, Washington, D.C., US Serial No. 07/479,427 (Schering), EUA.
- G. Salcedo, M.E. Ramírez y E. Galindo, "Método para prolongar y mantener las propiedades de productividad de las cepas del género *Xanthomonas*, utilizadas en el proceso de producción de xantana", SECOFI-México.
- F. Bolívar, G. Gosset, R. de Anda, R. Quintero, A. Martínez, F. Valle y N. Flores, "Proceso fermentativo para obtener proteínas híbridas a partir de cepas de *E. coli*". SECOFI-México.
- E. Castillo, C. Peña y L. Casas, "Procedimiento para obtener un biocatalizador con células con una permeabilidad controlada para la hidrólisis de la lactosa". SECOFI-México.
- C. Noeske-Jungblut, A. Alagón, L.D. Possani y D.A. Cuevas-Aguirre, "Collagen-induce platelet aggregation inhibitor". Continuation application serial number 07/914,383 United States Department of Commerce, Patent and Trademark Office, EUA.
- G. Soberón, "Process to obtain extracellular recombinant products using *Xanthomonas campestris* pv *campestris* as host". United States Department of Commerce Patent and Trademark Office, Washington, D.C., EUA, US. Serial No. 07/929,378.
- E. Calva, "Process to obtaining an antigenic reagent useful for the indirect determination of *Salmonella typhi*". United States Department of Commerce Patent and Trademark Office, Washington, D.C., EUA, US. Serial No. 07/673,006.

---

## VII. Asesorías

### 1991-1993

Proyecto o Actividad: Prioridades de cooperación internacional en biotecnología.

Asesoría a la SRE-PNUD en el Área de la biotecnología en salud (1991).

F. Bolívar, X. Soberón, R. Quintero, A. López-Munguía y F. Sánchez

Proyecto o Actividad: Proyecto Sistema Regional de Vacunas (SIREVA).

Asesoría a la Fundación Mexicana de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, en el Proyecto del Sistema Regional de Vacunas. Se participó en el diseño de la planta piloto de la Planta de Vacunas y en el esquema de organización y operación de la misma (1991).

R. Quintero

Proyecto o Actividad: Estudio de Mercado Potencial de las Hormonas de Crecimiento (recombinantes) para animales en México.

Asesoría a Enzymóloga, S.A. de México sobre el mercado de las hormonas de crecimiento para animales en México. Se seleccionaron productos biotecnológicos y la tecnología de producción para diversas hormonas (1991).

R. Quintero

Proyecto o Actividad: Estudio sobre Biotecnología.

Asesoría al Consejo Consultivo de Ciencias para al realización del Estudio sobre Biotecnología, presentado al Poder Ejecutivo. Se establecieron Áreas y proyectos prioritarios en Áreas de aplicación biotecnológica: salud, agricultura y medio ambiente (1991).

R. Quintero

Proyecto o Actividad: Prospectivas de las Agrobiotecnolo-

---

gías en América Latina y el Caribe. Aspectos conceptuales y metodológicos.

Asesoría al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) para identificar oportunidades de inversión en agrobiotecnología en América Latina y el Caribe. Se estableció la metodología de cómo realizar estudios prospectivos en el Área de la agrobiotecnología. Se hizo un estudio retrospectivo del estado del arte en esta Área (1991).

R. Quintero

Proyecto o Actividad: Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Biotecnológica en Brasil.

Asesoría para el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se evaluaron cuatro Centros de biotecnología y se recomendaron acciones relacionadas a inversión, planes de actividad, contratación de personal y selección de proyectos de investigación (1991).

R. Quintero

Proyecto o Actividad: Tecnología enzimática (diseño de biotecatalizadores).

Asesoría a la Empresa Enzymóloga, S.A (1991).

Dr. A. López-Munguía

Proyecto o Actividad. Diseño de sistema de tratamiento de aguas de desecho de la fábrica Lacto Productos Brisa, S.A.

Asesoría en el tratamiento de las aguas. Visitas de campo para analizar las aguas de desecho. Está en proceso el diseño y construcción de una unidad de tratamiento de los residuos de dicha empresa (1991).

Dr. O. Ramírez

Proyecto o Actividad: Área básica de integración.

Asesoría en ésta Área de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Coordinar las materias básicas o de tronco común de la carrera y generación de metodología para complementar las mate-

---

rias de genética y biología molecular (1991).

Biól. I. Vichido

Proyecto o Actividad: Asesoría de investigación

Asesoría de investigación en la Dirección de Investigación y postgrado de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Montaje de un Laboratorio de Biotecnología (1991).

Biól. I. Vichido

Proyecto o Actividad: Asesoría del Proyecto de Biotecnología

Asesoría de este proyecto en la Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad de Sonora. Impartición de cursos del Área de Biología Molecular. Organización de cursos para reforzar el proyecto y asesoría al proyecto de producción de enzimas de restricción (1991).

Biól. I. Vichido

Proyecto o Actividad: Proyecto Producción de Jarabes Fructosados a partir de Maíz/FAO.

Asesoría científico-técnica a la FAO en Santa Cruz, Bolivia (1991).

Dr. R. Quintero

Proyecto o Actividad: Proyecto PROMOAGRO de EMBRAPA/BID.

Asesoría científico-técnica, al Banco Interamericano de Desarrollo, en Brasilia, Brasil (1991).

Dr. R. Quintero

Proyecto o Actividad: Organización Panamericana de la Salud.

Asesoría científico-técnica, y miembro del SubComité Asesor de Biotecnología de esta organización, en Washington, D.C., EUA (1991).

R. Quintero

Proyecto o Actividad: Asesoría al grupo Prolesa, S.A. de C.V.

Asesoría en la aplicación de enzimas con la actividad de

---

---

lactasa en el desarrollo de productos lácteos (1992).

L. Casas

Proyecto o Actividad: Asesoría Instituto Pasteur, Maruecos.

Asesoría como experto de ONUDI en lo referente a la preparación de antígenos del veneno de alacranes y serpientes para la producción de sueros (1992).

L.D. Possani

Proyecto o Actividad: Asesoría a la Compañía Genencor International.

Asesoría en la sobreproducción de treonina en *E. coli* a nivel comercial (1992).

F. Valle

Proyecto o Actividad: Asesoría a Enzymóloga, S.A.

Asesoría en la recomendación de estrategias adecuadas para mejorar el proceso de producción de fenilalanina, (1992).

F. Valle

Proyecto o Actividad: Asesoría al Instituto Butantán en Sao Paulo, Brasil.

Asesoría en el control y operación de biorreactores para la producción masiva de anticuerpos monoclonales terapéuticos, por cultivo de hibridomas en suspensión e inmovilizados (1992).

L. Possani

Proyecto o Actividad: Asesoría al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

Consultores para la elaboración del proyecto Prioridades de Cooperación Técnica Internacional para México en Biotecnología Moderna (1992).

X. Soberón, R. Quintero, F. Bolívar, F. Sánchez, A. López-Munguía y E. Arriaga

## 1993

Proyecto o Actividad: Proyecto PEMEX (área Biorremediación) (1993).

Asesoría a PEMEX en aspectos de monitoreo de contaminantes en aguas residuales. Desarrollo del proyecto financiado por PEMEX.

G. Soberón

Proyecto o Actividad: Proyecto Overproduction of threonine in *E. coli*, Cía. Genencor, Inc., EUA.

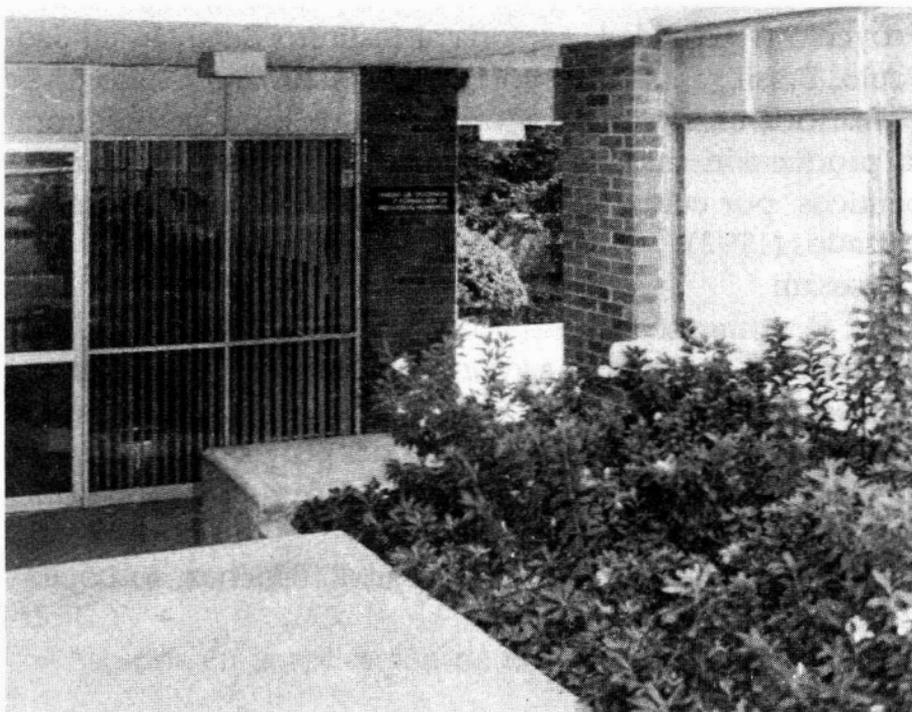
Asesoría al proyecto, que tiene como objetivo producir treonina a nivel comercial (1993).

F. Valle

Proyecto o Actividad: Comité de Posgrado, México.

Asesoría respecto al Padrón de Excelencia del Posgrado financiado por CONACyT (1993).

L. Possani



---

## Docencia y formación de recursos humanos

Varios miembros del personal académico y estudiantes del Instituto participan como tutores y/o profesores de diferentes programas de licenciatura, maestría y doctorado. Sin embargo, es importante resaltar que el compromiso principal del Instituto, en el renglón de docencia y formación de personal académico, está ligado a los Programas de licenciatura, maestría y doctorado en investigación biomédica básica y de especialización, maestría y doctorado en biotecnología, del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM. El Instituto de Biotecnología es sede académica del primer proyecto desde diciembre de 1987 y del segundo desde diciembre de 1985.

Finalmente, varios profesores imparten conferencias y cursos en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

---

### a] Tesis dirigidas

El personal académico del Instituto ha dirigido más de 260 tesis de alumnos de diferentes programas docentes de las cuales más de 120 son de posgrado.

En la actualidad se tienen en proceso más de 140 tesis. Asimismo, se han impartido más de 100 conferencias docentes y de divulgación en el periodo 1991-1993.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Año	Número de investigadores	Licenciatura	Alumnos graduados de especialización	Maestría	Doctorado	Totales	(Invest./año) <sup>1</sup>
1982	9	4		4		8	0.89
1983	12	11		6	1	18	1.50
1984	12	10		5	1	16	1.33
1985	17	6		3	1	10	0.59
1986	17	9		2	1	12	0.70
1987	23	15		4	1	19	0.83
1988	24	6		10		16	0.67
1989	32	11	1	10	3	25	0.78
1990	36	16		11	4	31	0.86
1991	52	10	1	13	11	33	0.63
1992	58	20	1	15	9	44	0.76
1993	62	16		8	7	31	0.47
Totales							
1982-1993	354	134	3	91	39	263	0.73

<sup>1</sup> Número total de años investigador en el IBT.

---

Alumnos graduados  
periodo 1990-1993

*Nivel licenciatura*

**1991**

Raquel Velázquez  
Facultad Química, UNAM  
(A. López-Munguía)

Elena Quintal  
F. de Química, U. de Yucatán  
(M.A. Villanueva)

Jorge Herrera  
F. Biología/ENEP-Iztacala, UNAM  
(M.A. Vargas y J.L. Charli)

Normando Venancio  
Escuela de Ingenieros Químicos, UAP  
(E. Galindo)

Gabriel Ortiz  
Escuela de Biología, UAEM  
(V. Nuttnor)

Víctor Bustos  
F. de Ciencias Biológicas, UAEM  
(L. Güereca)

Adriana Sánchez  
F. de Ingeniería Química, U. Veracruzana  
(E. Galindo)

Vera González  
Nutrición y Ciencia de los Alimentos, U. Iberoamericana  
(F. Bolívar)

---

**1992**

Silvia Gutiérrez  
Facultad de Ciencias, UNAM  
(F. Bolívar y E. Merino)

Paul Noguez  
Facultad de Ciencias, UNAM  
(G. Espín)

Verónica Albíter  
Escuela de Ingeniería Química, UAEM  
(E. Galindo)

Marina Ramírez  
Facultad de Química, UNAM  
(A. López-Munguía)

Guillermo Perales  
Facultad de Ciencias, UNAM  
(C. Arias)

Wualt Ayala  
Facultad de Ciencias, UNAM  
(A. Covarrubias)

Magdalena Hernández  
IPRO-UAEM  
(A. Covarrubias)

Adriana Soto  
Escuela de Economía, UAP  
(R. Quintero)

Fernando Sotelo  
F. de Ciencias Biológicas, UNAM  
(L. Casas)

Francisco Santana

---

Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM  
(A. Verdugo)

Juan Antonio Fernández  
Universidad Autónoma Agraria 'Antonio Narro'  
(A. Ramírez)

Filiberto Sánchez  
Escuela de Biología, UAEM  
(M. Fernández)

Alfredo Rivera  
Universidad Autónoma de Puebla  
(L. Casas)

Noreide Nava  
Escuela de Biología, UAEM  
(C. Quinto)

Verónica Narváez  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(L. Covarrubias)

Miguel Corona  
Universidad de Guadalajara  
(B. Becerril)

Jorge Mernbrillo  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(M. Soberón)

Guadalupe García  
Universidad Autónoma de Puebla  
(L. Casas)

Ernesto Cota  
(Y. Fuchs y X. Soberón)

---

Enrique Reynaud  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. Darszon)

## 1993

Luis Vidali  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(F. Sánchez)

Tomás Mayo  
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de  
Baja California  
(A. López-Munguía)

Javier Alejandro Torres  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. López-Munguía)

Lydia Huerta  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM  
(A. Verdugo)

Hipólita Ortíz  
Unviersidad Autónoma de Chihuahua  
(J.L. Charli)

Edith Sánchez  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(J.L. Charli)

José Ayala  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. Covarrubias)

---

Ricardo Oropeza  
Universidad Autónoma de Coahuila  
(E. Calva)

Gisela Araiza  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(E. Galindo)

Raúl Noguez  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(G. Espín)

Carlos Díaz  
Universidad Autónoma de Guadalajara  
(G. Gosset)

Luis Cárdenas  
Facultad de Biología, Universidad Veracruzana  
(C. Quinto)

Miguel Angel Villalobos  
Facultad de Biología, Universidad Veracruzana  
(C. Quinto)

Anabel Ortíz  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(A. Bravo)

Raquel Cossío  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(L. Possani)

Martha Argüello  
Universidad Autónoma de Puebla  
(E. Galindo)

---

*Nivel especialización*

**1991**

María Pérez  
Administración de Tecnología, UNAM  
(E. Arriaga)

**1992**

María Elena Rodríguez  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. López-Munguía)

*Nivel maestría*

**1991**

Sonia Ospina  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(R. Quintero)

Jairo Cerón  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(R. Quintero)

Ma. Luisa Estéves  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(P. Lizardi)

Norberto Cruz  
Facultad de Química, UAEM  
(F. Bolívar)

---

Juan Miranda

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(F. Sánchez)

José Amezcua

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(L. Possani)

Eleuterio Astorga

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. Alagón)

Germán Aguilar

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(M. Soberón)

Hipólito Lucero

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(Carmen Durán)

Timoteo Olamendi

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(L. Possani)

Lourdes Covarrubias

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(P. Joseph)

Alejandro de las Peñas

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(F. Sánchez)

---

Jesús Santa Olalla

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(L. Covarrubias)

## 1992

Bertha Michel

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(M. Zurita)

Isabel Tussié

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(P. Lizardi)

Macario Herrera

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. Alagón)

Roberto Meza

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(G. Espín)

Delia Cuevas

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(L. Possani y A. Alagón)

Manuel Rodríguez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(L. Covarrubias)

Carolina Carsolio

---

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(M. Rocha)

Miriam Bobadilla  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(E. Calva)

Elsa Tamayo  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(G. Soberón)

Alfonso Gómez  
Posgrado en Ingeniería Química, Universidad Nacional de  
Colombia  
(A. López-Munguía y R. Quintero)

Immer Orozco  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(L. Casas)

María Elena Munguía  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(X. Soberón)

María Elena Rodríguez  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. López-Munguía)

Jorge Ríos  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y Posgrado,  
CCH/UNAM  
(M.A. Cevallos)

Irma Echániz

---

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(E. Calderón)

## 1993

Ramón Antonio González  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(C. Arias)

José Raunel Tinoco  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. López-Munguía)

Fernando Flores  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(M. Lara)

María Eugenia Ramírez  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(E. Galindo)

Consuelo García  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(B. Becerril)

Juan Legaria  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. Covarrubias)

Dolores Juárez  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,

---

CCH/UNAM  
(E. Calva)

Alberto Camas  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(M. Lara)

*Nivel doctorado*

**1991**

Martha Vázquez  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(C. Quinto)

Georgina Ponce  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(P. Joseph)

Javier Mochca  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(L. Possani)

Patricia León  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. Covarrubias)

Javier Vargas  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A. Alagón)

Mario Zurita

---

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(P. Lizardi)

Rosa María Uribe  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(J.L. Charli)

Héctor Horacio Valdivia  
Facultad de Medicina, UNAM  
(L. Possani)

José Luis Puente  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(E. Calva)

Carlos Cruz  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(P. Joseph)

Jaime Padilla  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(F. Sánchez)

## **1992**

Lidia T. Casas  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM  
(A.López-Munguía)

Joel Osuna  
Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

---

(X. Soberón)

José Luis Ortega

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(M. Lara)

Enrique Merino

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(F. Bolívar)

Héctor Pérez

CINVESTAV/IPN

(F. Sánchez)

Amanda Gálvez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(A. López-Munguía)

Benito Pereyra

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(R. Quintero)

Guadalupe Espín

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

Emma Calderón

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(L. Possani)

---

## 1993

Alejandra Vázquez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(B. Becerril y L. Possani)

Guillermo Gosset

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(F. Bolívar)

Antonio Verdugo

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(E. Calva)

Ernesto Méndez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado,  
CCH/UNAM

(S. López)

Miguel Velázquez

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

(F. Sánchez)

Luis Vaca

Facultad de Medicina, UNAM

(L. Possani)

Luis Galán

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de  
Nuevo León

(R. Quintero)

b] Situación actual de estudiantes graduados de diferentes programas que realizaron su tesis bajo la dirección de algún investigador/profesor del Instituto (1982-1993)

Nivel: L = Licenciatura; E = Especialización; M = Maestría y D = Doctorado

<i>Nivel</i>	<i>Situación actual</i>	<i>Totales</i>
EM	= Estudiante de Maestría	22
ED	= Estudiante de Doctorado	42
I	= Investigador fuera de la UNAM	17
IA	= Investigador Asociado en la UNAM	19
IP	= Iniciativa Privada	20
IT	= Investigador Titular de la UNAM	13
P	= Profesor fuera de la UNAM	9
PT	= Profesor Titular en la UNAM	1
PD	= Posdoctorado	10
SP	= Sector Público	5
SS	= Sector Salud Gubernamental	2
T	= Técnico fuera de la UNAM	7
TA	= Técnico Académico en la UNAM	18
X	= En el IBT	
*	= Programa fuera de la UNAM	
**	= En el extranjero	

<i>Tesis Dirigidas</i>				<i>Nombre</i>	<i>Situación actual</i>	<i>Ase-sor</i>
<i>L</i>	<i>E</i>	<i>M</i>	<i>D</i>			
<b>133</b>	<b>5</b>	<b>88</b>	<b>37</b>			
L*				Abarca, Carolina	T	MSF
L				Aguilar, German	ED	X MSC
			D	Alagón, Alejandro	IT	X LPP
L*				Albiter, Verónica	TA	EGF
L*				Álvarez, Alejandro		FBZ
		M		Álvarez, Verónica	IP	ECM
		M*		Amezcuca, José	IP	LPP
L				Antonio, Salvador	IP	IH

L*		Araiza, Gisela			EGF
L		Aranda, Cristina	TA		XSM
L		Argüello, Martha	EM	X	EGF
	M	Astornga Eleuterio	SP		AAC
L		Ayala, Walt		X	ACR
	M	Báez, Armida	TA		PJB
	M	Balbas, Paulina	ED	X	FBZ
L*		Balderas, Cipriano	T	X	LPP
L		Barrios, María Antonia			ALM
L		Bautista, Dolores			RQR
	D	Becerril, Baltazar	IT	X	FBZ
L		Bibbins, Martha	ED	**	ALM
	M	Bobadilla, Míriam	1		ECM
L*		Bonila, Marco Antonio	P		IVB
	M	Brom, Susana	IA		FBA
L*		Bustos, Víctor			LGG
	D	Caldero, Emma	P	X	LPP
	M	Cama, Alberto	ED	X	MLF
L		Canales, Ángel	IP		LCT
L*		Cárdenas, Luis	EM	X	CQH
	M	Carsolio, Carolina	ED		MRS
	D	Casas, Lidia	IT	X	ALM
	M	Castayo, Dolly	P	**	RQR
L		Castaña, Irene	PD	**	ACR
L	M	Castillo, Edmundo	PD	**	LCT
L		Castro, Susana	EM	X	LCR
	M	Cerón, Jairo	ED	X	RQR
L	M	Cohen, Susana	PD	**	PJB
L*		Corona, Miguel	EM	X	BBL
L*		Corona, Rosa María	EM		EGF
L		Cosío, Raquel			LPP
L		Cota, Ernesto	EM	X	XSM
	D	Covarrubias, Alejandra	IT	X	FBA
L*	M	Covarrubias, Lourdes	ED		PJB
	M	D	IT	X	PJB
	M	Cruz, Armando	ED	**	PLL
	D	Cruz, Carlos Sabas	1		PJB
L		Cruz, Jorge	PD	**	XSM
L	M*	Cruz, Norberto	IA	X	FBZ

	M		Cuevas, Delia	I		LPP
L			Cuevas, Mario Alberto	IP		XSM
L*			De Gortari, Patrica	EM	X	PJB
L			De la Rosa, Luis	IP		RQR
	M		De las Peñas, Alejandro	ED	**	FSR
	M*		Dehesa, Manuel	IP		LPP
L*			Delgado, Graciela			EGF
L*			Díaz, Carlos	EM		GGL
L			Domínguez, Fernando			LCT
	M		Durán, Enrique	ED	**	ALM
	M		Echaniz, Irma	I		ECJ
		D	Espin, Guadalupe	IT	X	FBZ
	M		Estevez, María Luisa	IP		PLL
L			Estrada, Elena			AAC
L			Fabela, Rodrigo	SP		RQR
L*			Fernández, Juan Antonio			AR
	M		Fernández, Marcos	TA		ECM
L*	M		Flores, Fernando	SP		MLF
L			Flores, Noemí	TA-EM	X	FVB
L			Flores, Valia			ECM
L*			Galindo, Araceli			JV
	M	D	Galindo Enrique	IT	X	ALM
		D	Gálvez, Amanda	PT		ALM
	M		Garat, Beatriz	I	**	PJB
	M		García, Gabriela	ED		CAO
L*			García, Guadalupe			LCT
	M		García, Juan Leodegario	TA	X	EGF
L			García, María Lourdes	IP		RQR
	M		García, Ma. del Consuelo	ED	X	BBL
L			Garciarrubio, Alejandro	IA	X	FBZ
	M*		Gómez, Alfonso	T	X	ALM
L*			González, Carlos	EM	X	AAC
L	E		González, Mercedes	IP		LCT
	M		González, Ramon	ED	X	CAO
L*			González, Vera			FBZ
L*	M	D	Gosset, Guillermo	IA	X	FBZ
L			Guerra, César	ED	**	PJB
	M		Gurrola, Georgina	IA-ED	X	LPP
L			Gutiérrez, Silvia			FBZ
	M		Güereca, Leopoldo	TA-ED	X	FBZ

L*			Hernández, Dalia	T		ECM
L			Hernández, Guadalupe	IP		ALM
L*			Hernández, Magdalena		X	ACR
L			Hernández, Rene	TA	X	EC
L			Herrera, Jorge			JLC
L*			Herrera, José Rodrigo	SP		EGF
	M		Herrera, Macario	ED	**	AAC
L			Huerta, Lidia	EM		AVR
L			Kawasaki, Silvia	IP		ALM
	M		Lara, Paulina	I		ALM
	M		Legaría, Juan Porfirio	ED		ACR
		D	León, Patricia	IA	X	ACR
	M		Lizano, Marcela	ED		CAO
L	M	D	Lomelí, Hilda	PD	**	PLL
	M		López, Imaleda	ED		CAO
	M		López, Joel	IP		ALM
L			López, Laura	IP		RQR
	M		Lozoya, Edmundo	I		FBZ
	M		Lucero, Hipólito	ED	**	CDB
L*			Luna, Alejandra			LCT
	M		Martínez, Aldredo	TA_ED	X	EGF
L*			Martínez, Francisco			LCR
L*			Mayo, Tomás			ALM
L			Membrillo, Jorge	ED	**	MSC
	M	D	Méndez, Ernesto	IA	X	SLC
	M	D	Méndez, Milagros	IT		JLC
L*			Menéndez, Esther			ECM
	M	D	Merino, Enrique	IA	X	FBZ
	M		Meza, Roberto	ED	X	GEO
	M		Michel, Bertha	ED	X	MZO
	M		Miranda, Juan	ED	X	FSR
	M	D	Mochca, Javier	P		LPP
L*			Moisés, Edith	IP		RQR
L	M		Munguía, María Elena	TA	X	XSM
L			Narvaez, Verónica	ED	**	LCR
L*			Nava, Noreide			CQH
L*			Noguez, Raúl			GEO
L*	M		Olamendi, Timoteo	TA	X	LPP
	M		Oliver, Guillermo	I	**	FBZ

L			Olmedo, Francisco	IP		ALM
L			Olvera, Ángeles			ALM
L*			Oropeza, Ricardo	EM	X	ECM
		M*	Orozco, Immer			LCT
		D	Ortega, José Luis	IA	X	MLF
L*			Ortiz, Anabel			ABP
L*			Ortiz, Gabriel			VN
L*			Ortiz, Hipólita			JLC
	E	M	Ospina, Sonia	ED	X	RQR
		M	Osuna, Joel	IA	X	XSM
		D	Padilla, Jaime	IA	X	FSR
L			Padilla, Patricia	TA		RQR
L*			Palmeros, Beatriz	EM	X	GSC
L*			Panella, Jean	SP		RQR
L			Perales, Guillermo	EM	X	CAO
		D	Pereyra, Benito	P		RQR
		D*	Pérez, Héctor	IA	X	FSR
	E		Pérez, María			EA
		M	Peña, Carlos	I		LCT
L			Plebayski, Magda	I	**	CAO
L		D	Ponce, Georgina	IA	X	PJB
L		M	Puente, José Luis	IA	X	ECM
L*			Quintal, Elena			MAV
L			Quirasco, Mari Carmen	EM	X	ALM
		M	Ramírez, Angelina	ED	X	LPP
L		M	Ramírez, María Eugenia	I		EGF
L			Ramírez, Marina	EM	X	ALM
L*			Ramos, Paulino			LCT
L			Recillas, Félix	IA	X	FBZ
L			Redondo, José Luis	PD	**	PJB
L			Reyes, Magda			PLL
L			Reynaud, Enrique	EM	X	ADI
L		M	Riba, Laura	PD	**	FBZ
L*		M	Ríos, Jorge Alberto	IP		LCT
L*			Rivera, Alfredo			LCT
L			Rodríguez, Carmen			FBZ
L		M	Rodríguez, Manuel	ED	**	LCR
L	E	M	Rodríguez, María Elena	TA	X	ALM
L			Romero, David	IT		FBA

L*			Romero, Guillermo	PD	**	RQR
	M		Rosales, Carlos	ED	**	PJB
	M		Rubio, David	I		ALM
	M		Ruiz, Alberto	P	**	CAO
L			Sahagún, Leticia			FBZ
L			Salas, Enrique	EM		CAO
L*			Salcedo, Guadalupe	TA	X	EGF
	M		Salvador, Miguel	TA_ED	X	RQR
L*			Sánchez, Adriana	EM	X	EGF
L*			Sánchez, Edith	EM	X	JLC
L*			Sánchez, Filiberto			MF
L			Sánchez, Gabriela	EM	**	ALM
L			Sánchez, María Rocío	ED	**	LPP
		D	Sánchez, Ray	I	**	FBZ
L*			Santana, Francisco	T	X	AVR
L*			Santana, Olivia	TA	X	LSG
	M		Santaolalla, Jesús	ED	X	LCR
	M		Sanvicente, Elvira	ED	**	FBZ
L*			Saucedo, Teresita			FBZ
	M	D	Servín, Luis	IT		FBA
	M	D	Soberón, Xaxier	IT	X	FBZ
L			Solís, Patricia	P		ALM
	M		Sosa, Beatriz	PD	**	AAC
L			Sotelo, Fernando	SS		LCT
L*			Soto, Adriana			RQR
L*			Soto, Elisa			EGF
L	M		Tamayo, Elsa María	I		GSC
L*			Tenorio, Beatriz			FVB
	M		Tinoco, José Raunel			ALM
	M		Torres, Aide	ED	**	PJB
L			Torres, Javier	IP		ALM
	M		Torres, Luis Gilberto	I		EGF
L*	M		Torrestiana, Beatriz	ED	**	EGF
L			Treviño, Marcela	ED	**	ALM
	M		Tussie, María Isabel	ED	X	PLL
L			Urbina, Julio César			FB
L	M	D	Uribe, Rosa María	IA	X	JLC
L*			Uriostegui, Bernardo	T	X	MSF
	M		Vaca, Luis Alfonso	ED		LPP

		D	Valdivia, Héctor	P	**	LPP
	M	D	Valle, Fernando	IT	X	FBZ
L*			Varela, Genaro			LCT
		D	Vargas, Francisco	I		JOO
		D	Vargas, Javier	IP		ACC
L	M		Vargas, Miguel Ángel	IA-ED	X	JLC
		D	Vázquez, Alejandra	IA	X	LPP
		D	Vázquez, Martha	PD	**	CQH
		D*	Velázquez, Miguel			FSR
L			Velázquez, Raquel			ALM
L*			Venancio, Normando	IP		EGF
	M	D	Verdugo, Antonio	IA	X	ECM
	E		Vichido, Irma	TA	X	FBZ
L			Vidali, Luis	ED	**	FSR
L*			Villalobos, Miguel Ángel	EM	X	CQH
L			Villarreal, Gilda	SS		LPP
	M		Zamudio, Fernando	TA	X	LPP
L			Zhu, Baoli	I	**	FVB
L	M	D	Zurita, Mario	IT	X	PLL

---

c] Materias y cursos impartidos

*Nivel licenciatura*

**(1991-1993)**

Análisis cuantitativo, Biotecnología; Perspectivas clínicas y futuro; Citoesqueleto: Función y evolución; Biología general; Bioquímica y biología molecular del citoesqueleto; Biotecnología; Impacto y prospectiva de la biotecnología; Bacterias especializadas para el tratamiento de contami-

---

nantes; Biorremediación de suelos *in situ*; Escalamiento de la producción de proteínas recombinantes.

*Nivel posgrado*

**(1991-1993)**

Obtención de metabolitos secundarios a partir de cultivos vegetales y sus perspectivas biotecnológicas; Biología molecular y microbiología; Regulación de la expresión genética; Biotecnología moderna; Tráfico intracelular y secreción de proteínas; Evolución; II taller experimental sobre metodologías básicas en biología molecular; Biotecnología moderna; Biotecnología de plantas; Métodos experimentales en biología molecular y biotecnología; Hormonas vegetales: su función en desarrollo y crecimiento; Predicción de sitios de reconocimiento de linfocitos T y B; Biología molecular; Biología vegetal; Biología celular; Métodos de biología molecular; Química general; Ingeniería bioquímica; Proteínas que regulan la transcripción; Proteínas de estrés en biología y medicina; Transducción de señales y segundos mensajeros en plantas, ingeniería bioquímica; Biología molecular; Bioquímica; Dinámica y control de bioreactores; Enzimología aplicada; Mecanismos globales de regulación en procariontes; Tecnologías de DNA recombinante; Fisiología bacteriana, un enfoque molecular; Aspectos moleculares en los procesos de adsorción y penetración de los virus a su célula huésped; receptores virales; Biotecnología vegetal; Biología celular y molecular de microorganismos; Farmacología molecular; Introducción a la biología vegetal; Biología celular; Compartimentalización celular en células vegetales; Introducción a la biología vegetal; Curso avanzado de biotecnología vegetal; Procesamiento ("Splicing") y traducción de RNA's mensajeros y RNA's catalíticos; Biotecnología; Bioquímica y biología molecular del citoesqueleto; Biología vegetal; Sistemas de expresión en *E. coli*; Dinámica y control de biorreactores; Procesos de separación en biotecnología; Fisiología bacteriana: un enfoque molecular; Canales iónicos y su repercusión en la fisiología celular; Control

---

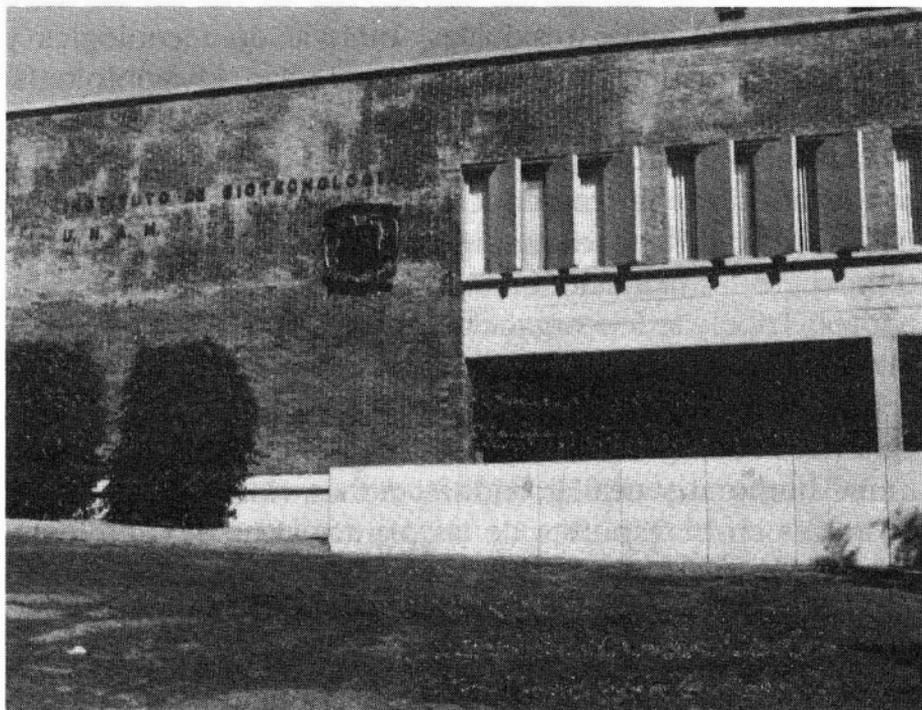
del metabolismo vegetal por compartimentalización; Genética molecular de los complejos respiratorios; Escalamiento de procesos biotecnológicos; Avances en el tratamiento anaeróbico de aguas residuales; Innovación tecnológica y propiedad intelectual en biotecnología; Microbiología-biología molecular; Estructura de proteínas y biocatálisis; Mecanismos de detección e integración de señales en células eucarióticas: la transducción de señales y el papel del citoesqueleto; Factores ambientales que Afectan la productividad de fermentaciones con microorganismos recombinantes; Papel de los organelos en el metabolismo vegetal; Toxinas bacterianas; Supervivencia neural: Factores involucrados en el envejecimiento; Tratamiento biológico de aguas residuales; Comunicación intracelular; Respuesta inmune humoral y celular en infecciones virales; El papel de las raíces en la respuesta de las plantas al medio ambiente; Regulación del metabolismo por compartimentalización celular; Cómo detectan las plantas cambios en el medio ambiente: la participación de la raíz; Métodos de computación en biología molecular; Métodos experimentales en biotecnología; Biotecnología vegetal: realidades y perspectivas; Conceptos fundamentales en biología vegetal; Perspectivas para el estudio de los mecanismos de acción de las hormonas vegetales; El control de ciclo celular y el proceso de diferenciación; Biocatálisis; Biotecnología para la producción de alimentos; Impacto y prospectiva de la biotecnología; Bacterias especializadas para el tratamiento de contaminantes; Biorremediación de suelos *in situ*; Escalamiento de la producción de proteínas recombinantes.

---

d] Materias y cursos de información básica  
que se imparten periódicamente

Bioquímica; Ingeniería bioquímica; Biología molecular; Microbiología; Biología celular; Métodos en biología molecu-

lar y biotecnología; Evaluación de procesos y proyectos biotecnológicos.



---

e] Cursos internacionales organizados por el Instituto de Biotecnología y en colaboración con otras instituciones

### **1991-1993**

- Programa extraordinario de actividades académicas de la especialidad en Biotecnología de la Escuela de Ciencias Químicas. U. de Sonora, septiembre 1991.  
20 participantes.

Con la participación de los siguientes profesores:

Dr. Roberto Guzmán, U. de Sonora

Dr. Guillermo Gosset, IBT/UNAM

Biól. Irma Vichido, IBT/UNAM

MC. Francisco Monroy, UAM

Dr. Octavio Ramírez, IBT/UNAM

- Segundo curso avanzado (teórico-experimental) sobre procesos biotecnológicos, co-organizado con la Universidad Autónoma del estado de Morelos y la Universidad de las Naciones Unidas. Tokio, Japón; Cuernavaca, Morelos, octubre 1991.  
20 estudiantes.

Con la participación de los siguientes profesores:

K. H. Kroner, I. Biotecnología/Braunschwing, Alemania

D. Knorr, U. Técnica de Berlín, Alemania

B. D. Glick, U. de Waterloo, Canadá

E. Bárzana, Facultad de Química, UNAM

Mariano García, UAM-Iztapalapa

Mayra de la Torre

Sergio Revah, UAM-Iztapalapa

José Luis Calva,

Pierre Christen,

Gustavo Viniegra, UAM-Iztapalapa

Lorena Gómez, UAM-Iztapalapa

Hermilo Leal, UNAM

Octavio Paredes, CINVESTAV/IPN

Carmen Wachter, UNAM

Amelia Farrés, IIB/UNAM

Héctor Bourgues,

Isabel Guerrero,

Antonio Jiménez, CEPROBI

Margarita Jiménez, Enzymóloga

Eduardo Gutiérrez, Syntex

Fernando Valle, IBT/UNAM

Agustín López-Munguía, IBT/UNAM

Rodolfo Quintero, IBT/UNAM

Guillermo Gosset, IBT/UNAM

Enrique Galindo, IBT/UNAM

Lidia T. Casas, IBT/UNAM

Miguel Salvador, IBT/UNAM

Leopoldo Güereca, IBT/UNAM

Alfredo Martínez, IBT/UNAM

Tonatiuh Ramírez, IBT/UNAM

Enrique Merino, IBT/UNAM

Lourival Possani, IBT/UNAM

- 
- International Course on Environmental Biotechnology, IBT/UNAM, Cuernavaca, Morelos, junio 1992.  
30 participantes.  
Con la participación de los siguientes profesores:  
G. Tzotzos, ICGEB, Viena, Austria  
J. L. Ramos, Estación Experimental del Zaidin, Granada, España  
A. M. Chakrabarty, U. de Illinois, Chicago, EUA  
I. C. Gunsalus, U. de Illinois, Urbana, EUA  
D. Kamely, Pentágono, Washington, D.C., EUA  
F. Bolívar, IBT/UNAM  
C. Cervantes, U. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México  
L. Güereca, IBT/UNAM  
J. P. Guyot, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Iztapalapa, México  
J. Martínez, IBT/UNAM  
O. Monroy, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Iztapalapa, México  
J. Osuna, IBT/UNAM  
B. Palmeros, IBT/UNAM  
R. Quintero, IBT/UNAM  
O. Ramírez, IBT/UNAM  
G. Soberón, IBT/UNAM  
M. Zurita, IBT/UNAM  
S. Valla, UNIGEN, Trondheim, Noruega
  
  - Programa extraordinario de actividades académicas de la especialidad en Biotecnología de la Escuela de Ciencias Químicas, 1992. U. de Sonora, agosto 1992.  
20 participantes.  
Con la participación de los siguientes profesores:  
Dr. Guillermo Gosset, IBT/UNAM  
Biól. Irma Vichido, IBT/UNAM
  
  - Molecular Biology of Parasites, Academia de la Investigación Científica, A.C., Centro de Estudios Avanzados

---

del IPN, IIB/UNAM, IBT/UNAM, F.Med./UNAM, National Academy of Sciences, Howard Hughes Medical Foundation, México, octubre 1992.

40 participantes.

Con la participación de los siguientes profesores:

Dr. N. Agabian, San Francisco, Ca, USA

Dr. S. Beverly, Boston, Ma, USA

H. Eisen, Seattle, Wa, USA

R. Hernández, Mexico City, México

J. Laclette, Mexico City, México

A. Martínez-Palomo, Mexico City, México

T. Nash, Bethesda, Md, USA

E. Orozco, Mexico City, México

M. Rodríguez, Mexico City, México

D. Sibley, St. Louis, Mo, USA

B. Sollner-Webb, Baltimore, Md, USA

J. Swindel, Memphis, Tn, USA

D. Wirth, Boston, Ma, USA

F. Ayala, Irvine, Ca, USA

G. Cross, New York, NY, USA

P. Herión, Mexico City, México

A. James, Irvine, Ca, USA

Dr. Paul Lizardi, IBT/UNAM

I. Meza, Mexico City, México

R. Nussenzweig, New York, NY, USA

J. Ribeiro, Tucson, Aa, USA

E. Sciutto, Mexico City, México

L. Simpson, Los Ángeles, Ca, USA

K. Stuart, Seattle, Wa, USA

T. Wellems, Bethesda, Md, USA

- III curso avanzado sobre procesos biotecnológicos, IBT/UNAM, Cuernavaca, Morelos, octubre 1992.

35 participantes.

Con la participación de los siguientes profesores:

C. Rolz, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos/ Instituto Centro Americano de Investigaciones Industriales (ICAITI), Guatemala, Guatemala

L. Revel-Chion, Universidad Simón Bolívar

---

E. Galindo, IBT/UNAM  
G. Gosset, IBT/UNAM  
L. Güereca, IBT/UNAM  
A. López-Munguía, IBT/UNAM  
A. Martínez, IBT/UNAM  
A. Noyola, Instituto de Ingeniería/UNAM  
E. Palacios-Macedo, Westfalia Separator Mexicana, S.A.  
de C.V.  
R. Quintero, IBT/UNAM  
O. Ramírez, IBT/UNAM  
C. Salazar, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales  
(ECCACIV), Jiutepec, Morelos  
M. Salvador, IBT/UNAM  
X. Soberón, IBT/UNAM

- *Programa del Taller Franco-Mexicano en Neurobiología, organizado por INSERM, París y el IBT/UNAM. Cuernavaca, Morelos, México, abril 1993.*

12 participantes

Con la participación de los siguientes profesores:

P. Joseph-Bravo, IBT/UNAM  
J.L. Charli, IBT/UNAM

- *Curso Escalamiento en la Producción de Proteínas Recombinantes. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud e IBT/UNAM. Cuernavaca, Morelos, México, abril 1993.*

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

20 participantes

Con la participación de los siguientes profesores:

R. Quintero, IBT/UNAM  
F. Valle, IBT/UNAM  
E. Galindo, IBT/UNAM  
A. López-Munguía, IBT/UNAM  
A. Bravo, IBT/UNAM  
M. Soberón, IBT/UNAM  
X. Soberón, IBT/UNAM  
O.T. Ramírez, IBT/UNAM

- 
- *IV Curso Avanzado sobre Procesos Biotecnológicos, IBT/UNAM*. Cuernavaca, Morelos, México, octubre 1993.  
Responsable: Dr. Rodolfo Quintero  
40 participantes  
Con la participación de los siguientes profesores:  
Dr. Gopal K. Chotanl, Genencor International  
Dr. Bruce E. Dale, The Texas A&M University System.  
Dra. Mayra de la Torre, CINVESTAV-DF, IPN  
Dr. Raúl Díaz-Betancourt, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba  
Dr. Livio Revel-Chlon, Universidad Simón Bolívar  
Dr. Daniel Thomas, Universite de Technologie de Compiegne, Centre de Recherches de Royailleu  
Dra. Alejandra Bravo, IBT/UNAM  
Dr. Enrique Galindo, IBT/UNAM  
M. en C. Leopoldo Güereca, IBT/UNAM  
Dr. Agustín López-Munguía, IBT/UNAM  
M. en C. Alfredo Martínez, IBT/UNAM  
Dr. Rodolfo Quintero, IBT/UNAM  
Dr. Tonatiuh Ramírez, IBT/UNAM  
M. en C. Miguel Salvador, IBT/UNAM  
Dr. Xavier Soberón, IBT/UNAM  
Dr. Fernando Valle, IBT/UNAM
  
  - *Biocatálisis Aplicada, Programa Universitario de Alimentos (PUAL) - IBT/UNAM 1993*. México, D.F., noviembre 1993.  
7 Participantes  
con la participación de los siguientes profesores:  
E. Bárzana, Facultad de Química, UNAM  
A. Farrés, Facultad de Química, UNAM  
X. Soberón, IBT/UNAM  
A. López-Munguía, IBT/UNAM  
P. Monsan, Bioeurope Industries, Tolouse, Francia  
H. García, Departamento de Alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz  
F. Curibreña, Departamento de Investigación y Desarrollo, Syntex, S.A.

## f) Conferencias docentes y de divulgación

Los miembros del personal académico del Instituto han impartido más de 100 conferencias docentes y de divulgación en el periodo 1991-1993.

### 1991-1993

“Biocatálisis en alimentos y la industria farmacéutica”, Universidad Michoacana de San Nicolás, Morelia, Michoacán. L.T. Casas, enero 1991.

“La biotecnología moderna: nuevos enfoques”, Facultad de Ciencias Químicas/Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila. R. Quintero, enero 1991.

“Biocatalizadores: aspectos tecnicoeconómicos”, Facultad de Ciencias Químicas/Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila. R. Quintero, enero 1991.

“Biología molecular de *Bacillus thuringiensis*, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora. R. Quintero, enero 1991.

“El genoma humano”, Ciclo: Tópicos Actuales en Biología, CCH-Sur/UNAM. F. Bolívar, febrero 1991.

“Ingeniería de proteínas”, Ciclo: Semana de la Investigación/Academia de la Investigación Científica, Veracruz, Ver., X. Soberón, junio 1991.

“La biotecnología moderna” Coloquio: La Enseñanza de las Ciencias, CCH-Sur/UNAM. F. Bolívar, julio 1991.

“Perspectivas en el desarrollo de vacunas: toxina tetánica”, Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas, Escuela de Salud Pública/INSP, X. Soberón, julio 1991.

---

“Prioridades en salud, perspectivas, programas y problemas”, Comité Consultivo/Academia del INSP, X. Soberón, julio 1991.

“Prediction of protein structure and fundamentals of protein conformation”, Departamento de Bioquímica/Facultad de Medicina, X. Soberón, julio 1991.

“Búsqueda de homología en bases de datos. Modelamiento de proteínas a partir de estructuras homólogas. Predicción de estructura por búsqueda conformacional y principios simplificados”, Departamento de Bioquímica/Facultad de Medicina, X. Soberón, julio 1991.

“Diseño de vacunas por ingeniería genética”, Curso: Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas, Instituto Nacional de Salud Pública. X. Soberón, agosto 1991.

“Patógenos intestinales”, Curso: Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas, Instituto Nacional de Salud Pública. E. Calva, agosto 1991.

“Investigación y biotecnología”, Sesión conjunta sobre el tema: La investigación farmacéutica en México, presente y perspectivas, Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas y Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, México, D.F., R. Quintero, agosto 1991.

“Fermentación de microorganismos recombinantes”, Curso Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas, Instituto Nacional de Salud Pública, F. Valle, agosto 1991.

“La ingeniería química como plataforma para la genética moderna”, XV Semana de Ingeniería Química/UIA, X. Soberón, septiembre 1991.

“Diversificación de la industria azucarera: opciones industriales vía fermentación”, Seminario sobre Tecnología Azucarera Avanzada/GEPLACEA, México, D.F., R. Quintero, octubre 1991.

---

“Perspectivas y alcances de la biotecnología moderna”, Laboratorios Syntex, S.A., Cuernavaca, Morelos, México, R. Quintero, octubre 1991.

“Biotecnología alimentaria”, PUAL/UNAM, México, D.F., R. Quintero, octubre 1991.

“Nuevos sistemas de degradación biológica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L., R. Quintero, octubre 1991.

“Diversidad antigénica de los rotavirus de humano”, L. Padilla, octubre 1991.

“Microbiología industrial”, Facultad de Ciencias Químicas/UANL, Monterrey, N.L., O. Ramírez, octubre 1991.

“La biotecnología como una multidisciplinaria”, Centro de Instrumentos/UNAM. F. Bolívar, noviembre 1991.

“Análisis de la inestabilidad genética de *Xanthomonas campestris* y su relación con la producción de goma xantana”, Curso Nacional de Microbiología Industrial, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L., G. Soberón, noviembre 1991.

“Producción de lipasas para ser utilizadas en detergentes utilizando *Xanthomonas campestris* como huésped heterólogo”, Curso Nacional de Microbiología Industrial, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L., G. Soberón, noviembre 1991.

“Introducción a la termodinámica”, Escuela de Ciencias Químicas/UAEM, A. Martínez, noviembre 1991.

“La nueva biotecnología”, Aniversario de los 20 años del Centro de Instrumentos/UNAM, F. Bolívar, noviembre 1991.

“El futuro de la biotecnología en la UNAM”, CCH/Vallejo, F. Bolívar, noviembre 1991.

---

“Perspectivas de la biología molecular y la biotecnología”, Diez factores de la ciencia, Facultad de Ciencias/UNAM, F. Bolívar, noviembre 1991.

“Los alimentos y la alimentación”, Curso experimental La Ciencia Hoy, Instituto Tecnológico Autónomo de México, México, D.F., R. Quintero, noviembre 1991.

“Ingeniería de proteínas”, Dirección de Cómputo para la investigación/UNAM, X. Soberón, febrero 1992.

“Aplicaciones de cómputo en la estructura e ingeniería de proteínas”, Facultad de Química/UNAM, X. Soberón, febrero 1992.

“El crecimiento de la biotecnología”, en el Coloquio: La Medicina como Ciencia y como Tecnología, Facultad de Medicina, UNAM, X. Soberón, febrero 1992.

“Uso de paquetes de visualización y simulación de macromoléculas”, Dirección General de Servicios de Cómputo Académico/UNAM, X. Soberón, marzo 1992.

“El genoma humano”, XVI Jornadas Médicas Lasallistas, F. Bolívar, marzo (1992).

“La nueva agricultura”, X Aniversario del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, Sonora, R. Quintero, marzo 1992.

“Respuesta inmune humoral a VP4, VP5\* y VP8\* en niños vacunados con rotavirus *rhesus*”, Instituto Nacional de Salud Pública, L. Padilla, marzo 1992.

“El Futuro Industrial y la Tecnología Biológica” III Semana de la Investigación Científica, organizada por la Academia de la Investigación Científica y la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP, en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, R. Quintero, abril 1992.

---

“Biología molecular y Biotecnología”, en la III Semana de la Investigación Científica, G. Gosset, abril 1992.

“Diagnóstico y perspectivas de la Biotecnología en la UNAM”, La Química en la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química/Instituto de Química, F. Bolívar, abril 1992.

“Ventajas en la aplicación de lactasas en la industria láctea”, Prolesa El Castillo, L. Casas, mayo 1992.

“Ingeniería Genética” en el Curso Investigación Científica del Siglo XX/ITESM”, I. Vichido y G. Gosset, mayo 1992.

“Tolerancia a sequía en plantas. Mecanismos moleculares”, Facultad de Ciencias, UNAM, G. Iturriaga, México, D.F., junio 1992.

“Predicción de la estructura terciaria de proteínas y modelaje molecular”, CINVESTAV/IPN, X. Soberón, junio 1992.

“Diferenciación y morfogénesis: la gonadogénesis como modelo”. Centro de Estudios Avanzados del IPN, L. Covarrubias, junio 1992.

“Usos industriales de enzimas”, Especialidad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma de Chapingo, A. López-Munguía, junio 1992.

“La Biotecnología: un enfoque multidisciplinario en la investigación y en la formación de recursos humanos”, en Jóvenes hacia la Investigación/Instituto de Química-UNAM, X. Soberón, junio 1992.

“El conocimiento y la divulgación de las ciencias en la cultura universitaria” en la Divulgación Científica en el Bachillerato Universitario, Facultad de Ciencias/UNAM, F. Bolívar, junio 1992.

---

“Biología molecular de la tolerancia a sequía en plantas”, Facultad de Química, UNAM. México, G. Iturriaga, México, D.F., julio 1992.

“Fronteras de la investigación en Biotecnología”, Sesión Conjunta Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas y la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, México, D.F., F. Bolívar, agosto 1992.

“Análisis y diseño de las políticas en materia de educación, ciencia y tecnología en el México de fin de siglo”, en La importancia de las políticas de educación y de ciencia y tecnología para las nuevas estrategias de desarrollo, Coordinación de Humanidades, UNAM, F. Bolívar, agosto 1992.

“Vacunas atenuadas y recombinantes contra rotavirus”, L. Padilla, Hospital López Mateos/ISSSTE, México, agosto 1992.

“Biotecnología e industria farmacéutica”. R. Quintero, en la Sesión Conjunta de la Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas y la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas, México, D.F., agosto 1992.

“La Biotecnología y su impacto social”, en el Programa Anual de Bienvenida 1992-1993 para los Estudiantes de Primer Ingreso al Bachillerato, Escuela Nacional Preparatoria/UNAM, F. Bolívar, septiembre 1992.

“Impacto de la Biotecnología en la industria de los edulcorantes”, Facultad de Química/UNAM, A. López-Munguía, septiembre 1992.

“Las biotecnologías emergentes que impactarán a la agroindustria”, Taller: Prospectiva en Agrobiotecnología, CIT/UNAM, A. López-Munguía, septiembre 1992.

“La transferencia de tecnología”, R. Quintero, en el Taller sobre Prospectiva en Agrobiotecnología, CIT-UNAM, México, D.F., septiembre 1992.

---

“Perspectivas de la Biotecnología en México”, A. López-Munguía, II Seminario de Biotecnología: Realidad y Perspectiva. Perspectivas de la Biotecnología en México, Universidad Autónoma de Chapingo, octubre 1992.

“Biorremediación en el simposio de Biotecnología ambiental” en la Reunión Anual del Programa Universitario del Medio Ambiente, UNAM, G. Soberón, octubre 1992.

“La respuesta de las plantas a la falta de agua”, A. Covarrubias, Radio/UNAM, octubre 1992.

“Producción de polisacáridos microbianos”, en el Curso Biotecnología Alimentaria, PUAL/UNAM, E. Galindo, noviembre 1992.

“Biotecnología alimentaria”, A. López-Munguía, Coordinación de la Investigación Científica-UNAM/PUAL, noviembre 1992.

“Tecnología enzimática”, A. López-Munguía, Coordinación de la Investigación Científica-UNAM/PUAL, noviembre 1992.

“Edulcorantes”, A. López-Munguía, Coordinación de la Investigación Científica-UNAM/PUAL, noviembre 1992.

“Fermentación con bacterias recombinantes: el caso de la insulina humana”, en Introducción a la Biotecnología, ENEP-Zaragoza/UNAM, G. Gosset, diciembre 1992.

“Impacto de la Biología Molecular en la Medicina del Futuro”, F. Bolívar en el XI Congreso Anual de Maestrías y Doctorados en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Subdivisión de Maestrías y Doctorados, enero 1993.

“Ingeniería genética y biotecnología”, F. Bolívar, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, enero 1993.

---

“La Biotecnología en América Latina: escenarios cambiantes”, R. Quintero, CIT/UNAM, febrero 1993.

“Aspectos éticos y morales de la investigación genética”, F. Bolívar, Facultad de Medicina, UNAM, febrero 1993.

“La Ingeniería Química en la Biotecnología”, E. Galindo, Seminarios de Ingeniería Química, ENEP-Zaragoza, UNAM, México, D.F., febrero 1993.

“El Ingeniero Químico y la Biotecnología”, E. Galindo, V Congreso de Ingeniería Química, Mecánica y Ambiental, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, febrero 1993.

“Actualidades en tecnología de alimentos”, A. López-Munguía, Universidad Iberoamericana, febrero 1993.

“Metabolismo y transporte de ureidos en leguminosas tropicales”, F. Sánchez, Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Edo. de México, febrero 1993.

“Procesos de fermentación y escalamiento”, R. Quintero, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, Coah., marzo 1993.

“Nuevo paradigma de la biotecnología mexicana”, R. Quintero, CEPROBI, Yautepec, Morelos, marzo 1993.

“La Biotecnología como generadora de soluciones a diversos problemas”, E. Galindo, Seminario Biotecnología, Biodiversidad y Propiedad Intelectual; nuevas alternativas. CIT/UNAM, Centro para el Estudio de difusión de la Propiedad Intelectual, México, D.F., marzo 1993.

“Tendencias en la enzimología industrial”. A. López-Munguía, Primer Foro Dra. Luz María Castillo, CEPROBI, IPN, Yautepec, Morelos, marzo 1993.

“Prioridades de investigación en biotecnología”, A. Ló-

---

pez-Munguía, Ciclo: La Semana y el Verano de la Investigación Científica, Academia de la Investigación Científica, Universidad Autónoma de Aguascalientes, abril 1993.

“Organización y regulación de los genes  $\alpha$ -globina en aves”, F. Recillas, CINVESTAV-IPN, México, D.F., abril 1993.

“La nueva biotecnología”, X. Soberón, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D.F., abril 1993.

“Superenrollamiento del DNA, dentro del tópico de estructura de ácidos nucleicos”, X. Soberón, CINVESTAV/IPN, abril 1993.

“Fermentaciones industriales”, E. Galindo, Curso Internacional Teórico-Práctico, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, mayo 1993.

“Biología molecular y bioquímica del citoesqueleto en raíces y nódulos de frijol”, F. Sánchez, Instituto de Biología Experimental, Facultad de Química, Universidad de Guanajuato, Gto., México, mayo 1993.

“Caracterización molecular de la respuesta a déficit de agua en frijol (*P. vulgaris* L.)”, A. Covarrubias, Instituto de Investigación sobre Biología Experimental, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, mayo 1993.

Estrategias de protección intelectual de organismos transgénicos”, R. Quintero, CIT/UNAM, mayo 1993.

“Consideraciones éticas y morales sobre el uso de las herramientas de la ingeniería genética”, F. Bolívar, Cátedra Extraordinaria Maestros del Exilio Español, Facultad de Filosofía y Letras/UNAM, mayo 1993.

“Biotecnología ambiental: estado del arte y perspectivas”, R. Quintero, ITS, Cd. Obregón, Sonora, junio 1993.

---

“El papel de la piroglutamato aminopeptidasa en el catabolismo del neuropéptido TRH”, J.L. Charli, Curso Bases celulares y moleculares de la comunicación neuroendócrina, Jalapa, Veracruz, junio 1993.

“La célula vegetal, en condiciones de estrés: la participación de la pared celular”, A. Covarrubias, I Reunión de la Sociedad Mexicana de Biología Celular, Unidad de Seminarios ‘Ignacio Chávez, México, D.F., junio 1993.

“Estructura e ingeniería de proteínas, X. Soberón, CINVESTAV/IPN, junio 1993.

“Estrategias para la optimización de la producción de anticuerpos monoclonales por cultivo de hibridomas”, O.T. Ramírez, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F., junio 1993.

“Toxinas del veneno de alacranes: estructura y función”, L.D. Possani, Facultad de Medicina, UNAM, julio 1993.

“Control y restauración ambientales en el contexto de la globalización”, R. Quintero, IMAI/UNAM, julio 1993.

“Las perspectivas de la Biotecnología Moderna”, F. Bolívar, en el Bachillerato es la Cantera de la Investigación, Programa de Jóvenes hacia la Investigación, CCH/ENEP/Coordinación de la Investigación Científica, agosto 1993.

“Biotecnología Industrial: Situación actual y perspectivas”, A. López-Munguía, Domingos de la Ciencia (Academia de la Investigación Científica), Centro de Ciencias de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, agosto 1993.

“Relación estructura-función de toxinas de alacranes”, L.D. Possani, Academia de Ciencias del Estado de Morelos, A.C., septiembre 1993.

---

“Agroindustria y biotecnología, oportunidades y desafíos para México”, R. Quintero, CCS, Culiacán, Sinaloa, octubre 1993.

“La Biotecnología y su industria-hacia un nuevo paradigma”, A. López-Munguía, XI Semana Académica, Escuela de Ciencias Biológicas; Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila, octubre 1993.

“Producción de proteínas recombinantes”, N. Cruz, XV Aniversario de la FES-Zaragoza, México, D.F., noviembre 1993.

“Avances de la Biotecnología”, B. Becerril, Ciclo de conferencias La Medicina en la Actualidad, CCH-Sur, noviembre 1993.

“Biodiversidad y Biotecnología”, F. Bolívar, Museo de la Ciencia, noviembre 1993.

---

---

## g] Servicios sociales dirigidos

El personal académico del Instituto ha dirigido 35 servicios sociales en el periodo 1991-1993. De éstos, la mayor parte son de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

### *Servicios sociales (1991-1993)*

Jorge Pineda Mora  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(X. Soberón)

Angélica Nevarez García  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(N. Cruz)

---

Antonio Anaya  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(C. Arias)

Ma. de la Paz Salas  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(C. Arias)

Rosa Arenas  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(S. López)

Ana Bertha González  
Escuela de Ciencias Químicas/UAEM  
(A. Ramírez)

Ivón Campos  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(R. Nájera)

Mariano Guillén  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(R. Nájera)

Ma. Magdalena Lagunas  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(L. Covarrubias)

Francisco José Martínez  
Univerisidad Autónoma Metropolitana  
(L. Covarrubias)

Irma Méndez  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(L. Casas)

Rosario Castro  
Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM  
(C. Arias)

---

Benito Román  
Facultad de Biología/UAEM  
(E. Galindo)

Xóchitl Román  
Facultad de Biología/UAEM  
(E. Galindo)

Gisela Araiza  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(E. Galindo)

Norma Zambrano  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(E. Galindo)

René Avilés  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(E. Galindo)

Ma. de Lourdes Gante  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(G. Soberón-Chávez)

Ana Teresa Murillo Celada  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(L.T. Casas)

Bertha Alejandra Loy de García  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(L.T. Casas)

Luz María Ortega Miranda  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(R.P. Gaytán)

Norma Sambrano Mújica  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(E. Galindo)

---

René Avilés Santillán  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(E. Galindo)

Luis René Luna Salazar  
Facultad de Ciencias Químicas/UAEM  
(A. Martínez)

Rolando Cardeña  
Instituto Tecnológico de Mérida  
(M. Villanueva)

Geny del Socorro Fierros  
Universidad Autónoma Benito Juárez/Oaxaca  
(P. Joseph)

Araceli Sotelo  
Facultad de Ciencias Químicas e Industriales/UAEM  
(R. Nájera)

Susana García  
Facultad de Ciencias/UNAM  
(E. Méndez)

Alma Delia Caro  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(J. Martínez)

## **1993**

Sonia Sánchez  
Universidad Iberoamericana  
(P. Joseph-Bravo)

Antonio Villegas  
ENEP-Zaragoza  
(G. Iturriaga)

---

Gabriela Fuentes  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(J.L. Ortega)

Alberto Marroquín  
ENEP-Zaragoza  
(G. Iturriaga)

Fedelia Romero  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(R.M. Uribe)

Jesús Hernández  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(G. Ponce)

Laura Cervantes  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
(G. Cassab)

---

h] Seminarios impartidos en el Instituto  
por miembros del personal académico

### **1991-1993**

Dr. Rodolfo Quintero, CIIGB/UNAM. “*Bacillus thuringiensis* y su importancia biotecnológica”, enero 1991.

Dr. Rodolfo Quintero, CIIGB/UNAM. “*Bacillus thuringiensis* y su importancia biotecnológica”, enero 1991.

Dra. Alejandra Bravo, CIIGB/UNAM. “Modo de acción de la S-endotoxina de *Bacillus thuringiensis* enfoque inmunocitoquímico”, abril 1991.

---

Dra. Rosana Sánchez-López, CIIGB/UNAM. "Hierro en los eritrocitos infectados con *Plasmodium falciparum*", abril 1991.

Dr. Edmundo Calva, CIIGB/UNAM. "Biología molecular de *Salmonella typhi* y *Campylobacter jejuni*", junio 1991.

Dr. Baltazar Becerril, CIIGB/UNAM. "Clonación de genes de alacrán en *E. coli*", agosto 1991.

Dr. Federico Sánchez, IBT/UNAM. "Canales iónicos y transducción de señales en plantas", enero 1992.

Dr. Edmundo Calva, IBT/UNAM. "Canales iónicos y transducción de señales en plantas", enero 1992.

Dra. Gladys Casaab, IBT/UNAM. "El papel de la cofia de las raíces en la respuesta de las plantas al medio ambiente", junio 1992.

Dr. Gabriel Iturriaga, IBT/UNAM. "Biología molecular de la tolerancia a sequía en la planta de resurrección *Craterostigma plantagineum*", julio 1992.

Dr. Fernando Valle, IBT/UNAM. "Ingeniería genética de vías metabólicas", agosto 1992.

Dr. Rodolfo Quintero, IBT/UNAM. "Mecánica del seminario y resultados esperados", septiembre 1992.

Dr. Mario Soberón, IBT/UNAM. "Respiración y fijación simbiótica del nitrógeno", septiembre 1992.

Dr. Froylán Gómez, IBT/UNAM. "Canales iónicos", octubre 1992.

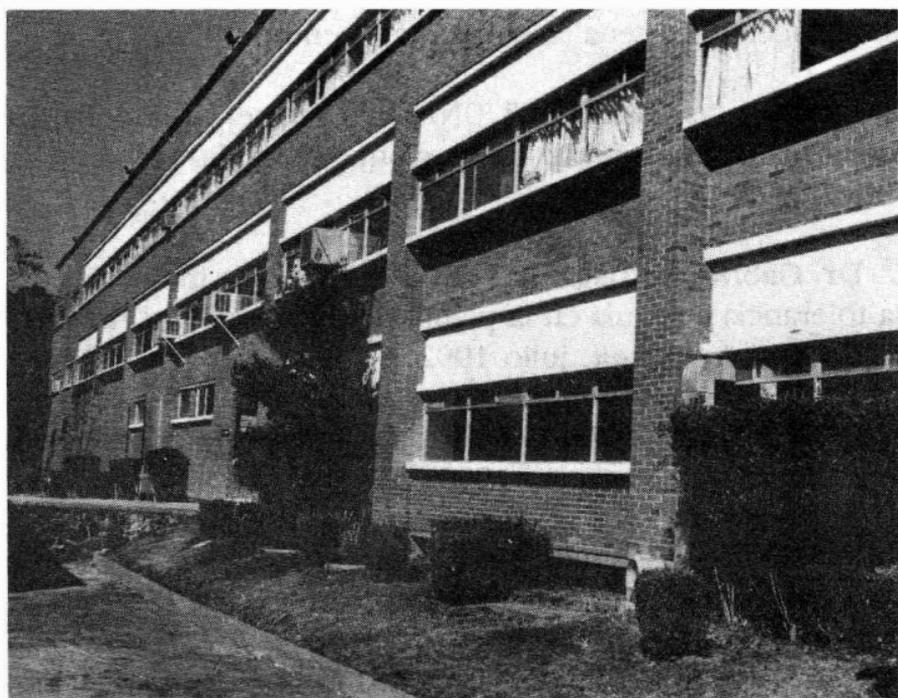
---

E. Arriaga, A. Olivares y M. Trejo, IBT/UNAM. "Programas de apoyo financiero a proyectos", marzo 1993.

E. Merino, IBT/UNAM. "Marcos abiertos de lectura en la cadena complementaria de bacterias a humanos", junio 1993.

J. Nieto, IBT/UNAM. "El gaba y la respuesta al estrés por calor en plantas superiores", agosto 1993.

J.L. Charli, IBT/UNAM. "El papel de la piroglutamil peptidasa II en la comunicación intracelular", noviembre 1993.



---

b) Estancias y conferencias internacionales  
por invitación impartidas por miembros  
del personal académico

### **1991-1993**

“Laboratorio del Profesor M. Iaccarino”, Instituto Internazionale di Genetica e Biofisica, Nápoles, Italia, G. Espín, 1991.

“Colaboración para transformar y regenerar a la planta de resurrección *Craterostigma plantagineum*”, Instituto Max-Planck, Colonia, Alemania, G. Iturriaga, 1991.

“Laboratorio del Dr. Manuel Megías, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España, C. Quinto, 1991.

---

“Estancia en el Institut fuer Genbiologische Forschung”, Berlín, Alemania, M. Rocha, 1991.

“Estancia en el laboratorio del Dr. Claude Kordon, INSERM, Francia/París, J.L. Charli, 1991.

“Establecer convenio de Investigación”, University of Massachusetts, Botany Department, Amherst, Ma. EUA, F. Sánchez, 1991.

“Proceso de purificación de la lactasa y transferencia del proceso de inmovilización de lactasa en quitina, así como la operación de reactores con este soporte”, Universidad Católica de Chile en Valparaíso, L. Casas, 1991.

“Apoyo técnico en los estudios de obtención de una cepa de *K. fragilis* sobreproductora de  $\beta$ -galactosidasa”, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba, L. Casas, 1991.

“Aprendizaje del estado del arte en secuenciación de DNA doble cadena”, Institutos Nacionales de Salud Mental, Bethesda, Maryland, EUA, B. Becerril, 1991.

“Engineering of biological reactions and processes”, International Organization of Biotechnology and Bioengineering, Guatemala, Guatemala, R. Quintero, 1991.

“Seminar on modern biotechnology and agroindustrial in Latin America”, Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Sao Paulo, São Paulo, Brasil, R. Quintero, 1991.

“Biotecnología y diversificación”, Encuentro Internacional Análisis de posibilidades de Inversión en la Agroindustria de la caña de azúcar de América Latina y el Caribe/GEPLACEA/PNUD, México, D.F., R. Quintero, 1991.

“Oportunidades de inversión y de negocio en el campo de la biotecnología”, Instituto para el Desarrollo de Empresarios y Administradores, La Paz, Bolivia, R. Quintero, 1991.

“Los nuevos medicamentos de origen biológico”, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, R. Quintero, 1991.

“La biotecnología y el desarrollo nacional”, Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, La Paz, Bolivia, R. Quintero, 1991.

---

“Avances en biotecnología alimentaria”, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia, R. Quintero, 1991.

“El futuro de la industria azucarera: la biotecnología opciones de cambio”, Instituto para el Desarrollo de Empresarios y Administradores, Cochabamba, Bolivia, R. Quintero, 1991.

“Avance y desarrollo de la biotecnología agrícola”, Centro de Investigación en Agricultura Tropical, Santa Cruz, Bolivia, R. Quintero, 1991.

“Biotecnología industrial: nuevas oportunidades”, Instituto para el Desarrollo de Empresarios y Administradores, Santa Cruz, Bolivia, R. Quintero, 1991.

“La nueva biotecnología: desarrollo y perspectivas”, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia, R. Quintero, 1991.

“Avances y perspectivas del uso de *Bacillus thuringiensis*”, Centro de Investigación Agrícola Tropical/Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, Santa Cruz, Bolivia, R. Quintero, 1991.

“Producción de jarabes edulcorantes de maíz vía enzimática”, Seminario-Taller Procesamiento y Usos del Maíz/ONU/FAO/ONUDI/CORDECRUZ, Santa Cruz, Bolivia, R. Quintero, 1991.

“Biotecnología moderna e Desenvolvimento Agroindustrial na América Latina”, Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Sao Paulo, Brasil, R. Quintero, 1991.

“Biología molecular de *Bacillus thuringiensis*”, IV Reuniao Anual do Programa Nacional de Pesquisa em Biotecnología Agropecuaria, Centro Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología (CENARGEN/EMBRAPA, Brasilia, Brasil, R. Quintero, 1991.

“Aplicacoes da Biotecnología na Agroindustria”, IV Reuniao Anual do Programa Nacional de Pesquisa em Biotecnología Agropecuaria, Centro Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología (CENARGEN/EMBRAPA), Brasilia, Brasil, R. Quintero, 1991.

“Estado actual de la biotecnología mundial y su potencial en América Latina”, EXPOCIENCIA 1991 Programa

---

Académica, Foro La Revolución de la Biotecnología, Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, Bogotá, Colombia, R. Quintero, 1991.

“Regulation of TRH metabolism”, Dr. Arthur M. Fishberg Research Center for Neurobiology, Mount Sinai Medical Center. New York, EUA, P. Joseph, 1991.

“Regulation of TRH metabolism in hypothalamus and adenohypophysis”, Division of Endocrinology, New England Medical Center Hospital, Boston, Mass., EUA, P. Joseph, 1991.

“Colaboración para transformar y regenerar a la planta de resurrección *Craterostigma plantagineum*”, Instituto Max-Planck, Colonia, Alemania, G. Iturriaga, 1991.

“The window effect in reactions catalyzed by the *Tetrahymena* group I intron”, Seminario Biología Molecular; Departamento de Biología Molecular, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, EUA, P. Lizardi, 1992.

“Impacto de la Biotecnología en la economía latinoamericana”, Seminario Internacional sobre Nuevas Tecnologías: gestión, transferencia y negociación, organizado por la ONUDI y la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, R. Quintero, 1992.

“Prospectiva en Biotecnología”, Seminario Internacional sobre Nuevas Tecnologías: gestión, transferencia y negociación, organizado por la ONUDI y la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, R. Quintero, 1992.

“Bioquímica y Biología Molecular de nuevos bioinsecticidas: avances y perspectivas”, 1ra. Reunión Latinoamericana y del Caribe en Biotecnología, Industria y Políticas Públicas para el Control Biológico de Plagas, organizado por la Universidad Centro-Occidental Lizardo Alvarado y la Organización de los Estados Americanos, Barquisimeto, Venezuela, R. Quintero, 1992.

“Systematic studies on the removal cell debris of yeast and bacteria using aqueous phase formed with PEG and salts”. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de La Habana, Cuba, L. Casas, 1992.

“Average shear stress as criterion to scale the manufacture of an immobilized cell biocatalyst with  $\beta$ -galactosidase

---

activity". Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de La Habana, Cuba, L. Casas, 1992.

"Cuarto Curso Latinoamericano de Biotecnología", Escuela de Ingeniería Bioquímica, Universidad Católica de Valparaíso, Chile, A. López-Munguía, 1992.

"Tercer seminario sobre Biotecnología de células animales y cultivo *in vitro* de hibridomas". Instituto Butantán, São Paulo, Brasil, O.T. Ramírez, 1992.

"Aplicaciones de los polisacáridos microbianos". ICAITI, Guatemala, Guatemala, E. Galindo, 1992.

"Biología del desarrollo del erizo de mar". Woodshole, Mass., EUA, A. Darszon, 1992.

"Regulación de genes de nodulinas en *Phaseolus vulgaris*". U. de Valencia, F. Sánchez, 1992.

Laboratorio del Dr. A. Pühler, Universidad de Bielefeld, Alemania. G. Espín, 1993.

"Fermentaciones industriales". IBT/UNAM, Universidad Nacional de Colombia. E. Galindo, 1993.

"Principles of mammalian cell culture". Instituto Butantán, Sao Paulo, Brasil. O.T. Ramírez, 1993.

"Ion channel and sea urchin sperm physiology". Stazione Zoologica «Anton Dohrn». A. Darszon, 1993.

Laboratorio del Dr. Isaías Raw, Instituto Butantán, São Paulo, Brasil. L.D. Possani, 1993.

Laboratorio de la Dra. A. Faivre-Bauman, INSERM, París, Francia. J.L. Charli, 1993.

Laboratorio del Prof. A. Phüler, Universidad de Bielefeld, Alemania. G. Espín, 1993.

Laboratorio de Botánica del Dr. Herman Spaink, Universidad de Leiden. C. Quinto, 1993.

Laboratorio del Dr. José Sánchez Serrano, Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid, Madrid, España, F. Sánchez, 1993.

Laboratorio del Dr. Anthony Fink, Universidad de California, Santa Cruz, EUA, J. Osuna, 1993.

"Regulación genética de la biosíntesis de ureidos en *P. vulgaris*", Departamento de Microbiología, Universidad de Sevilla, Facultad de Farmacia, España. F. Sánchez, 1993.

"Regulación de la producción de ureidos en leguminosas

---

tropicales”, Departamento de Biología Molecular de Plantas, Universidad Politécnica de Valencia, España. F. Sánchez, 1993.

“Molecular characterization of the cytoskeleton in roots and root nodules of *Phaseolus vulgaris*”, Biology Department, Botanical Garden, University of Leiden, Holanda. F. Sánchez, 1993.

“*Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* a symbiotic or a pathogenesis bacteria?. An insertion mutation in *glnT* makes de difference”, Fakultat fur Biologie, Universitat Bielefeld. G. Espín, 1993.

“Le domaine  $\alpha$ -globine aviaire et les éléments de régulation ‘Enhancer-Silencerá’”, Instituto Jacques Monod - CNRS, París, Francia. F. Recillas, 1993.

“Caracterización de genes que participan en etapas tempranas del proceso de nodulación en *Rhizobia* que nodulan frijol”, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España. C. Quinto, 1993.

“Viral RNA detection by ribozyme-catalyzed joining of binary probes”, Carnegie Institution Seminar Series, Baltimore, Maryland, EUA. P.M. Lizardi, 1993.

Laboratorio del Dr. Guy Boileau, Departamento de Bioquímica, Universidad de Montreal, Montreal, Canadá. R.M. Uribe, 1993.

“Scorpion toxins: structure function relationship”, Departamento del Bioquímica, Centro Médico de la Universidad de Colorado, Denver, EUA, L.D. Possani, 1993.

“Scorpionism”, Ciba-Foundation, Londres, Inglaterra. L.D. Possani, 1993.

“Estructura y función de toxinas del veneno de alacranes”, Departamento de Inmunología, Institut Pasteur, París, Francia. L.D. Possani, 1993.

“Toxinas de alacranes específicas para canales de potasio”, Centre d’Energie Atomique, Departement d’Ingenierie de Proteines, Gif-sur-Yvette, Francia. L.D. Possani, 1993.

Academia Howard Hughes Medical Institute, Bethesda, Maryland, EUA. L.D. Possani, 1993.

---

Laboratorio del Dr. John Stewart, Department of Biochemistry, Medical Center, University of Colorado, Denver, EUA. L.D. Possani, 1993.

Departamento de Fisiología de la Medical School, Universidad de Wisconsin, EUA. L.D. Possani, 1993.

Laboratorio del Dr. Gianfranco Prestipino, Instituto di Cibernetica e Biofisica, CNR, Génova, Italia. L.D. Possani, 1993.

Laboratorio de la Dra. Muriel Delepierre, Institut Pasteur, París, Francia. L.D. Possani, 1993.

“Opciones de desarrollo de la biotecnología en América Latina”. R. Quintero, Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, 1993.

---

## Intercambio Académico

a) Profesores visitantes que impartieron conferencias en el Centro

### 1991-1993

#### 1991

Dr. Julian Davies, Institut Pasteur, Francia, "Cloning of a biosynthetic pathway for the production of peptidyl antibiotics", enero.

Dr. Jeffrey Harvey, Becton & Dickinson Immunocytometry, San José, Ca, EUA. "Flow cytometry and its applications to biomedical research", enero.

Dr. Francisco Márquez, Instituto López-Neyra de Parasitología, CSIC, Granada, España. "Las Garrapatas de *Oryctolagus cuniculis* (conejo silvestre europeo) como modelo parasitario", febrero.

Dr. Justin O. Schmidt, South Western Biological Institute, Tucson, Arizona, EUA. "Biochemistry and pharmacology of africanized honey bee venom", febrero.

Dres. Pedro Pasik y Tauba Pasik, Mount Sinai Medical School, Israel. "Synaptic organization of neostriatum of monkey mount Sinai medical school", abril.

Dr. Peter Kepler, U. de Massachusetts, Botany Dept., EUA. "Membrane cytoskeleton interactions in plant cells", abril.

Dr. Alejandro Madrigal, U. de Stanford, EUA. Análisis

---

molecular del complejo principal de histocompatibilidad y su asociación con enfermedades”, junio.

Dr. Govind Rao, U. de Maryland, EUA. “Metabolic engineering of the amino acid fermentation”, julio.

Dr. Roberto Coronado, U. de Wisconsin, Madison, EUA. “Canales de calcio en organelos intracelulares”, julio.

Dr. Robert Kelly, U. John Hopkins. “Metabolic features of hyperthermophilic archaebacteria”, agosto.

Dr. Robert Kelly, “Patterns of intracellular proteolysis in high temperature bacteria”, agosto.

Dr. Robert Kelly, “Biocatalysis and protein stability at elevated temperatures”, agosto.

Dr. Daniel Megías, Depto. de Microbiología, España. “El modelo simbiótico *Rhizobium tropici-phasedies wulgins*”, agosto.

Dr. Stephen Queener, Lilly Research Labs., Eli Lilly & Co. “Molecular biology of antibiotic biosynthesis”, agosto.

Dr. Fernando Esquivel y Lourdes Gutiérrez, “Procesamiento y presentación de antígenos virales a linfocitos T-cototóxicos”; “Mutación puntual en el oncogen de ras resulta en un bloqueo selectivo de las señales inducidas por factores de crecimiento”, septiembre.

Dr. Jorge Gaviñondo, CIIB, La Habana, Cuba. “Inmunoglobulinas híbridas por ingeniería genética”, octubre.

Dr. Ramón Serrano, European Lab. Biological Structure Division, Heidelberg, Alemania. “La bomba de protones de la membrana vegetal”, octubre.

Dr. Gerald Maggiora, Director of Computational Chemistry/Uphjon Labs., EUA. “Elements of protein structure & homology based model building”, octubre.

Dr. Gerald Maggiora, “Computer modeling of constrained peptide systems”, octubre.

Dr. Walter Colli, U. de São Paulo, Brasil. “*Trypanosoma cruzi*: interacción huésped-parásito”, octubre.

Dr. Anthony Cashmore, U. Plast Science Institute.

Dr. Roberto Guzmán, Departamento de Ingeniería Química de la U. de Arizona, Tucson, Arizona, EUA. “Absorción de proteínas en interfase aire-agua”, octubre.

---

Dr. Guy Boileau, U. de Montreal, Montreal, Canadá. "Determining the molecular structure of neutral endopeptidase-24.11 (enkephalinase)", noviembre.

Dr. Guy Boileau, "Pro-neuropeptide processing and targeting to the regulated secretory pathway", noviembre.

Dr. Matthias Reuss, Universidad Stuttgart, Alemania. "Biochemical process engineering in Stuttgart, Germany: central research program at the university and activities of the institute of biochemical engineering", noviembre.

Dr. Matthias Reuss, "Reaction engineering aspects of penicillin fermentation", noviembre.

Dr. Matthias Reuss, "Dynamic modelling of cross-flow-filtration", noviembre.

Dr. Matthias Reuss, "Structured modelling of stirred bioreactors: compartment", noviembre.

Dr. Matthias Reuss, "Structured modelling of stirred bioreactors: recirculation time models", noviembre.

Dr. Pascal Herión, "Una nueva estrategia para identificar antígenos protectores de toxoplasma gondii", noviembre.

Dr. Charles Wilson, Massachusetts General Hospital, EUA. "Computational methods in the study of proteins". (Noviembre).

Dr. Jorge Nieto, Plant Gene Expression Center. U. of California, Berkeley, EUA. "Análisis de un regulador de la transcripción del gene paracitocromo", noviembre.

Dr. Ananda Chakrabarty, Universidad de Illinois de Chicago. "Limpieza de contaminantes ambientales", noviembre.

## 1992

Dr. Iñaki Guijarro, Institute Pasteur, París. "Estudio conformacional de un octapéptido epito por RMN", enero.

Dr. Julio Collado, MIT Cambridge, Massachusetts, EUA. "Linguística de la regulación de la expresión genética", enero.

Dr. Alejandro Madrigal, U. de Stanford, EUA. "Papel del MHC en la respuesta inmune", enero.

---

Dra. Julie Engle, GIBCO. "Nuevos desarrollos en la clonación de PCR", febrero.

Dra. Ivonne Rosenstein, Dana-Farver, Cancer Institute. "Mecanismos de interacción celular en linfocitos T: adhesión, activación y crecimiento celular", febrero.

Dr. Jeroen Van Rie, Plant Genetic Systems/Bélgica. "Insecticidal crystal proteins mode of action", febrero.

Dra. Daphne Kamely, Pentágono (Fuerzas Armadas), EUA. "Novel Biotechnological approaches to environmental pollution". "Perspective on risk assessment and government policy in environmental regulation", febrero.

Dr. Ananda Chakrabarty, U. de Illinois, EUA. "Molecular genetics of alginate production by *Pseudomonas aeruginosa*", febrero.

Dra. Adriana Ortiz-López, U. de Illinois/Dept. of Plant Biology, EUA. "Fotosíntesis a diferentes estreses ambientales", marzo.

Dr. Jacobo Okonn, Labs. LAFON, Israel. "Genética y Biología molecular de *Azospirillum*", marzo.

Dra. Yolanda López-Vidal, Instituto Nacional de la Nutrición. "Epítopes comunes de fimbrias en etec", marzo.

Dr. Félix Recillas, Institut Jacques Monod, Francia. "Estructura y elementos de control de los genes de  $\alpha$ -globina en aves", marzo.

Dr. Gabriel Corkidi, Centro de Instrumentos/UNAM". (Marzo). "Captura y digitalización de imágenes", marzo.

Dr. Pascal Herión, Innogenetics, S.A., Bélgica. "Aspectos de biología molecular de toxoplasma *gundii*", marzo.

Prof. I.W. Sutherland, U. de Edinburgo, Escocia. "Bacterial exopolysaccharide structure and function", marzo. "Microbial polysaccharides-composition and structure", marzo. "Physiology of polysaccharide production", abril. "Polysaccharides in the environment", abril. "Polysaccharides as products of biotechnology and their applications", abril.

Dra. Marianne Grunberg-Manago, Inst. Biologie Physico-Chimique, París. "Translational control of gene expression in *E. coli* (the case of threonyl-tRNA synthetase)", abril.

Dr. Víctor Vacquier, U. de California, San Diego, EUA.

---

“The acrosome reaction in sea urchin sperm”, abril.

Dr. Jorge Sarquís, Facultad de Bioquímica/UNAM. “Papel del epileno en la respuesta del tejido vegetal al estrés mecánico”, abril.

Dr. J.J. Holbrook, U. de Bristol, UK. “Rational redesign for the production of new enzymes for chiral synthesis”, abril.

Dr. Humberto Nicolini, Instituto Mexicano de Psiquiatría “Genética del trastorno obsesivo y compulsivo”, mayo.

Dra. Suzanne Zukin, U. de New York, EUA. “Regulation of opioid peptide gene expression”, mayo.

Dr. Robert Mac Nab, U. de Yale, EUA. “Bacterial sensory transduction from receptor to flagellar motor”, junio.

Dr. Jaime Flores, Johns Hopkins U. School of Medicine, EUA. “Elaboración de la señal de transducción a través del receptor de insulina”, junio.

Dra. Gladys Casaab, University of California, EUA. “El papel de la cofia de las raíces en la respuesta de las plantas al medio ambiente”, junio.

Dra. Galina Nechtailo, Agencia Especial Rusa. Moscú, Rusia. “Techo-scientific investigation in the orbital complex MIR”, junio.

Dr. Víctor Bondarenko, Instituto Gamaleya para la Epidemiología y Microbiología, Moscú, Rusia. “New trends in the prophylaxis and treatment of the gastrointestinal infections”, junio.

Dr. William M. Miller, U. Northwestern, Evanston, Ill., EUA. “Effects of hypoxia and reoxygenation on CHO cell metabolism, sensitization to oxidative damage, and tPA production”, junio. “Analysis of tumor cell metabolism via NMR”. Effects of oxygen partial pressure, perfusion, and growth factor combinations on hematopoietic cell culture”, julio. “Analysis of tumor cell metabolism via NMR”, julio.

Dra. Cristina Kennedy, College of Agriculture/Dept. of Plant Pathology, University of Arizona, EUA. “Genetics of *Azotobacter*”, julio. “Ammonia excreting *nifL* mutants of *Azotobacter vinelandii*: opportunities for basic science and biotechnology”, julio.

---

Dr. M. Merrick, AFRC Institute of Plant Science Research. "A genetic analysis of structure function relationships in the novel: RNA polymerase sigma factor 54", julio. "Ammonia excreting *nifL* mutants of *Azotobacter vinelandii*: opportunities for basic science and biotechnology", julio.

Dr. Rogelio Alonso, Stanford Genome Center, California, EUA. "Mapeo del cromosoma 4 humano y aplicaciones de la genética moderna a la producción animal", agosto.

Dr. John La Montagne, Division of Microbiology and Infectious Diseases, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, NIH, Md, EUA. "Visita de análisis del Instituto", septiembre.

Prof. Thomas Kindt, Laboratory of Immunogenetics, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, NIH, Md, EUA. "Visita de análisis del Instituto", septiembre.

Dr. Jorge Flores, Laboratory of Infectious Diseases, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, NIH, Md, EUA. "Visita de análisis del Instituto", septiembre.

Dra. María Luiza García, Merck Sharp and Dohme, New Jersey, EUA. "Use of toxins to study the pharmacology of K<sup>+</sup> channels", septiembre.

Dr. José María Gutiérrez, Instituto Clodomiro Picado, San José de Costa Rica, Costa Rica. "Characterization and mechanism of action of myotoxins isolated from the venom of the snakes of the genus *Bothrops*", septiembre.

Dr. Héctor Valdivia, Madison University, Wisconsin, EUA. "Scorpion toxins targeted against the Ca<sup>+</sup> release channel of sarcoplasmic reticulum", septiembre.

Dr. Michael J. Colston, National Institute for Medical Research, UK. "Molecular Biology of *Mycobacterium leprae*", octubre.

Dr. Carlos Malpica, Instituto la Joya, California, EUA. "Resistencia al virus del mosaico de tabaco en plantas transgénicas", noviembre.

---

1993

Dra. Ginette Jaureguiberry, Instituto Nacional de Salud de Francia, Francia, París. "Diagnóstico de paludismo por PCR", enero.

Dra. Hilda Lomelí, Universidad de Heidelberg, Alemania. "Diversidad molecular de los receptores de glutamato y sus funciones en el cerebro", enero.

Dr. Angel Saraín, Universidad Marivota, Canadá. "Regulación de la expresión de genes de retículos sarcoplásmico en corazón", febrero.

Dr. Joel Boclaert y Alain Enjalbert, INSERM-CONACyT. "Conduction mechanisms and G. proteins, febrero.

Dr. Paul Kelly, INSERM-CONACyT. "Molecular biology of membrane receptors". "Intracellular calcium measurements", febrero.

Dr. G. Guillon, INSERM-CONACyT. "Evaluation of inositol phosphates production", febrero.

Dr. A. Berot, INSERM-CONACyT. "Quantitative radiography of *in situ* hybridation in CNS", febrero.

Dr. Mohamed-Ali Onaissi, Institut Pasteur INSERM U-167, París, Francia. "Molecular aspects of *Trypanosoma cruzi* interaction with host cell", febrero.

Dra. Ivonne Rosenstein, Dana Farber Cancer Institute, Boston, Ma. EUA. "Función de la CD43 en la superficie de los linfocitos T", febrero.

Dr. Aase Frandsen, Pharma Biotec research Center/School Pharmacy Copenhagen, Denmark. "Neurotoxicity of excitatory amino acids and disturbances of the  $Ca^{2+}$  homeostasis", febrero.

Dr. Annie Faivre-Bauman, INSERM-U159, París, Francia. "Development of peptidergic expression and transduction mechanisms in hypothalamic neurons *in vitro*", marzo.

Biól. Cecilia Díaz Oreiro, Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. "Fosfolipasas de venenos de serpientes", marzo.

Dr. Tomás Zikhonenko, Instituto de Biotecnología de Moscú, Rusia. "Producción de animales transgénicos", marzo.

---

Dr. André Menez, Centre D Etudes de Saclay, Cedex, Francia. "Structure-function relationship of natural toxins by chemical and genetic engineering", marzo.

Dr. Arne Schousboe, Department of Biological Sciences, Royal Danish School of Pharmacy, Copenhagen, Denmark. "Mechanisms of evoked release of transmitter amino acids: role of calcium", marzo.

Dr. Rafael Vázquez-Duhalt, Universidad de Alberta-Canadá, Departamento de Microbiología. "Producción de Hidrocarburos a partir del cultivo de la microalga *Botryococcus braunii*", abril. "Actividad y estabilidad de enzimas en medio orgánico", abril. "Hacia el craqueo enzimático de los asfaltenos", abril.

Dr. Ben Lugtenberg, Universidad Leiden, Institut of Molecular Plant Sciences. "Molecular analysis of modulation of leguminous plants by *Rhizobium*", mayo.

Dr. Wolfgang Zimmermann, Institut für Biotechnologie Eldgenossische Technische Hochschule, Zurich, Suiza. "Enzymes in biotechnology: novel applications in the pulp and paper industry", mayo. "Enzymes for the degradation and modification of hemicelluloses", mayo. "Biodegradation of chlorolignins in pulp and paper industry effluents", mayo.

Dra. Nancy Axelrod, "Position infect in *Trypanosoma brusei*", mayo.

Dr. Omar Pantoja, Universidad de Oxford, Departamento de Plantas. "Mecanismos de transporte en la membrana de la bacuola de células vegetales", mayo.

Dr. Thomas J. Silhavy, Department of Molecular Biology, Princeton University, EUA. "The genetics of protein secretion in *Escherichia coli*", junio. "Protein translocation, release and folding", junio. "Regulatory protein-RNA polymerase contacts", junio. "Signal transduction in the porin regulon of *Escherichia coli*", junio.

Prof. John E. Donelson, Howard Hughes Medical Institute, University of Iowa, EUA. "New mechanisms of antigenic variation in african *Trypanosomes*". "A comparison of immune evasion mechanisms achieved by DNA rearrangements in *Neisseria gonorrhoeae*, *Giardia lamblia* and African *Trypanosomes*", junio.

---

Dr. Brian Robert Reid, Professor of Chemistry and Biochemistry, University of Washington, Seattle, Washington, EUA. "Biología estructural", julio.

Dr. Lap-Chee Tsui, Unidad Genética de la Nutrición, UNAM/Instituto de Pediatría, México. "Identification of human disease genes: molecular genetics of cystic fibrosis", julio.

Dr. Luis Vaca, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, EUA. "La entrada de calcio en células no excitables", agosto.

Dr. Ildefonso Bonilla, Universidad Autónoma de Madrid. "El boro en los organismos fotosintéticos: estudio particularizado sobre su papel en la fijación del nitrógeno en forma libre (siambacterias) y en simbiosis", agosto.

Dr. David Davies, National Institute of Health, EUA. "Cristalografía de conejos antígeno-anticuerpo", agosto.

Dr. Motonori Hoshi, Department of Life Science, Tokio Institute of Technology, Magatsuta, Midoriku, Yokohama, Japón. "Acrosome reaction-inducing substance and its cofactors in starfish egg jelly", agosto.

Dra. Miriam Fisher, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. CIMMYT. Chapingo, México. "Variabilidad y genética en *Tilletia indica* y *Tilletia barchiany*", agosto.

Dr. Luis Herrera-Estrella, CINVESTAV/Irapuato, Guanajuato, México. "Una estrategia para obtener plantas transgénicas resistentes al tizón de halo causado por *Pseudomonas syringae*". "Obtención en sendas específicas para ambas especies", agosto.

Dr. Livio Revel-Chion, Departamento de Ingeniería, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. "Aspectos económicos de los bioprocesos" I, octubre. "Aspectos económicos de los bioprocesos" II, octubre. "Aspectos económicos de los bioprocesos" III, octubre.

Dr. Gopal K. Chotani, Staff Scientist Process Development, Genencor International, San Francisco, California, EUA. "Bioreactor scale up made simple", octubre. "Integrated bioprocess design examples", octubre.

---

Dr. Raul Díaz Betancourt, Jefe de Producción, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba. "Vacuna recombinante antihepatitis B (I)", octubre. "Vacuna recombinante antihepatitis B (II)", octubre. "Vacuna recombinante antihepatitis B (III)", octubre.

Dr. Bruce Dale, Director, Centro de Investigación en Biociencias e Ingeniería y Director, Centro de Investigación y Desarrollo sobre Proteínas y Alimentos, Universidad de Texas, EUA. "Diffusion and reaction phenomena in biological systems", octubre. "Phase equilibria approaches to predicting protein stability", octubre.

Dr. Daniel Thomas, Director, Laboratorio de Ingeniería Enzimática, Universidad Tecnológica de Compiègne, Francia. "Plasmid stability with recombinant immobilized cells", octubre. "Use of biosensors in biochemical processes", octubre. "Production of catalytic antibodies", octubre.

Dr. Pierre Monsan, BioEurope, Toulouse, Francia. "Síntesis enzimática de carbohidratos y péptidos de interés comercial", noviembre.

---

c] Sabáticos y comisiones (por más de seis meses)

### **1991-1993**

Carlos Arias

Institución: California Institute of Technology, Pasadena, California, EUA.

Susana López

Institución: California Institute of Technology, Pasadena, California, EUA.

Alejandra Bravo

Institución: Plant Genetic Systems, N.V. Gante, Bélgica.

Arturo Liévano

Institución: Roche Institute of Molecular Biology, Nutley, New Jersey, EUA.

Mario Soberón

Institución: Plant Genetic Systems, N.V., Gante, Bélgica.

---

Marco Villanueva

Institución: Department of Biology, Texas A & M U., Texas, EUA.

Hilda Lomelí

Institución: Universidad de Heidelberg, Alemania.

Luis Covarrubias

Institución: University of California, Los Angeles, California, EUA.

Gladys Casaab

Institución: University of California at Berkeley, Berkeley, California, EUA.

Jorge Nieto

Institución: University of California at Berkeley, Plant Gene Expression Center, Albany, California, EUA.

Mario Zurita

Institución: Harvard University, Cambridge, Massachusetts, EUA.

Patricia León

Institución: Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, EUA.

José Luis Puente

Institución: Stanford University, California, EUA.

Martha Vázquez

Institución: National Institute of Health, Bethesda, Maryland, EUA.

Federico Sánchez

Institución: Consejo Superior de Investigación Científica, Instituto Nacional de Recursos Agrícolas. España.

---

Carmen Quinto

Institución: Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España.

Lidia Casas

Institución: Operadora Metropolitana de Lácteos, S.A. México.

Susana López

Institución: California Institute of Technology, Pasadena, California, EUA.

Carlos Arias

Institución: California Institute of Technology, Pasadena, California, EUA.

## 1993

Enrique Merino

Institución: Laboratorio del Dr. Charles Yanofsky, Universidad de Stanford, Ca., EUA.

Jaime Padilla

Institución: Laboratorio del Dr. Peter M. Gresshoff. Instituto de Agricultura y Centro de Investigación en Leguminosas, Universidad de Tennessee, Knoxville, Texas, EUA.

Alejandro Garcíarrubio

Institución: National Institute for Medical Research Council, Londres, Inglaterra.

José Luis Puente

Institución: Stanford University, California, EUA.

Alejandro Alagón

Institución: Instituto de Parasitología y Biomedicina, CSIC, Granada, España.

Gloria Soberón

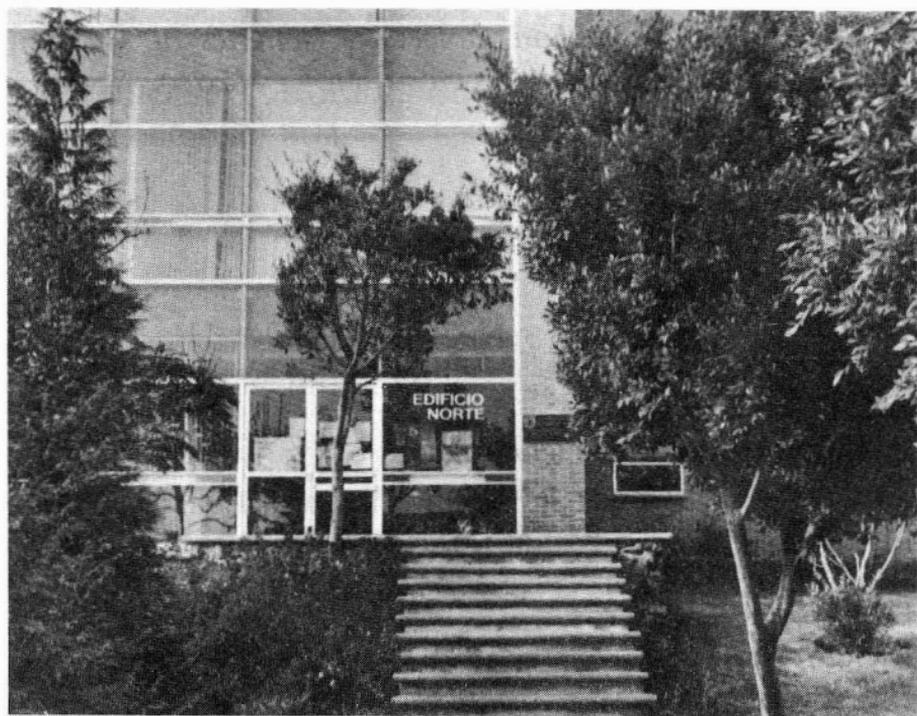
Institución: Estación Experimental del Zaldin, Granada, España.

Simposia organizados y/o coorganizados por el  
Instituto de Biotecnología en 1993

EVENTO: *Symposium on Molecular Genetics of Microorganisms, San José Vista Hermosa, Mor., México.* Agosto.

*Participantes:*

Dr. Jaime Martuscelli  
Dr. Alvin J. Clark  
Dr. Jaime Mora  
Dr. Jacobo Kupersztoch  
Dr. Alejandro Cravioto  
Dra. Carmen Gómez-Eichelmann  
Dr. Francisco Bolívar  
Dr. Roi Doi  
Dr. Antonio Peña  
Dr. Gabriel Guarneros  
Dr. Simón Silver  
Dra. Gloria Soberón  
Dra. Alejandra Bravo  
Dr. Luis Servín-González  
Dr. Edmundo Calva  
Dr. John Roth  
Dr. Xavier Soberón  
Dra. Alicia González  
Dr. Roberto Gaxiola  
Dr. Jesús Aguirre  
Dr. Alfredo Herrera-Estrella  
Dra. Guadalupe Espín



---

## Donativos y convenios vigentes

### a) *Nacionales*

Desarrollo y optimización de procesos para la producción de polisacáridos microbianos alginato y xantana.

Clave: IN302589

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Toxinas de alacranes mexicanos: síntesis química de péptidos relacionados y clonación de genes que la codifican.

Clave: IN202689

Responsable: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Escalamiento a nivel planta piloto de la tecnología para producir insulina humana en *Escherichia coli*.

Clave: IN300891

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Biología molecular de la proteína de membrana externa *ompC* de *Salmonella typhi*.

Clave: IN204191

Responsable: Dr. Edmundo Calva

---

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Epidemiología molecular de rotavirus Y *Campylobacter jejuni* en México.

Clave: IN204391

Responsables: Dres. Edmundo Calva, Susana López y Carlos Arias

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Participación de canales iónicos en la fisiología del espermatozoide.

Clave: IN202391

Responsable: Dr. Alberto Darszon

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Caracterización de mutaciones que afectan la expresión de citocromos y la fijación de nitrógeno en *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.

Clave: IN204291

Responsable: Dr. Mario Soberón

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipófisis.

Clave: IN204791

Responsable: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Estrategias de operación para optimizar la producción de anticuerpos monoclonales por cultivo de hibridomas en suspensión.

Clave: IN300991

Responsable: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

---

Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes en *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli* cepa CE3.

Clave: IN204591

Responsable: Dra. Carmen Quinto

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Optimización de la canalización de metabolitos celulares en organismos recombinantes a través de la ingeniería genética de vías metabólicas.

Clave: IN303892

Responsable: Dres. Fernando Valle y Francisco Bolívar

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Caracterización molecular de la respuesta a déficit de agua y ácido abscísico en *Phaseolus vulgaris* (frijol).

Clave: IN207592

Responsable: Dres. Mario Rocha y Alejandra Covarrubias

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Escalamiento de fermentaciones: simulación de condiciones de fermentación de gran escala en biorreactores de laboratorio y de planta piloto.

Clave: IN300692

Responsable: Dres. Octavio Ramírez y Enrique Galindo

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Enfoques moleculares para el estudio de la vía secretora de *Entamoeba histolytica*.

Clave: IN209692

Responsable: Dres. Paul Lizardi y Alejandro Alagón

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Estudio de la región responsable de la ampliación del espec-

- 
- tro de infección en *Rhizobium tropici* CIAT899.  
Clave: IN207392  
Responsable: Dra. Carmen Quinto  
Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.
- Libro Ingeniería Bioquímica: Prácticas de laboratorio por simulación.  
Clave: CD703792  
Responsable: Dr. Rodolfo Quintero  
Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.
- Regeneración de plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris*) por cultivo *in vitro* de tejidos vegetales.  
Clave: IN300492  
Responsable: Dr. Federico Sánchez  
Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.
- Diferenciación de neuronas hipotalámicas cultivadas en presencia de las células blanco.  
Clave: IN205993  
Responsable Dr. Jean Louis Charli  
Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.
- Aislamiento y caracterización de la membrana del acrosoma del espermatozoide de erizo de mar.  
Clave: IN207893  
Responsable: Dr. Alberto Darszon  
Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.
- Estudio de la interacción rotavirus-célula huésped.  
Clave: IN207793  
Responsable: Dra. Susana López  
Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

---

Biocatálisis. Estudio de las reacciones de alcoholólisis empleando enzimas glucosidasas.

Clave: IN207293

Responsable: Dres. Agustín López-Munguía y Xavier Soberón

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Toxinas de alacranes mexicanos: expresión de genes que las codifican y caracterización fisiológica de sus productos.

Clave: IN205893

Responsable: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Desarrollo de nuevos bioinsecticidas a partir de la bacteria *B. thuringiensis*: estudios del modo de acción y de su relación con la estructura.

Clave: IN304293

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Mejoramiento en la productividad del frijol por incrementar la producción de uréidos en leguminosas.

Clave: IN300993

Responsable: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Escalamiento a nivel planta piloto de dos modelos para la producción de proteínas recombinantes en *Escherichia coli*.

Clave: 0248N9107

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Aislamiento y caracterización de genes inducidos por déficit de agua en frijol (*Phaseolus vulgaris*).

---

Clave: 0054N9106

Responsable: Dra. Alejandra Covarrubias

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Caracterización estructural y funcional de genes activadores de la transcripción en la planta tolerante a la sequía *Craterostigma plantagineum*.

Clave: 0546N9108

Responsable: Dr. Gabriel Iturriaga

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Clonación y expresión de genes de toxinas de alacranes para el desarrollo de nuevos bioinsecticidas.

Clave: 0018N9105

Responsable: Dr. Lourival Possani

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Aislamiento y caracterización de cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* con alta actividad insecticida contra los insectos plaga más importantes.

Clave: 0490N9108

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Producción de polipéptidos extracelulares en *Bacillus subtilis* por técnicas de DNA recombinante.

Clave: 02550N9107

Responsable: Dr. Fernando Valle

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Fortalecimiento de la infraestructura del Instituto de Biotecnología/UNAM.

Clave: F029I9109

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Prolongación de la longevidad de hibridomas en cultivo *in vitro* para maximizar la producción de anticuerpos monoclonales.

---

Clave: 1105N9201

Responsable: Dr. Octavio Ramírez

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Diagnóstico de paludismo por medio de sondas ribosomales y generación de señal por una cascada de zimógenos.

Clave: 0946N9111

Responsable: Dr. Alejandro Alagón

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Mecanismos moleculares involucrados en la regulación del metabolismo de la hormona liberadora de tirotropina (TRH) en las neuronas del núcleo paraventricular del hipotálamo.

Clave: 0776N9110

Responsable: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Mecanismos moleculares que participan en la relación acromosomal del espermatozoide.

Clave: 0471B9109

Responsable: Dr. Alberto Darszon

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Bioingeniería de fermentaciones viscosas de la goma xantana como modelo de estudio.

Clave: 1020N9111

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudios electrofisiológicos e inmunocitoquímicos sobre el modo de acción de diferentes endotoxinas.

Clave: 0603-N9110

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Caracterización de una mutante albina de *Arabidopsis thaliana* obtenida por inserción de un T-DNA.

Clave: 0816-N9110

---

Responsable: Dr. Mario Rocha  
Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Análisis molecular de la expresión de las oxidasas terminales o  $Y_{aa_3}$  de *Rhizobium phaseoli*.

Clave: 1158-N9202

Responsable: Dr. Mario Soberón

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Modulación de la diferenciación de neuronas del hipotálamo de la rata por las células del tejido blanco.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa México-INSERM.

Estudio de la respuesta de células T en la infección por rotavirus en un modelo de ratón.

Clave: 5-1883M8

Responsable: Dr. Carlos Arias

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Caracterización y manipulación del metabolismo del ácido fosfoenolpirúvico en *E. coli*.

Clave: 5-2031N

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Epidemiología molecular de rotavirus *Campylobacter jejuni* en México.

Clave: 5-1551N

Responsable: Dr. Edmundo Calva

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La respuesta de la raíces al medio ambiente: el papel de la cofia en *Zea maiz* y *Arabidopsis thaliana*.

Clave: 5-1888N

Responsable: Dra. Gladys Cassab

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

---

Animales transgénicos para estudiar los orígenes del cáncer  
cérvico-uterino.

Clave: 5-1663M

Responsable: Dr. Luis Covarrubias

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudios en papel de ácido abscísico en la germinación de  
*Arabidopsis thaliana*.

Clave: 5-1814N

Responsable: Dra. Alejandra Covarrubias

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Análisis molecular de la resistencia al déficit de agua en el  
amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.).

Clave: 5-1712N

Responsable: Dr. Gabriel Iturriaga

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Regulación de la expresión de los genes de nodulación co-  
munes de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.

Clave: 5-1557N

Responsable: Dra. Carmen Quinto

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Optimización del sistema de expresión de una lipasa alcali-  
na de *Pseudomonas aeruginosa* en *Xanthomonas cam-  
pestris*.

Clave: 5-1617N

Responsable: Dra. Gloria Soberón

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Ingeniería de proteínas por mutagénesis combinatoria.

Clave: 5-1875N

Responsable: Dr. Xavier Soberón

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Biología molecular en la oogénesis del mosquito (*Anophe-  
les gambiae*) y *Drosophila melanogaster*.

Clave: 5-1845N

---

Responsable: Dr. Mario Zurita

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Efecto del veneno de alacranes *Centruroides* mexicanos y serpientes latinoamericanas en los canales iónicos de membranas nerviosas.

Clave: s/c

Responsable: Dr. Lourival Possani

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Fortalecimiento al Posgrado en el Instituto de Biotecnología (M y D en IBB).

Clave: PFPN7991

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Fortalecimiento al Posgrado en el Instituto de Biotecnología (M y D en Biot).

Clave: PFPN7891

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Apoyo a los programas de maestría y doctorado en Biotecnología.

Clave: PFPN78B92

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Apoyo a los programas de maestría y doctorado en Investigación Biomédica Básica.

Clave: PFPN79B92

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

---

b) *Internacionales*

Molecular biology and epidemiology for the control of *Rotavirus diarreha*.

Clave: 75191-527101

Responsable: Dr. Carlos Arias

Otorgado por el Howard Hughes Medical Institute.

Molecular biology of the *Salmonella typhi ompC* and *Campylobacter jejuni enT* genes.

Clave: 75191-527102

Responsable: Dr. Edmundo Calva

Otorgado por el Howard Hughes Medical Institute.

Papel del canal iónico en la función del espermatozoide.

Clave: 75119-1527105

Responsable: Dr. Alberto Darszon

Otorgado por el Howard Hughes Medical Institute.

Simple and sensitive assays for detection of human pathogens.

Clave: 75191-527103

Responsable: Dr. Paul Lizardi

Otorgado por el Howard Hughes Medical Institute.

Chemical and functional characterization of scorpion toxins.

Clave: 75191-527104

Responsable: Dr. Lourival Possani

Otorgado por el Howard Hughes Medical Institute.

The application of biotechnology to the enteric infections of childhood.

Clave: RF91080-23-126

Responsable: Dr. Edmundo Calva

Otorgado por the Rockefeller Foundation.

Organización y estructura de los genes de nodulación de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli* CIAT899.

---

Clave: s/n

Responsable: Dra. Carmen Quinto

Otorgado por la Agencia Española de Cooperación Internacional.

Regulation of the enzymes of the uride biosynthesis in tropical varieties of legumes.

Clave: 936-5600-12.367

Responsable: Dres. Miguel Lara y Federico Sánchez

Otorgado por la Agency for International Development.

Solutions to some livestock, poultry and plant health and production problems that are of concern to free trade between México and USA.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la Agency of International Development.

Regulation of calcium channels involved in the sea urchin sperm acrosome reaction.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Alberto Darszon

Otorgado por la Universidad de California, San Diego, EUA.

Development of synthetic peptides useful for diagnostic testing in leprosy.

Clave. 890224

Responsable: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la Organización Mundial de la Salud.

Bioprocess engineering of highly viscous fermentations: xanthan as a model.

Clave: CTI\*-CT92-0037

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Molecular and biochemical studies for drought tolerance: desiccation induced gene products and the regulation of their expression.

---

Clave: CI1\*-CT92-0040

Responsable: Dr. Gabriel Iturriaga

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Analysis of *in vitro* and *in vivo* specific binding of *Bacillus thuringiensis* crystal proteins to the midgut of mexican pest insects.

Clave CI1\*-CT91-09498

Responsable: Dra. Alejandra Bravo

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Molecular approaches to the study of the secretory pathway in *Entamoeba histolytica*.

Clave: CI1\*-CT92-0017

Responsable: Dres. Paul Lizardi y Alejandro Alagón

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Las isoenzimas de la glutamina sintetasa en *Rhizobium leguminosarum* y *Rhizobium phaseoli* y su papel en el metabolismo nitrogenado.

Clave: CI1/0410-M.E.

Responsable: Dra. Guadalupe Espín

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Construction of potential recombinant rotavirus vaccines and evaluation of their capacity for inducing both humoral and cellular immunity.

Clave: s/c

Responsable: Dr. Carlos Arias

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Differentiation of hypothalamic neurones in presence of their target cells in culture systems.

Clave: s/c

Responsable: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Estancia postdoctoral: Evaluación de sistemas genéticos para la contención biológica de bacterias con uso potencial

---

en biorremediación.

Clave: s/n

Responsable: Dra. Gloria Soberón

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Correlación entre citocromo oxidasas en bacteroides y eficiencia de la fijación simbiótica de nitrógeno en *Rhizobium*.

Clave: CI1-CP90-0787

Responsable: Dr. Mario Soberón

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

---

c) *Empresas y organismos gubernamentales*

Colaboración para equipamiento y demostración de la planta piloto.

Clave: 3.168/87

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Empresa: Lightnin de México.

Convenio de investigación conjunta para caracterizar farmacológica y bioquímicamente sustancias provenientes de la sangre del insecto.

Clave: 3.331/91

Responsable: Dres. Lourival Possani y Alejandro Alagón

Empresa: Schering, Alemania.

Colaboración para el desarrollo de tecnología en el Área de biocatálisis y biorremediación.

Clave: 3.388/92

Responsable: Dres. Francisco Bolívar y Eduardo Bárzana

Empresa: Petroleos Mexicanos.

Convenio entre la UNAM y el IMP para obtener en forma conjunta protección intelectual del proceso de producción de goma xantana.

---

Clave: 3.182/86

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Organismo: Instituto Mexicano del Petróleo.

Convenio para la asesoría en el desarrollo de un laboratorio para el uso del DNA recombinante en aspectos de legislación forenses.

Clave: s/c

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Organismo: Procuraduría de Justicia del D.F.

Convenio global de cooperación

Clave: 3.387/91

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Empresa: Syntex, S.A. de C.V.

Convenio de donativo para el proyecto tolerancia a la sequía en plantas.

Clave: s/c

Responsable: Dr. Gabriel Iturriaga

Empresa: Cigatam, S.A.

Convenio con la empresa Abbot Laboratories para el uso de DNA sintético.

Clave: 3.344/93

Responsable: Dr. Xavier Soberón

Empresa: Abbot Laboratories, USA



---

## Donativos y convenios concluidos

Clonación molecular de tipos celulares específicos.

Clave: IN201991

Responsable: Dr. Luis Covarrubias

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Genética molecular de la producción de alginato por *Azotobacter vinelandii*.

Clave: IN301391

Responsable: Dra. Guadalupe Espín

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Sobreproducción de la endotoxina de *B. thuringiensis* a través de un aislamiento de mutantes con capacidad respiratoria incrementada.

Clave: IN209489

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Metabolismo secundario en frijol y su papel en la interacción planta bacteria.

Clave: IN-209089

Responsable: Dra. Gloria Soberón y Dr. Miguel Lara

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Estudio sobre genética y bioquímica de *E. histolytica*.

---

Clave: IN2025-89

Responsable: Dr. Paul Lizardi

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Desarrollo tecnológico para la producción de intermediarios de antibióticos semisintéticos utilizando microorganismos recombinantes.

Clave: IN3026-89

Responsable: Dr. Agustín López-Munguía

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Regulación de la expresión genética en plantas: expresión diferencial de genes relacionados con la ontogenia del nódulo.

Clave: IN2084-89

Responsable: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.

Curso de Biotecnología Moderna: Biotecnología de plantas.

Clave: s/c

Responsable: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM y UAEM.

Desarrollo y optimización a nivel planta piloto, del proceso de hidrólisis de suero de leche, utilizando enzimas  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada.

Clave: P11ONIPT/904743

Responsable: M. en C. Lidia T. Casas

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Neuroendocrinología molecular; el crustáceo como modelo de estudio.

Clave: P228CCOX-880450

Responsable: Dr. Luis Covarrubias

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

---

Regulación de la actividad de las neuronas TRHérgicas hipofisiotrópicas, en diferentes condiciones fisiológicas.

Clave: PCEXCNA-051014

Responsable: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Fortalecimiento a la Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología.

Clave: Anexo 79

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudio y caracterización de las regiones regulatorias de los genes estructurales que codifican para las enzimas glutamato deshidrogenasa y glutamato sintasa.

Clave: PCCBBNA/022584/P-015

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Producción de la enzima  $\beta$ -galactosidasa en células de *K. fragilis*. Elaboración de un producto con actividad  $\beta$ -galactosidasa para su utilización en leche y suero dulce de leche.

Clave: PVT/AI/NAL/84/2584

Responsable: M. en C. Lidia Casas.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Bases de ingeniería y escalamiento de la producción de goma xantana.

Clave: PVT/AI/NAL/85/2743

Responsable: M. en C. Enrique Galindo.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Diseño, construcción y aplicación de sensores microbiológicos.

Clave: IVT/RQ/NAL/81/1261

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

---

Producción de la enzima  $\beta$ -galactosidasa en células de levadura, su inmovilización en la elaboración de un biocatalizador que hidrolice a la lactosa presente en leche y en suero dulce de leche.

Clave: PVT/AG/NAL/84/2431

Responsable: M. en C. Lidia Casas

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Establecimiento de unidades interinstitucionales de asimilación y desarrollo metodológico en biología molecular.

Clave: PCCNCNA/141712

Responsable: Dr. Francisco Bolívar.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Desarrollo y validación de pruebas diagnósticas para paludismo por el método de hibridación de ADN.

Clave: PVT/QF/NAL/85/2941.

Responsables: Dres. Paul Lizardi y Alejandro Alagón

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Programa de vacunas sintéticas: Proyecto anatoxina tetánica.

Clave: PVT/AI/NAL/85/3079

Responsables: Dra. Aurora Del Río y Dr. Xavier Soberón  
Proyecto en conjunto con la Gerencia General de Biológicos y Reactivos de la Secretaría de Salud y el Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología/UNAM.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Programa de vacunas sintéticas: Proyecto rotavirus.

Clave: PVT/AI/NAL/85/3027

Responsable: Dr. Carlos F. Arias.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Caracterización molecular y producción de una lipasa alcalina recombinante en *Xanthomonas campestris*.

Clave: 0470/N9108

Responsable: Dra. Gloria Soberón

---

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Desarrollo de un prototipo de un medidor electroenzimático para la cuantificación rápida y sencilla de compuestos de interés industrial y clínico.

Clave: PVT/QF/NAL/85/2744

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Taller de investigación de la microflora tropical en México.

Clave: PCSACNA-551980

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Programa de vacunas sintéticas: Proyecto antitoxina de alacrán.

Clave: PVT/AI/85/3029

Responsable: Dr. Lourival Possani.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Síntesis de péptidos con miras a la obtención de una vacuna antitoxina de alacrán.

Clave: PVT/QF/NAL/84/2182

Responsable Dr. Lourival Possani.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Formación de recursos humanos. Fortalecimiento a la maestría y doctorado en investigación biomédica básica.

Clave: Anexo 31

Responsable: Dr. Francisco Bolívar.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Desarrollo de un proceso a nivel semi-piloto para la producción de goma xantana grado alimenticio.

Clave: PVT/AI/NAL/2745

Responsable: Dr. Enrique Galindo.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Aislamiento, caracterización y sobreexpresión del gene que

---

codifica para la enzima penicilino amidasa.  
Clave: PCCBBNAL/020164  
Responsable: Dr. Francisco Bolívar.  
Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudios genéticos en *Azospirillum brasilense*.  
Clave: PCCBBNA/001903  
Responsable: Dr. Fernando Bastarrachea.  
Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Ingeniería genética para la producción de polipéptidos.  
Clave: PCCSABNAL/05341  
Responsable: Dr. Francisco Bolívar.  
Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Hormona liberadora de tirotropina (TRH): Captación y degradación en el sistema nervioso central.  
Clave: PSCNAL/800590  
Responsable: Dr. Jean Louis Charli.  
Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudio y manipulación de los orígenes de replicación de vehículos de clonación molecular de DNA. Formación de recursos humanos en ingeniería genética.  
Clave: PCCBBNA/020642  
Responsable: Dr. Xavier Soberón.  
Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudio sobre la hormona liberadora de tirotropina (TRH).  
Clave: PSCABNA/005590  
Responsable: Dr. Jean Louis Charli.  
Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudio de los procesos reguladores en el metabolismo de los factores liberadores de hormonas hipofisarias. Optimización de un sistema de cultivo de células dispersas primarias de hipotálamo.  
Clave: PCSABNAL/001117  
Responsable: Dra. Patricia Joseph.

---

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudio sobre la biosíntesis de LHRH (hormona liberadora de la hormona luteinizante). Clonación y utilización del ADN complementario.

Clave: PCCBBNA/001926

Responsable: Dra. Patricia Joseph.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudios sobre el genoma de *Salmonella typhi*. I. Genes para proteínas de membrana externa.

Clave: PCSABNA/030735.

Responsable: Dr. Edmundo Calva.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Colaboración e intercambio México-Francia en el Área de neuropéptidos. Estudio del metabolismo de péptidos.

Clave: PCCBBNA/021044.

Responsable: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Desarrollo metodológico en biología molecular.

Clave: ICCBBITD/80/12/34

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Control de la diarrea por rotavirus a través del uso de genes virales clonados y expresados en bacterias.

Clave: PCSA-CNA-050971

Responsable: Dr. Carlos Arias.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudio sobre el genoma de *S. typhi* I. Genes para proteína de membrana externa.

Clave: P2190 COX 880390

Responsable: Dr. Edmundo Calva

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estudio y caracterización de las regiones regulatorias de los

---

genes estructurales que codifican para las enzimas glutamato sintasa de *Escherichia coli* K-12 y aislamiento de genes homólogos de otros organismos.

Clave: P228CCOX 880383

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Producción de alimentos libres de fenilalanina.

Clave: P1212 COT 894269

Responsable: Dr. Agustín López-Munguía

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Regulación del procesamiento de la hormona liberadora de tirotropina (TRH), obtención de anticuerpos monoclonales contra el precursor biosintéticos.

Clave: P2228 CCOX 891756

Responsable: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Búsqueda y caracterización de bacterias productoras de lipasas capaces de ser usadas en la elaboración de detergentes.

Clave: P122CCOT 88/4062

Responsable: Dra. Gloria Soberón

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Construcción de cepas mejoradas para la producción de insecticidas de *Bacillus thuringiensis*.

Clave: P122 CCOT 894338

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Influencia de factores intracelulares sobre el metabolismo de la hormona liberadora de tirotropina.

Clave: DIII-903547

Responsable: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

---

Obtención y purificación de la  $\beta$ -galactosidasa producida por células de *K. fragilis*.

Clave: PVT/AI/NAL/85/3182

Responsable: M. en C. Lidia Casas

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Equipamiento del Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, UNAM.

Clave: PFT/QU/NAL/82/1730

Responsable: Dr. Francisco Bolívar.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Producción de enzimas de restricción para investigación en ingeniería genética y biotecnología.

Clave: PVT/AI/NAL/86/3405

Responsable: Biól. Irma Vichido

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Regulación de la biosíntesis de LHRH, TRH y SRIF en el hipotálamo de la rata.

Clave: PCSABNA/030915

Responsable: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Reactivos de diagnóstico: Análisis tecnológico y de mercado.

Clave: s/n

Responsables: Dra. Aurora del Rio y Dr. Enrique Galindo  
Proyecto en conjunto con la Gerencia General de Biológicos y Reactivos de la Secretaría de Salud y en Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología/UNAM.

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Fortalecer la especialidad, maestría y doctorado en biotecnología.

Clave: Anexo 117

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

---

Formación de recursos humanos. Fortalecer la especialización, maestría y doctorado en biotecnología.

Clave: Anexo 146

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Organización del tercer Curso Internacional sobre Tópicos de Taxonomía, Genética y Conservación de Levaduras y sus aplicaciones biotecnológicas.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia de Tecnología.

Apoyo al Programa de maestría y doctorado en biotecnología.

Clave: Contrato 030

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Apoyo a la investigación sobre el uso de enzimas glucosil transferasas para la obtención de nuevos productos.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Agustín López-Munguía

Otorgado por la Comunidad Económica Europea y Bioeuropa, S.A.

Apoyo para el Tercer curso avanzando de escalamiento industrial de procesos biotecnológicos.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por la Organización de Naciones Unidas.

Estudios de mezclado a escala piloto en un prototipo de fermentador.

Clave: AG3891

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por la Fundación Internacional de la Ciencia, Suecia.

---

Investigación sobre las bases neuroendócrinas y parácrinas para el control de la secreción de hormonas hipofisarias.

Clave: CI1356F

Responsable: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Genética y biología molecular de la asociación simbiótica entre el *Phaseolus vulgaris* y el *Rhizobium phaseoli*.

Clave: NCII0105MEX

Responsable: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Estructura, función y regulación de los genes de nodulina en *Phaseolus vulgaris*.

Clave: CI1-0628M

Responsable: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Regulación de tres isoenzimas de glutamino sintetasa en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* y *visiae*.

Clave: s/n

Responsable: Dra. Guadalupe Espín

Otorgado por la Comunidad Económica Europea.

Desarrollo de nuevos sistemas de marcaje para sondas de diagnóstico en malaria, enteropatías y hepatitis.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Paul Lizardi

Otorgado por la ONUDI dentro del Programa Regional de Biotecnología.

Desarrollo tecnológico para la obtención de una enzima que hidrolice la lactosa de leche y suero.

Clave: DPRLA83003/8987

Responsable: Dra. Lidia Casas

Otorgado por la ONUDI dentro del Programa Regional de Biotecnología.

---

Producción masiva de anticuerpos monoclonales.

Clave: DPRLA83003/8961

Responsable: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la ONUDI.

Convenio de colaboración para el desarrollo conjunto de investigación entre la UNAM y el Public Health Research Institute de Nueva York, EUA.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Paul Lizardi

Otorgado por el Public Health Research Institute, Nueva York, EUA.

Prioridades de cooperación técnica internacional en Biotecnología para México.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por PNUD-Secretaría de Relaciones Exteriores.

Primer curso avanzado en biotecnología moderna.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

Organismo: UAEM/DGIA/ANUIES/CONACyT/CIIGB-UNAM.

Investigación de los efectos de la transmisión nerviosa sobre la transmisión nerviosa sobre la transcripción genética.

Clave: s/c

Responsable: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La enzima penicilino acilasa y su sobreproducción por técnicas de ingeniería genética.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por la Organización de Estados Americanos.

Apoyo para el segundo curso teórico-experimental sobre procesos biotecnológicos.

Clave: Contrato 90/23

---

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero  
Otorgado por la UNU/Tokio-Japón.

Diagnóstico de oportunidades y plan preliminar en el Área de Biotecnología en cinco años (Elaborado para el Gobierno de Costa Rica).

Clave: s/n

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero.

Otorgado por Contrato UNESCO/Gobierno de Costa Rica.

El papel de la prolil endopeptidasa y las piroglutamato aminopeptidasas I y II en el catabolismo de la hormona liberadora de tirotropina en el cerebro de la rata.

Clave: TWAS RG-BC 88-60-1D-

Responsable: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por la Academica de Ciencias del Tercer Mundo; ONU, Italia.

Un rearreglo génico de los plásmidos simbióticos de *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*.

Clave: TWAS RG-BC 88-41

Responsable: Dra. Gloria Soberón

Otorgado por la Academica de Ciencias del Tercer Mundo; ONU, Italia.

Reología y mezclado de caldos de fermentación de alta viscosidad.

Clave: 6002-30/04/90

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por el Consejo Británico y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Desarrollo de nuevos sistemas de marcaje para sondas de diagnóstico en malaria.

Clave: s/c

Responsable: Dr. Paul Lizardi

Otorgado por ONUDI, dentro del Programa Regional de Biotecnología.

---

Mecanismos de inactivación del TRH.

Clave: 44/87

Responsable: Dr. Jean Louis Charli.

Organismo: Fundación Miguel Alemán.

Estudios sobre el mecanismo de penetración de los rotavirus.

Clave: 97/87

Responsable: Dra. Susana López.

Organismo: FONEI.

¿La transmisión nerviosa puede afectar la transcripción genética?

Clave: 137/86

Responsables: Dres. Patricia Joseph y Luis Covarrubias

Organismo: Fondo de Estudios e Investigaciones Ricardo J. Zevada.

Estudios sobre la biosíntesis, liberación e inactivación de la hormona liberadora de tirotropina (TRH) en el sistema nervioso central.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Jean Louis Charli.

Organismo: Fondo de Investigaciones Ricardo J. Zevada.

Regulación del metabolismo y liberación de neurohormonas hipotalámicas. Estudios *in vitro*.

Clave: s/n

Responsable: Jean Louis Charli.

Organismo: Fondo de Investigaciones Ricardo J. Zevada.

Genética molecular de poblaciones del gene de la fenilalanina hidroxilasa en México.

Clave: 15/86

Responsable: Dr. Edmundo Calva.

Organismo: Fondo de Estudios e Investigaciones Ricardo J. Zevada.

---

Apoyo para el equipamiento de un laboratorio de biotecnología alimentaria.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Agustín López-Munguía

Organismo: Programa Universitario de Alimentos, UNAM.

Hidrólisis de lactosa en leche.

Clave: s/n

Responsable: M. en C. Lidia Casas.

Organismo: Programa Universitario de Alimentos/UNAM.

Desarrollo de un sistema de diagnóstico para detectar fibrosis quística.

Clave: 3.227/88

Responsable: Dr. Edmundo Calva

Organismo: Asociación Mexicana de Fibrosis Quística.

Desarrollo de la ingeniería genética en México (producción de insulina humana).

Clave: s/n

Responsable: Dr. Francisco Bolívar.

Organismo: por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Cuantificación de glucosa en jugo de caña mediante un analizador enzimático.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Organismo: ELAI, S.C.

Optimización de la producción y uso de enzimas industriales.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero

Empresa: Genin, S.A.

Contrato de arrendamiento que celebran el CIIGB/UNAM y GENIN, S.A.

Clave: s/n

---

Responsable: Dr. Francisco Bolívar  
Empresa: Genin, S.A.

Investigación conjunta sobre los efectos de diferentes venenos.

Clave: 3.344/90

Responsable: Dr. Lourival Possani  
Empresa: Laboratorios Berlex, Inc., EUA.

Desarrollo de un proceso optimizado para la producción de goma xantana grado alimenticio.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Enrique Galindo  
Organismo: Fideicomiso SOMEX-UNAM.

Optimización de la tecnología para la producción de goma xantana grado alimenticio.

Clave: CIT/120 3.182/87

Responsable: Dr. Enrique Galindo  
Organismo: Fideicomiso Somex-UNAM.

Análisis de fuentes alternas de nitrógeno orgánico para la producción de antibióticos.

Clave: CIT/120 3.156/86

Responsable: M.C. Miguel Salvador  
Organismo: Fideicomiso Somex-UNAM.

Evaluación de mercado de un analizador enzimático multipropósito.

Clave: CIT.385 3.091/85

Responsable: Dr. Enrique Galindo  
Organismo: Fideicomiso SOMEX-UNAM y Laboratorios Infan S.A. de C.V.

Producción de penicilina G en columnas empacadas.

Clave: F/320324

Responsable: M.C. Miguel Salvador  
Organismo: Fideicomiso Somex-UNAM y Centro Industrial Bioquímico, S.A.

---

Pruebas de funcionamiento de un analizador enzimático.

Clave: 3.091/86

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Empresa: Laboratorios Infán, México, D.F.

Investigación conjunta para el desarrollo de nuevos principios activos.

Clave: 3.049/83

Responsable: Dr. Lourival Possani

Empresa: Merck Sharp and Dhome, Inc.

Producción de proteína unicelular a partir de suero dulce de leche.

Clave: s/n

Responsable: M. en C. Miguel Salvador.

Empresa: Kemfuds de México, S.A. de C.V.

Desarrollo y optimización a nivel planta piloto del proceso de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada.

Clave: s/n

Responsable: Dra. Lidia Casas

Empresa: KemFuds, Cía.

Desarrollo del proceso para la transformación de DL-hidantoina a D-aminoácido, vía enzimática a nivel laboratorio.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero.

Empresa: Enzymóloga, S.A.

Optimización de las condiciones de producción de inóculos de *Saccharomyces cerevisiae* en el proceso de la elaboración de alcohol.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Enrique Galindo.

Empresa: Bacardí y Cía., S.A.

Convenio de asistencia técnica y capacitación de personal de Bacardí, con el fin de optimizar el proceso produc-

---

ción de redestilado en la planta de Bacardí en Puebla.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Empresa: Bacardí y Cía. S.A.

Donativo al Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología de la Compañía Sherwin Williams de México, S.A. de C.V. para fortalecer el desarrollo de esta Dependencia de la UNAM.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Francisco Bolívar.

Este donativo fue conseguido a través del apoyo del Programa México 2000, Dirección General de Transferencia de Tecnología de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Empresa: Compañía Sherwin Williams de México, S.A. de C.V.

Prestación de servicios técnicos para el análisis de los sólidos en los desechos de fermentación alcohólica para su utilización en la complementación de alimentos balanceados.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Empresa: Purina, S.A. de C.V.

Análisis de la factibilidad del desarrollo de proyectos en el Área de cultivo de tejidos vegetales.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Empresa: Givaudán, S.A. México.

Análisis de las alternativas tecnológicas en la producción de rivo flavina.

Clave: 3.300/89

Responsable: Ing. Elena Arriaga

Empresa: Pharm Yeast de México.

---

Organización del Curso Internacional de Bioingeniería.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Enrique Galindo

Empresa: Mexama y otras instituciones.

Análisis del producto marca Aminol.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Lourival Possani

Empresa: Celanese Mexicana.

Escalamiento de un proceso de producción de un biopolímero.

Clave: s/n

Responsable: Dr. Rodolfo Quintero.

Organismo: Instituto Mexicano del Petróleo (I.M.P.)

Otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.



---

---

Personal académico-administrativo  
y personal administrativo de confianza

Dr. Francisco Bolívar  
Director.

Dr. Xavier Soberón  
Secretario Académico.

Dr. Edmundo Calva  
Jefe del Depto. de Genética y Biología Molecular.

Dr. Lourival Possani  
Jefe del Depto. de Bioquímica.

Dr. Rodolfo Quintero  
Jefe del Depto. de Bioingeniería.

Dra. Alejandra Covarrubias  
Jefe del Depto. de Biología Molecular de Plantas.

Dr. Agustín López-Munguía  
Coordinador de la Unidad de Docencia y Formación de  
Recursos Humanos.

C.P. Lloyd Díngler  
Secretario Administrativo.

Ing. Elena Arriaga  
Secretario Técnico de Gestión Tecnológica.

---

Ing. Francisco Acosta  
Secretario Técnico de Mantenimiento.

C.P. Francisco Arcos  
Jefe del Depto. de Control Presupuestal.

Guadalupe López  
Jefe del Depto. de Compras.

Edmundo Gallegos  
Jefe.de Área del Depto. de Control Presupuestal.

Ignacio Castañeda  
Jefe del Depto. de Personal.

José G. Ruiz  
Jefe de Área.

Sonia Patricia Caro  
Secretaria de la Dirección.

Cruz García  
Secretaria de la Dirección.

Alma Tremari  
Secretaria de la Secretaría Académica.

Hortencia Fabián  
Secretaria de la Unidad Administrativa.

Adriana González  
Secretaria del Depto. de Control Presupuestal.

Nancy Aguero  
Secretaria del Depto. de Control Presupuestal.

María Elena Arcos  
Técnico de la Unidad Administrativa.

---

Rosalba González  
Secretaria de los Jefes de Departamento.

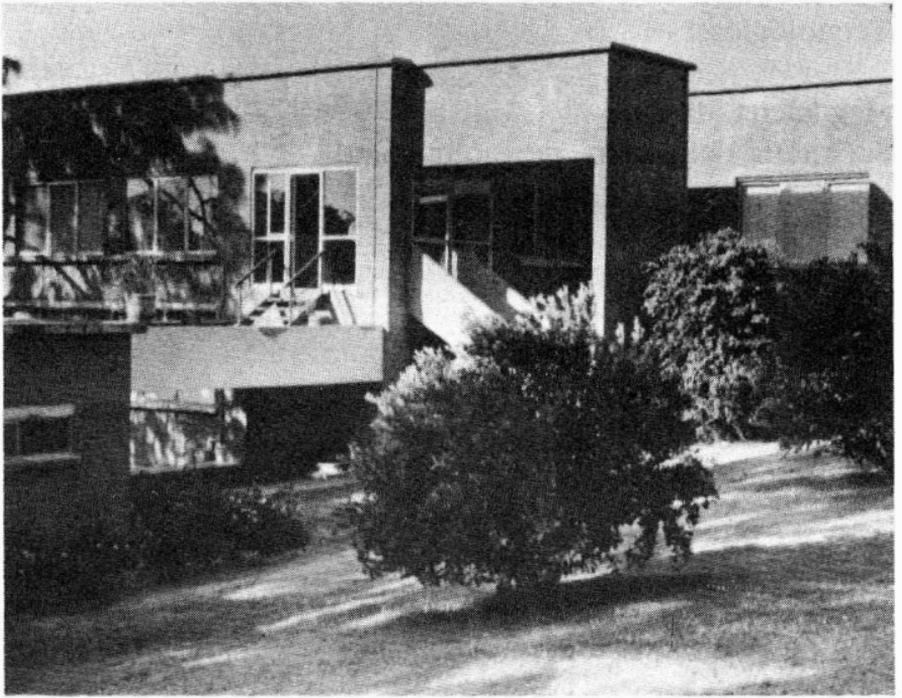
Teresa Jiménez  
Secretaria del Depto. de Compras.

Adriana Carreño  
Secretaria del Depto. de Biología Molecular de Plantas.

Esmeralda Galeana  
Secretaria de la Secretaría Técnica de Gestión  
Tecnológica.

Magdalena Miranda  
Secretaria del Depto. de Bioingeniería.

Saúl Rodríguez  
Técnico de la Dirección.



---

## Personal administrativo de base

Irma Verónica Aldama  
Operador Máquina Composición Tipográfica del  
Depto. de Bioingeniería.

Roberto Atrisco  
Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa.

Cipriano Balderas  
Laboratorista del Depto. de Bioquímica.

Olegaria Benítez  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología  
Molecular.

Graciela Blancas  
Auxiliar de Intendencia del Depto. de Biología  
Molecular.

Jorge Antonio Blancas  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular.

Rubén Blancas  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular.

Sergio Blancas  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular de  
Plantas.

Francisca Candelario

---

Auxiliar de Intendencia del Depto. de Bioquímica.

Mario Alberto Caro  
Laboratorista de la Planta Piloto.

Roberto Caudillo  
Almacenista.

Lourdes Cazadero  
Auxiliar de Intendencia del Bioterio.

María de la Paz Colín  
Auxiliar de Intendencia del Depto. de Bioingeniería.

Roberto Cruz  
Laboratorista del Depto. de Bioingeniería.

Leticia Díaz  
Operador Máquina Composición Tipográfica del Depto.  
de Bioingeniería.

Javier Dorantes  
Auxiliar de Laboratorio del Bioterio.

Mercedes Enzaldo  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular.

Juan Escalona  
Jefe de Servicios de la Unidad Administrativa.

Arturo Escobar  
Auxiliar de Laboratorio de la Planta Piloto.

Juana Ferrer  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular.

Margarito Flores  
Técnico de Mantenimiento.

---

Antonia Gama  
Secretario del Depto. de Bioingeniería.

Elías Gama  
Vigilante.

Francisco Gama  
Vigilante.

José Luis Gama  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioquímica.

Genaro Gante  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología Molecular.

José Luis García  
Técnico de la Unidad Administrativa.

Alejandro González  
Técnico de Mantenimiento.

Estela Hernández  
Auxiliar de Intendencia del Depto. de Biología Molecular  
de Plantas.

Patricia Jarillo  
Auxiliar de Intendencia del Depto. de Biología  
Molecular.

Eduardo Juárez  
Laboratorista del Depto. de Bioingeniería.

Pablo Juárez  
Peón del Bioterio.

Raul Juárez  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología Molecular  
de Plantas.

---

Angélica Linares  
Secretario del Depto. de Bioingeniería.

Jacobo Linares  
Vigilante.

Elena Martell  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioquímica.

Claudio Mendoza  
Vigilante.

Juan Monroy  
Laboratorista del Depto. de Bioingeniería.

Natividad Morales  
Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa.

Carmen Muñoz  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioquímica.

Ma. Guadalupe Muñoz  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular de  
Plantas.

Javier Muñoz  
Jefe de Servicios de la Unidad Administrativa.

Guadalupe Negrete  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular de  
Plantas.

Aurelia Ocampo  
Laboratorista del Depto. de Bioingeniería.

Beatriz Olvera  
Auxiliar de Contabilidad del Área Administrativa.

---

Federico Olvera  
Vigilante.

Felipe Olvera  
Laboratorista del Depto. de Bioquímica.

Rafael Ortega  
Técnico de Mantenimiento.

Angel Pacheco  
Técnico de Mantenimiento.

Juan Pérez  
Peón de la Dirección.

Guadalupe Pliego  
Oficinista de Servicios Escolares de la Unidad de  
Docencia y Formación de Recursos Humanos

José Luis Ramírez  
Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa.

Guadalupe Reyes  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioingeniería.

Aurora Rios  
Secretaria de la Administración.

Lilia Román  
Secretario del Depto. de Biología Molecular de Plantas.

Rufina Román  
Vigilante.

Dagoberto Romero  
Oficial de Transportes Especializado.

---

José Romero  
Auxiliar de Inventarios de la Unidad Administrativa.

Lorena Salazar  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioingeniería.

Aracely Sánchez  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular de Plantas.

Eugenio Sánchez  
Oficial Administrativo.

Manuel Saucedo  
Laboratorista del Depto. de Bioquímica.

Pedro Saucedo  
Dibujante.

Ma. Mercedes Sifuentes  
Secretaria del Depto. de Bioquímica.

Raymundo Torres  
Vigilante.

Emma Trejo  
Secretaria del Depto. de Personal.

Ma. Luisa Trujillo  
Secretaria del Depto. de Biología Molecular de Plantas.

Marta Trujillo  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular de Plantas.

Sergio Trujillo  
Fotógrafo.

---

Germán A. Uribe  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioingeniería.

María Luisa Vargas  
Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa.

Maribel Velasco  
Jefe de Biblioteca.

Ma. Nicolasa Velázquez  
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioquímica.

Antonio Villa  
Oficial de Transportes Especializado.

Elvira Villa  
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular.

Gloria Villa  
Auxiliar de Intendencia del Depto. de Biología  
Molecular.

Manuel Villa  
Laboratorista del Depto. de Bioquímica.

Nicolás Villa  
Técnico de Mantenimiento.

Guillermo Yescas  
Técnico de Precisión de Mantenimiento.



---

## Alumnos y ex alumnos

Maricela Aguado  
1992-

Cristina Aranda  
1982-1987

Arturo Aguilar-Águila  
1991-

Eleuterio Astorga  
1988-1991

Germán Aguilar  
1991-

Eva Ávila  
1991-

Mario Alonso  
1984-1988

Nelson Avonce  
1993-

Alejandro Álvarez  
1982-1984

Armida Báez  
1984-1985

Verónica Álvarez  
1987-1989

Martín Baeza  
1992-

Virgina Álvarez  
1990-

Paulina Balbás  
1993-

Leticia Almanza  
1987-

María Baños  
1993-

Salvador Antonio  
1988-1990

Dolores Bautista  
1982-1983

Gisela Araiza  
1990-

Baltazar Becerril  
1982-1986

Esperanza Benítez 1993-	Irene Castaño 1982-1985
Miriam Bobadilla 1989-1992	Edmundo Castillo 1983-1990
Víctor Bolaños 1992-	Beatriz Castro 1992-
Susana Brom 1982-1983	Susana Castro 1988-
Víctor Bustamante 1990-	Fernando Chávez 1985-1987
Emma Calderón 1989-1992	Lilia Chihu 1991-
Rosa Laura Camarena 1982-1984	Susana Cohen 1982-
Francisco Campos 1987-	José Colmenero 1991-
María Campos 1991-	Juan Colorado 1992-
Ángel O. Canales 1982-1984	Catalina Contreras 1986-1987
Nieves Capote 1991-	Sandra Contreras 1987-1988
Luis Cárdenas 1992-	Soledad Córdova 1989-
Lidia T. Casas 1982-1992	Miguel Corona 1992-

Rosa Ma. Corona 1985-1988	Ramón de Anda 1990-
Raquel Cossío 1990-	Patricia de Gortari 1981-
Ernesto Cota 1991-	Gabriel del Río 1990-
Alejandra Covarrubias 1982-1984	Katia del Río 1991-
Luis Covarrubias 1982-1990	Manuel Dehesa 1986-
Ma. de Lourdes Covarrubias 1987-1991	Graciela Delgado 1985-1988
Carlos Cruz 1985-1991	Carlos Díaz 1989-
Jorge Cruz 1984-1989	Claudia Díaz 1990-
Norberto Cruz 1982-1984	Julián Domínguez 1982-1985
Jorge Cruz-Vera 1988-1989	Diana Escalante 1992-
Marcela Cuadras 1993-	Guadalupe Espín 1983-1992
Delia Cuevas 1988-1992	Donaciano Espinosa 1992-
Mario Alberto Cuevas 1982-1983	Felipe Espinosa 1991-

Héctor Espinosa 1992-	Beatriz Garat 1982-1984
Ma. Luisa Esteves 1987-1991	Adriana Garay 1991-
Georgina Estrada 1987-	Berenice García 1993-
Juan Carlos Fernández 1986-	Blanca García 1992-
Marcos Fernández 1987-1990	Consuelo García 1991-
Celia Flores 1990-1990	Gabriela García 1987-1990
Fernando Flores 1987-1991	Guadalupe García 1990-
Humberto Flores 1989-	José García 1992-
Valia Flores 1985-1988	Juan García 1982-1990
Noemí Flores 1992-	Ma. de Lourdes García 1982-1983
Ezequiel Fuentes 1991-	Alejandro Garcíarrubio 1982-1983
Enrique Galindo 1982-1989	Alfonso Gómez 1993-
Amanda Gálvez 1985-1992	Luis Gómez 1993-

Moisés Gómez 1982-1983	Adriana Hernández 1985-1988
Carlos González 1986-	Dalia Hernández 1987-1988
Mercedes González 1983-1990	René Hernández 1988-
Ramón González 1989-1993	Ana Higareda 1991-
Vera González 1989-1991	Violeta Ibarra 1991-
Guillermo Gosset 1984-	Alicia Jaramillo 1982-1984
César E. Guerra 1984-1989	Dolores Juárez 1990-
Beatriz Guerrero 1982-1984	Beatriz Lauria 1992-
Georgina Gurrola 1988-	Juan Legaria 1991-
Ma. de la Luz Gutiérrez 1991-	Patricia León 1991-1991
Silvia Gutiérrez 1990-1993	Angélica Leza 1991-
Macario Herrera 1988-1992	Alexei Licea 1991-
Rodrigo Herrera 1985-1988	Marcela Lizano 1987-1989

Lourdes Lloret 1991-	María Martínez 1991-
Hilda Ma. Lomelí 1982-1990	Claudio Mejía 1991-
Imelda López 1987-1989	Ernesto Méndez 1987-1993
Laura López 1982-1983	Milagros Méndez 1982-1990
Marcela López 1990-	Esther Menéndez 1987-1988
José de Jesús Lorea 1993-	Gabriel Mercado 1990-
Argelia Lorence 1992-	Enrique Merino 1985-1992
Edmundo Lozoya 1982-1985	Rodrigo Merino 1987-1990
Alejandra Luna 1986-1988	Roberto Meza 1992-
Verónica Luqueño 1992-	Bertha Michel 1988-
Alfredo Martínez 1988-1990	Andrés Minondo 1987-1989
Fernando Martínez 1991-	Estefan Miranda 1989-1992
Irma Martínez 1991-	Juan Miranda 1992-

Javier Mochca 1988-1991	Ricardo Oropeza 1993-
Ignacio Monje 1991-	Immer Orozco 1992-
Dolly Montoya 1982-1983	José Luis Ortega 1991-1992
Gabriel Moreno 1991-	Sonia Ospina 1988-1991
Ma. Elena Munguía 1985-1992	Joel Osuna 1985-1992
Arturo Navarro 1992-	Jaime Padilla 1991-1991
Felipe Neri 1987-1989	Luis Padilla 1992-
Alejandro Nieto 1991-	Beatriz Palmeros 1992-
Cintia Núñez 1993-	Laura Palomares 1993-
Guadalupe Ochoa 1982-1984	Jorge Pasten 1987-1990
Timoteo Olamendi 1986-1990	Gabriela Pedrero 1993-
Guillermo Oliver 1982-1984	Enrique Penella Jean 1982-1983
Jorge Olmos 1991-	Carlos F. Peña 1985-1990

Guillermo Perales 1989-1993	Tonatiuh Ramírez 1984-1985
Benito Pereyra 1988-1992	Paulino Ramos 1986-1988
María Pérez 1992-	Javier Rangel 1993-
Magda Plebañski 1987-1988	Félix Recillas 1985-1988
Elizabeth Ponce 1991-	José Luis Redondo 1982-1984
Georgina Ponce 1981-1991	Magda E. Reyes 1987-1990
Elena Porta 1990-	Enrique Reynaud 1989-
José Luis Puente 1985-1991	Laura Estela Riba 1984-1988
Maricarmen Quirasco 1991-	Carlos Rincón 1991-
Angelina Ramírez 1987-1993	Jorge Ríos 1985-1992
Guillermo Ramírez 1985-1989	Alfredo Rivera 1990-
María Eugenia Ramírez 1982-1988	Carmen Rodríguez 1983-1984
Marina Ramírez 1992-	Jacinto Rodríguez 1990-

Leticia Rodríguez 1982-1984	Teresita Salcedo 1983-1984
Manuel Rodríguez 1987-1990	Miguel Salvador 1982-
Ma. Elena Rodríguez 1985-1992	Adriana Sánchez 1989-
Benito Román 1990-1991	Edith Sánchez 1993-
Macario Román 1986-	Filiberto Sánchez 1990-
David Romero 1982-1983	Gabriela Sánchez 1993-
Guillermo Romero 1982-1983	Ma. del Rocío Sánchez 1986-
Carlos Rosales 1982-1984	Noel Sánchez 1993-
Ricardo Rosales 1982-1983	Ray Sánchez 1982-1985
Alberto Ruiz 1987-1988	Patricia Santamaría 1982-1984
Rafael Saavedra 1984-1985	Francisco Javier Santana 1990-
Leticia Sahagún 1983-1984	Olivia Santana 1986-1987
Enrique Salas 1988-1990	Jesús Santaolalla 1987-

Elvira Sanvicente 1982-1983	Haydee Torres 1982-1983
Guadalupe Saucedo 1987-1990	Javier Torres 1983-1993
Marisa Sepúlveda 1992-	Luis Gilberto Torres 1987-1990
Luis Servín 1982-1987	Miguel Torres 1992-
Xavier Soberón 1982-1984	Beatriz Torrestiana 1983-1988
Elisa Soto 1983-1984	María Cristina Trejo 1993-
Lucía Soto 1987-	Isabel Tussie 1985-
Beatriz Sosa 1985-1988	Julio César Urbina 1982-1985
María Tabche 1991-	Rosa Ma. Uribe 1982-1991
Beatriz Tenorio 1985-1986	Luis Alfonso Vaca 1985-1989
Raúl Tinoco 1989-	Héctor Valdivia 1986-1991
Mayra Topete 1987-1993	Bertha Valverde 1991-
Ascención Torres 1993-	Jenaro Varela 1986-1988

---

Javier Vargas 1986-1991	1987-1993
Miguel Ángel Vargas 1983-	Héctor Viadiu 1990-
Fernando Valle 1982-1989	Irma Vichido 1987-1989
Alejandra Vázquez 1989-1993	Ángel Villalobos 1993-
Ana Ma. Vázquez 1987-	Gilda Villarreal 1986-1989
Marcos Vázquez 1985-1988	Marina Wild 1992-
Martha Vázquez 1991-1991	Fernando Zamudio 1986-1989
David Velasco 1990-	Marcela Zamudio 1982-1985
Miguel Velázquez 1991-1993	Rodolfo Zentella 1993-
Normando Venancio 1989-1990	Baolí Zhu 1983-1985
Antonio Verdugo	Mario Zurita 1982-1991



---

---

Distinciones importantes recibidas por  
miembros del personal académico del Instituto  
de Biotecnología en el periodo correspondiente  
a 1982-1993

Desde 1984, varios miembros del personal académico son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Actualmente 75 miembros de la comunidad del Instituto nombramiento del Sistema.

Aproximadamente 220 alumnos y ex-alumnos, principalmente de los Proyectos de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Investigación Biomédica Básica y de Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), que realizan sus tesis en el Centro, o trabajo de Posgrado en el extranjero, han recibido becas de CONACyT, UNAM, Secretaría de Relaciones Exteriores o Secretaría de Salud.

Los miembros del personal académico han recibido apoyos económicos para realizar investigación y desarrollo tecnológico por un monto cercano a los \$12'000,000.00 U.S. Dlls.

Los trabajos de investigación de los miembros del Instituto, han recibido más de 16 000 citas en la literatura mundial.

Investigadores del Instituto forman o han formado parte de varios Comités Editoriales de Revistas Nacionales e Internacionales: Gene, Federation Proceedings, Molecular Mi-

---

crobiology, Current Methods in Molecular Biology, Plant Molecular Biology, Interferon, Life Sciences, Toxicon, Información Científica y Tecnológica, Ciencia y Desarrollo, Sociedad Mexicana de Instrumentación, Ciencias Alimentarias y Planta, Zygote, The Biology of Gametes and Early Embryos, Asia-Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology.

Investigadores del Instituto forman o han formado parte de varias Comisiones Dictaminadoras de otras Dependencias de la UNAM y de varias Comisiones Evaluadoras del CONACyT y otras instituciones.

El Premio de la Academia de la Investigación Científica en 1982, se otorgó al Dr. Francisco Bolívar Zapata en el Área de Ciencias Biológicas.

El Dr. Francisco Bolívar Zapata fue miembro de la Comisión Dictaminadora del Área de Ingeniería y Tecnología del Sistema Nacional de Investigadores (de 1986 a 1988).

El Premio de Ciencia "Puebla" 1987 en el área de Ciencias Biológicas, fue otorgado al Dr. Enrique Galindo Fentanes.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue miembro de la Comisión Dictaminadora del Área de Ingeniería y Tecnología del Sistema Nacional de Investigadores (de 1988 a 1991).

El Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos 1987 en la categoría profesional, auspiciado por la Compañía Coca-Cola y el CONACyT, fue otorgado al Dr. Enrique Galindo Fentanes.

El Premio Miguel Alemán 1988, otorgado por la Fundación Miguel Alemán, fue entregado a la Dra. Patricia Joseph-Bravo.

---

El Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos 1988, en la categoría de Tesis de Licenciatura, auspiciado por la Compañía Coca-Cola y el CONACyT, fue otorgado a la M. en C. Lidia T. Casas Torres y colaboradores.

El Premio Weissman 1988, otorgado por la Academia de la Investigación Científica, fue entregado a la Dra. Gloria Soberón Chávez.

La Medalla Gabino Barreda 1988, fue otorgada a los Doctores Gloria Soberón Chávez, Susana López Charretón y Baltazar Becerril Luján por sus trabajos de Tesis de Doctorado.

La Medalla Gabino Barreda 1989, fue otorgada al Dr. Luis Servín González por su trabajo de Tesis de Doctorado.

La Beca Fogarty, para realizar una estancia sabática en San Francisco, Ca. EUA (1987-1988), fue otorgada al Dr. Xavier Soberón Mainero.

Una Beca de la Compañía Glaxo Laboratorios, para una estancia de entrenamiento en el Instituto Norwich, Inglaterra (1987-1988), fue otorgada al Dr. Luis Servín González.

Una Beca de la Compañía Genencor Inc., para una estancia de entrenamiento en la misma Compañía, San Francisco, Ca. EUA (1987- 1988), fue otorgada al Dr. Fernando Valle Baheza.

El Dr. Francisco Bolívar Zapata es miembro del panel de expertos científicos del Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología de la ONUDI (de 1983 a la fecha).

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue invitado como experto a la reunión del Grupo de Estudio Interamericano de la Nueva Biotecnología en Agricultura y Salud. IICA/OPS/OEA/OIE, San José, Costa Rica, 1988.

---

El Dr. Francisco Bolívar Zapata, ha sido jurado dos veces del Premio de la Academia de la Investigación Científica en el Área de Ciencias Naturales.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue invitado como asesor para la Corporación Andina de Fomento (CAF) para el estudio técnico y de mercado para productos obtenibles por tecnologías de fermentación en el Grupo Andino. Caracas, Venezuela, 1988.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue invitado como Jefe de la Delegación Mexicana que participó por invitación de la Comunidad Económica Europea en el Seminario de Cooperación Técnica y Biotecnológica entre Europa y América Latina, Bruselas, Bélgica, 1987.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue invitado como experto al Simposio "Protection of Biotechnological Inventions", organizado por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) y la Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York, EUA, 1987.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue invitado como asesor en Ciencia y Tecnología en el área de Biotecnología del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, México, 1988.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez ha sido Jurado del Premio Nacional de Investigación en Alimentos (1987-1988).

El Premio Manuel Noriega 1988, en el Área de Ciencias Biológicas, auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), fue otorgado al Dr. Francisco Bolívar Zapata.

El Dr. Francisco Bolívar Zapata, fue Jurado del Premio Luis Elizondo 1989.

El Premio Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el Área de Innovación Tecnológica 1989, fue otorgado al Dr. Enrique Galindo Fentanes.

---

El Premio PUAL a la Formulación de Proyectos de Investigación en Alimentos 1989, fue otorgado al Dr. Agustín López-Munguía Canales.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue miembro del Jurado del Premio Nestlé para la Nutrición 1990, convocado por la Fundación Mexicana para la Salud y la Compañía Nestlé, S.A.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez es Miembro del Consejo Consultivo del Comité de Biotecnología del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1990.

El Premio IMIQ 1990, que otorga el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, fue entregado al Dr. Enrique Galindo Fentanes.

La Medalla Gabino Barreda 1990 por estudios de Maestría en Biotecnología, fue otorgada a los M. en C. Guillermo Gosset Lagarda, José Luis Puente García y Enrique Merino Pérez.

El Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos 1990/CONACyT, Categoría Profesional, fue otorgado al Dr. Agustín López-Munguía Canales.

El Premio Universidad Nacional 1990, en el Área de Ciencias Naturales, fue otorgado al Dr. Francisco Bolívar Zapata.

El Dr. Edmundo Calva Mercado es Miembro del Comité Asesor sobre Fiebre Tifoidea de los Países de la Cuenca del Pacífico (1990).

El Premio de la Academia de la Investigación Científica 1990, en el Área de Desarrollo Tecnológico, fue otorgado al Dr. Agustín López-Munguía Canales.

---

El Premio de la Academia de la Investigación Científica 1990, en el Área de Ciencias Naturales, fue otorgado al Dr. Jean Louis Charli Casalonga.

El Premio Weissman 1990 fue otorgado a Luis Covarrubias Robles.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez, fue electo miembro del Pacific Rim Advisory Committee, del Programa de Biotecnología de la Universidad de California, Davis, EUA, 1991.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue electo miembro del Jurado Calificador del Tercer Premio a la Investigación, Área de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F., 1991.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue electo miembro del Consejo Técnico del Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, 1991.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue electo miembro de la Comisión Evaluadora Externa del Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, 1991.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue electo miembro del Consejo Editorial de la Revista Biotecnología, publicada por la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, A.C., México, D.F., 1991.

El Dr. Edmundo Calva Mercado fue Presidente de la Sociedad Mexicana de Bioquímica (1991-1993).

Cinco Becas International Research Scholar Award, del Howard Hughes Medical Institute/EUA, por cinco años, fueron entregadas a los Dres. Carlos Arias, Edmundo Calva, Alberto Darszon, Paul Lizardi López y Lourival Possani Postay, 1991.

---

El Premio Príncipe de Asturias 1991, en el área de Ciencia y Tecnología, fue otorgada por la Fundación Príncipe de Asturias de España, al Dr. Francisco Bolívar Zapata.

La Medalla Gabino Barreda 1991, por estudios de Doctorado, en Investigación Biomédica Básica, fue otorgada a los Drs. Alejandra Bravo de la Parra, Mario Soberón Chávez, Fernando Valle Baheza, y por estudios de Maestría a la M. en C. Verónica Alvarez Scherer.

La Medalla Gabino Barreda 1991, por estudios de Doctorado en Biotecnología, fue otorgado al Dr. Enrique Galindo Fentanes, y por estudios de Maestría, al M. en C. Antonio Verdugo Rodríguez.

El Dr. Francisco Bolívar Zapata es miembro del Comité Consultivo Académico del Instituto Nacional de Salud Pública, SS, Cuernavaca, Morelos, 1991.

El Dr. Edmundo Calva Mercado, fue nombrado miembro de la Junta de Gobierno de la Universidad La Salle-Cuernavaca (1991-1994).

La Dra. Patricia Joseph-Bravo, fue electa miembro del grupo de la Comisión Especial del Consejo Universitario para la formación de los Consejos Académicos por Área (1991).

El Dr. Francisco Bolívar es miembro de las Juntas de Gobierno de los Institutos Nacionales de Padiatría y Cardiología de la Secretaría de Salud (1991-1992).

El Dr. Francisco Bolívar fue miembro (Presidente) del Comité de Evaluación del Área de Ciencias Naturales del CONACyT (1991-1993).

Dos Becas «PEW; Latin American Fellows Program» fueron otorgadas a los Dres. Mario Zurita y Patricia León (1992).

---

El Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos 1992, CONACyT categoría: Premio Nacional al Mérito, fue otorgado al Dr. Agustín López-Munguía.

Una Cátedra Extraordinaria Nivel I que otorga el CONACyT/SEP fue conferida al Dr. Francisco Bolívar (1992).

El Dr. Rodolfo Quintero es miembro del Comité de Evaluación del Área de Innovación Tecnológica del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación y de Innovación Docente de la UNAM, abril 1992.

El Dr. Rodolfo Quintero es miembro del Comité Académico del Programa de Apoyo a las Divisiones de Estudios de Posgrado de la UNAM, mayo 1992.

El Dr. Rodolfo Quintero ha sido nombrado miembro del Comité Ejecutivo de la Organización Internacional de Biotecnología y Bioingeniería, como Latin American Representative (1992-1996).

El Dr. Alberto Darszon es Miembro de la Comisión de Evaluación de Cátedras Patrimoniales II y III de CONACyT (1992).

Fue concedido al Dr. Francisco Bolívar el Premio Cecilio A. Robelo, en el Área de Ciencias, otorgado por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, y el Gobierno Constitucional del Estado de Morelos (1992).

El Dr. Edmundo Calva fue miembro del Comité de Premios de la Academia de la Investigación Científica (1992).

La Beca Fogarty, para realizar una estancia sabática (1991-1992), fue otorgada al Dr. José Luis Puente.

El Premio Nacional de Ciencias y Artes 1992 fue otorgado por el Gobierno Federal, al Dr. Francisco Bolívar.

---

El Dr. Rodolfo Quintero recibió el Doctorado *Honoris causa* de la Universidad de Nuevo León, México, 1993.

El Dr. Carlos Arias es miembro de la Comisión de Evaluación del Área de Ciencias Naturales del CONACyT (1993-1994).

El Dr. Lourival Possani es miembro de la Comisión de Evaluación del Posgrado del CONACyT (1993-1994).

El Premio Universidad Nacional 1993, en el Área de Ciencias Naturales, fue otorgado al Dr. Lourival Possani.

La Medalla «Alfonso Herrera» que otorga la Universidad Autónoma de Puebla, se concedió en 1993 al Dr. Francisco Bolívar Zapata.

El Dr. Agustín López-Munguía fue nombrado miembro de la Comisión Evaluadora del Programa de Estímulos a la Productividad y el Rendimiento del Personal Académico (PEPRAC/UNAM), 1993.

El Dr. Francisco Bolívar fue nombrado miembro de la Junta de Gobierno del Instituto Nacional de Cardiología, Ignacio Chávez, por el Secretario de Salud, 1993.

El Certamen Nacional de Ciencia y Tecnología 1993, organizado por la Comisión Nacional del Deporte/SEP, llevó el nombre de Francisco Bolívar Zapata.

El Premio de la Academia de la Investigación Científica 1993, en el Área de Ciencias Naturales fue otorgado a los Dres. Carlos Arias y Susana López.

El Dr. Francisco Bolívar Z. fue nombrado miembro del Consejo Asesor del CONACYT, 1993.

Hay 89 Miembros del Personal Académico, en el Programa de Estímulos a la Productividad y el Rendimiento del Personal Académico-DGAPA/UNAM 1993. De ellos, 14 tienen el nivel D.

---

Instituto de Biotecnología (UNAM)  
Avenida Universidad sin número  
Colonia Chamilpa 62210  
Cuernavaca, Morelos  
México  
Tel.: 114900-04 conmutador (52) (73)